

● قررت وزارة التعليم تدريس  
● هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



المملكة العربية السعودية

# الرياضيات

الصف الثالث المتوسط

الجزء الأول من المقرر



قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤٨-٢٠٢٦

يُوزع مجاناً للإبلاغ

وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448



## ح) المركز الوطني للمناهج، ١٤٤٦ هـ

المركز الوطني للمناهج

الرياضيات / الصف الثالث المتوسط / الجزء الأول من المقرر /

المركز الوطني للمناهج. - الرياض، ١٤٤٦ هـ.

١٩٣ ص؛ ٢٧.٥ x ٢١ سم

رقم الإيداع: ١٥٢٨٢/١٤٤٦

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٨٥٢٧-٢٦-٩

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

[www.moe.gov.sa](http://www.moe.gov.sa)

(أُعدَّت خرائط هذا المقرر بما في ذلك الحدود الظاهرة فيها لأغراض التعليم والإيضاح فقط)

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



[ien.edu.sa](http://ien.edu.sa)

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم؛

يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.



[fb.ien.edu.sa](https://fb.ien.edu.sa)



وزارة التعليم

Ministry of Education

2026 - 1448

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





# المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

تعد مادة الرياضيات من المواد الدراسية الأساسية التي تهيئ للطالب فرص اكتساب مستويات عليا من الكفايات التعليمية، مما يتيح له تنمية قدرته على التفكير وحل المشكلات، ويساعده على التعامل مع مواقف الحياة وتلبية متطلباتها.

ومن منطلق الاهتمام الذي توليه حكومة خادم الحرمين الشريفين بتنمية الموارد البشرية؛ وعياً بأهمية دورها في تحقيق التنمية الشاملة، كان توجه وزارة التعليم نحو تطوير المناهج الدراسية وفي مقدمتها مناهج الرياضيات، بدءاً من المرحلة الابتدائية، وتحقيقاً لرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠)، لإعداد مناهج تعليمية متطورة، وسعيًا للارتقاء بمخرجات التعليم لدى الطلبة، والوصول بهم إلى مصاف أقرانهم في الدول المتقدمة.

وتتميز هذه الكتب بأنها تتناول المادة بأساليب حديثة، تتوافر فيها عناصر الجذب والتشويق، التي تجعل الطالب يقبل على تعلمها ويتفاعل معها، من خلال ما تقدمه من تدريبات وأنشطة متنوعة، كما تؤكد هذه الكتب على جوانب مهمة في تعليم الرياضيات وتعلمها، تتمثل فيما يأتي:

- الترابط الوثيق بين محتوى الرياضيات وبين المواقف والمشكلات الحياتية في مختلف المجالات العلمية والصحية والمالية والتنموية، وبما يعزز مبدأ رؤية (٢٠٣٠) «نتعلم لنعمل».
  - تنوع طرائق عرض المحتوى بصورة جذابة مشوقة.
  - إبراز دور المتعلم في عمليات التعليم والتعلم.
  - الاهتمام بالمهارات الرياضية، والتي تعمل على ترابط المحتوى الرياضي وتجعل منه كلاً متكاملًا، ومن بينها: مهارات التواصل الرياضي، ومهارات الحس الرياضي، ومهارات جمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها، ومهارات التفكير العليا.
  - الاهتمام بتنفيذ خطوات حل المشكلات، وتوظيف استراتيجياته المختلفة في كيفية التفكير في المشكلات الرياضية والحياتية وحلها.
  - الاهتمام بتوظيف التقنية في المواقف الرياضية المختلفة.
  - الاهتمام بتوظيف أساليب متنوعة في تقويم الطلبة بما يتناسب مع الفروق الفردية بينهم.
- ولمواكبة التطورات العالمية في هذا المجال، فإن المناهج المطوّرة والكتب الجديدة سوف توفر للمعلم مجموعة متكاملة من المواد التعليمية المتنوعة التي تراعي الفروق الفردية بين الطلبة، بالإضافة إلى البرمجيات والمواقع التعليمية، التي توفر للطالب فرصة توظيف التقنيات الحديثة والتواصل المبني على الممارسة، مما يؤكد دوره في عملية التعليم والتعلم.
- ونحن إذ نقدّم هذه الكتب لأعزائنا الطلبة، لنأمل أن تستحوذ على اهتمامهم، وتلبي متطلباتهم، وتجعل تعلمهم لهذه المادة أكثر متعة وفائدة.

والله ولي التوفيق





تحضيري

تحضيري

## المعادلات الخطية

الفصل ١

الفهرس

- التهيئة للفصل ١ ..... ١١
- ١-١ المعادلات ..... ١٢
- ١٨ معمل الجبر: حل المعادلات ..... ١٨
- ٢-١ حل المعادلات ذات الخطوة الواحدة ..... ٢٠
- ٢٦ معمل الجبر: حل المعادلات المتعددة الخطوات ..... ٢٦
- ٣-١ حل المعادلات المتعددة الخطوات ..... ٢٧
- ٣٢ **اختبار منتصف الفصل** ..... ٣٢
- ٤-١ حل المعادلات التي تحتوي متغيراً في طرفيها ..... ٣٣
- ٥-١ حل المعادلات التي تتضمن القيمة المطلقة ..... ٣٨
- ٤٥ **اختبار الفصل** ..... ٤٥
- ٤٦ **الاختبار التراكمي** ..... ٤٦

## العلاقات والدوال الخطية

الفصل ٢

- التهيئة للفصل ٢ ..... ٤٩
- ١-٢ العلاقات ..... ٥٠
- ٢-٢ الدوال ..... ٥٦
- ٣-٢ تمثيل المعادلات الخطية بيانياً ..... ٦٣
- ٧٠ **اختبار منتصف الفصل** ..... ٧٠
- ٤-٢ حل المعادلات الخطية بيانياً ..... ٧١
- ٥-٢ معدل التغير والميل ..... ٧٦
- ٦-٢ المتتابعات الحسابية كدوال خطية ..... ٨٣
- ٨٩ **اختبار الفصل** ..... ٨٩
- ٩٠ **الاختبار التراكمي** ..... ٩٠

## الدوال الخطية

الفصل ٣

- التهيئة للفصل ٣ ..... ٩٣
- ١-٣ تمثيل المعادلات المكتوبة بصيغة الميل والمقطع بيانياً ..... ٩٤
- ٢-٣ كتابة المعادلات بصيغة الميل والمقطع ..... ١٠٠
- ١٠٧ **اختبار منتصف الفصل** ..... ١٠٧
- ٣-٣ كتابة المعادلات بصيغة الميل ونقطة ..... ١٠٨
- ٤-٣ المستقيمات المتوازية والمستقيمات المتعامدة ..... ١١٣
- ١١٩ **اختبار الفصل** ..... ١١٩
- ١٢٠ **الاختبار التراكمي** ..... ١٢٠

تحضيري



## المتباينات الخطية

الفصل ٤

- التهيئة للفصل ٤ ..... ١٢٣
- ١-٤ حل المتباينات بالجمع أو بالطرح ..... ١٢٤
- معمل الجبر: حل المتباينات ..... ١٢٩
- ٢-٤ حل المتباينات بالضرب أو بالقسمة ..... ١٣٠
- ٣-٤ حل المتباينات المتعددة الخطوات ..... ١٣٥
- اختبار منتصف الفصل ..... ١٤١
- معمل الجبر: قراءة العبارات المركبة ..... ١٤٢
- ٤-٤ حل المتباينات المركبة ..... ١٤٣
- ٥-٤ حل المتباينات التي تتضمن القيمة المطلقة ..... ١٤٨
- اختبار الفصل ..... ١٥٣
- الاختبار التراكمي ..... ١٥٤

## أنظمة المعادلات الخطية

الفصل ٥

- التهيئة للفصل ٥ ..... ١٥٧
- ١-٥ حل نظام من معادلتين خطيتين بيانياً ..... ١٥٨
- معمل الحاسبة البيانية: حل نظام من معادلتين خطيتين ..... ١٦٤
- ٢-٥ حل نظام من معادلتين خطيتين بالتعويض ..... ١٦٦
- ٣-٥ حل نظام من معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال الجمع أو الطرح ..... ١٧١
- اختبار منتصف الفصل ..... ١٧٨
- ٤-٥ حل نظام من معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال الضرب ..... ١٧٩
- ٥-٥ تطبيقات على النظام المكون من معادلتين خطيتين ..... ١٨٥
- اختبار الفصل ..... ١٩٠
- الاختبار التراكمي ..... ١٩١



ستركز في دراستك هذا العام على عدة موضوعات رياضية، تشمل ما يأتي:

- المعادلات الخطية والتربيعية.
- الدوال الخطية والتربيعية.
- كثيرات الحدود والعبارات الجذرية.
- الإحصاء والاحتمال.

وفي أثناء دراستك، ستتعلم طرائق لحل المسائل الرياضية وتمثيلها بصور متعددة وسوف تفهم لغة الرياضيات وتستعمل أدواتها، وتنمي قدراتك الذهنية وتفكيرك الرياضي.





# كيف تستعمل كتاب الرياضيات؟

تحضير



• اقرأ فقرة **فيما سبق** لتعرف ارتباط هذا الدرس بما درسته من قبل، ولتعرف أفكار الدرس الجديد  
اقرأ فقرة **والآن**.

• ابحث عن **المفردات** المظللة باللون الأصفر، واقرأ تعريف كل منها.

• راجع المسائل الواردة في **مثال** والمحلولة بخطوات تفصيلية؛ لتوضيح أفكار الدرس الرئيسة.

• ارجع إلى **إرشادات للدراسة** حيث تجد معلومات وتوجيهات تساعدك في متابعة الأمثلة المحلولة.

• ارجع إلى فقرة **قراءة الرياضيات**؛ لتتذكر نطق بعض الرموز والمصطلحات الرياضية.

• تذكر بعض المفردات التي تعلمتها من قبل، بالرجوع إلى فقرة **مراجعة المفردات**.

• ارجع إلى فقرة **تنبيه!** دائماً لتعرف الأخطاء الشائعة التي يقع فيها كثير من الطلاب حول بعض المفاهيم الرياضية فتجنبها.

• ارجع إلى المثال المشار إليه مقابل بعض التمارين في فقرتي **تأكد** و **تدرب وحل المسائل** ليساعدك على حل هذه التمارين وما شابهها.

• استعن بأسئلة **تدريب على اختبار** لتتعرف بعض أنماط أسئلة الاختبارات.

• ارجع إلى **مراجعة تراكمية** لتراجع أفكار الدروس السابقة.

• استعمل أسئلة **استعد للدرس اللاحق** لمراجعة بعض المهارات والمفاهيم اللازمة للدرس التالي.

• نفذ **اختبار الفصل** في نهاية كل فصل، بعد أن تراجع أفكار الدرس مستفيداً مما دونته من أفكار في **المطويات**.

• نفذ **الاختبار التراكمي** في نهاية كل فصل لمراجعة الأفكار الرئيسة للفصل ومقابلته من فصول.





# المعادلات الخطية

تحضير

فيما سبق

درست الأعداد الحقيقية والعمليات عليها.

والآن

- أحل المعادلات ذات الخطوة الواحدة.
- أحل المعادلات المتعددة الخطوات.
- أحل معادلات تتضمن القيمة المطلقة.

لماذا؟

🌍 **قوارب نزهة:** يؤجر منتجع سياحي قوارب للنزهة، ويمكن كتابة معادلة لإيجاد سعر تأجير أي عدد من هذه القوارب.

المفردات:

- المعادلة ص (١٢)
- مجموعة الحل ص (١٢)
- مجموعة التعويض ص (١٢)
- المتطابقة ص (١٤)
- المعادلات المتكافئة ص (٢٠)

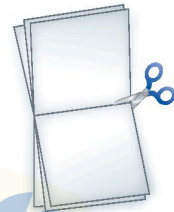
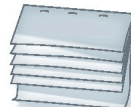
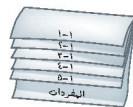
**المعادلات الخطية:** اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك حول المعادلات الخطية، مبتدئاً بثلاث أوراق A4.

٤ **سم** كل صفحة برقم الدرس، وخصّص الصفحة الأخيرة للمفردات الجديدة.

٣ **قص** حافة طولها ٥ سم من أسفل الورقة العليا، و ٤ سم من أسفل الورقة الثانية، وهكذا...، ثم اقلب المطوية.

٢ **ثبّت** أنصاف الأوراق الستة معاً لتشكّل كتيباً.

١ **اطو** كل ورقة من المنتصف عرضياً، ثم قص عند خط الطي.



منظم أفكار

المطويات



أجب عن الاختبار الآتي. انظر المراجعة السريعة قبل الإجابة عن الاختبار.

مراجعة سريعة

مثال ١

(أ) أوجد قيمة:  $1\frac{1}{3} \div 2\frac{1}{4}$

اكتب الأعداد الكسرية على صورة كسور غير فعلية  
اضرب في مقلوب الكسر  
بسط  $1\frac{1}{3} = \frac{4}{3}$

(ب) أوجد قيمة:  $3 + (2 - 8)5$

احسب قيمة ما داخل القوسين  
اضرب  $3 + 30 =$   
اجمع  $33 =$

مثال ٢

أوجد محيط الشكل المجاور:

أقدام ١٢,٨  
أقدام ٥,٣  
ح  $2 + 2 = 4$   
ل  $12,8 + 5,3 = 18,1$   
بسط  $36,2 = 10,6 + 25,6 =$   
المحيط  $= 36,2$  قدمًا.

مثال ٣

اكتب عبارة جبرية تمثل الجملة الآتية:  
"حاصل ضرب ثمانية في س مضافاً إليه تسعة".  
 $8 \times S + 9$   
العبارة هي:  $8S + 9$

اختبار سريع

احسب قيمة كل مما يأتي: (مهارة سابقة)

(١)  $\frac{2}{3} \times 6$   
(٢)  $2,7 \div 0,13$   
(٣)  $\frac{3}{4} \times 3\frac{1}{5}$   
(٤)  $0,2 \times 2,8$   
(٥)  $3 + (4 - 9)$   
(٦)  $\frac{2 \div 12 - (8)3}{23}$   
(٧)  $2 \div (1 - 3) + [8 + (3 - 5)]$

(٨) نجارة: يُراد قص لوح خشبي طوله ٧ م إلى ثلاث قطع متساوية. فما طول القطعة الواحدة؟

أوجد محيط كل شكل مما يأتي: (مهارة سابقة)

(٩)  $10$  سم  
أقدام  $1\frac{1}{2}$   
أقدام  $2\frac{3}{4}$   
سم  $3,2$   
سم  $1,8$

(١١) سياج: يريد خالد وضع سياج حول حديقة مستطيلة بُعدها ٦ م، ٤ م. فكم مترًا من السياج يحتاج؟

اكتب عبارة جبرية لكل مما يأتي: (مهارة سابقة)

(١٢) أقل من ثلاثة أمثال العدد م بأربعة.  
(١٣) الفرق بين مثلي العدد ب وأحد عشر.

(١) احسب قيمة:  $6 \times$

$$= \frac{2}{3} \times 6 = 4$$

(٢) احسب قيمة:

$$2,7 \div 0,13 = 20,9$$

(٣) احسب قيمة: ٣

$$1/5 \times 3/8 = 3/40$$

(٤) احسب قيمة: ٢,٨

$$2,8 \times 0,2 = 0,56$$

(٥) احسب قيمة: ٩

$$- (4 - 2) + 3 = 20$$

(٦) احسب قيمة:

$$[3(8 - 12) \div 2] + 3 = \frac{2 \div 12 - (8)3}{13} = 2 = \frac{18}{9}$$

(١٣) اكتب عبارة

جبرية: الفرق بين مثلي... ب - ١١

(١٢) اكتب عبارة جبرية: أقل من ثلاثة أمثال...:

$$4 - 3$$

(١١) سياج: حديقة مستطيلة بُعدها ٦ م، ٤ م....:

$$\text{المحيط} = 2(4 + 6) = 20 \text{ م من السياج}$$



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
التهيئة للفصل ١  
2026 - 1448





## المعادلات

### لماذا؟



سجّل المنتخب السعودي لكرة القدم ٣ أهداف في إحدى مبارياته في الشوط الأول، وانتهى اللقاء لصالحه بـ ٤ أهداف مقابل صفر.

يمكن أن تمثل التغير في عدد الأهداف بالجملة:

$$٤ = ٣ + س$$

ويمثل العدد ١ حلاً لها؛ أي أن المنتخب سجّل هدفاً واحداً في الشوط الثاني.

### فيما سبق

درست العبارات الجبرية وتبسيطها.

### والآن

■ أحلّ معادلات ذات متغير واحد.

■ أحلّ معادلات ذات متغيرين.

### المفردات

الجملة المفتوحة

المعادلة

حلّ الجملة المفتوحة

مجموعة الحل

المجموعة

العنصر

مجموعة التعويض

المتطابقة

**حل المعادلة:** الجملة الرياضية التي تحتوي على عبارات جبرية ورموز تسمى **جملة مفتوحة**، وإذا احتوت على إشارة المساواة (=) فإنها تسمى **معادلة**.

$$\text{عبرة جبرية} \leftarrow ٧ + ٣س \quad \rightarrow ١٣ = ٧ + ٣س \text{ معادلة}$$

وعملية إيجاد قيم المتغير التي تجعل الجملة صحيحة تُسمى **حلّ الجملة المفتوحة**.

وتمثل كل قيمة منها أحد الحلول. ومجموعة هذه الحلول تُسمى **مجموعة الحل**.

**المجموعة** هي تجمع أشياء أو أعداد تُكتب غالباً بين القوسين { }، ويفصل بين كل منها (،)، ويُسمى كل منها **عنصراً**.

أما **مجموعة التعويض** فهي مجموعة الأعداد التي نعوض بها عن قيمة المتغير لتحديد مجموعة الحل.

### استعمال مجموعة التعويض

مثال ١

أوجد مجموعة حلّ المعادلة  $١٣ = ٥ + ٢ك$  إذا كانت مجموعة التعويض هي {٢، ٣، ٤، ٥، ٦}.

| ك | $١٣ = ٥ + ٢ك$   | صحيح أم خطأ؟ |
|---|-----------------|--------------|
| ٢ | $١٣ = ٥ + (٢)٢$ | خطأ          |
| ٣ | $١٣ = ٥ + (٣)٢$ | خطأ          |
| ٤ | $١٣ = ٥ + (٤)٢$ | صحيح         |
| ٥ | $١٣ = ٥ + (٥)٢$ | خطأ          |
| ٦ | $١٣ = ٥ + (٦)٢$ | خطأ          |

استعمل الجدول المجاور لتجد الحل.

عوّض عن ك في المعادلة  $١٣ = ٥ + ٢ك$  بجميع قيم مجموعة التعويض. بما أن المعادلة صحيحة عندما  $ك = ٤$ ، فإن حلّ المعادلة  $١٣ = ٥ + ٢ك$  هو  $ك = ٤$  وتكون مجموعة الحل: {٤}.

### تحقق من فهمك

أوجد مجموعة الحل لكل معادلة فيما يأتي إذا كانت مجموعة التعويض {٠، ١، ٢، ٣}:

$$(أ) ١٧ = ٧ - ٨$$

$$(ب) ٢٨ = ٤(١ + ٥)$$

(أ) مجموعة الحل {٣}؛ لأن  $١٧ = ٧ - (٣)٨$   
(ب) مجموعة الحل { } (خالية)؛ لأن  $٢٨ = ٤(١ + ٥)$  تعطي ٦ وهو ليس في مجموعة التعويض

يمكنك أحياناً استعمال ترتيب العمليات لحل المعادلات.

### مثال ٢ من اختبار

ما حلُّ المعادلة:  $٦ + (٥ - ٢٥) \div ٢ = ب$ ؟

- (أ) ٣ (ب) ٦ (ج) ١٣ (د) ١٦

#### اقرأ فقرة الاختبار:

تحتاج إلى تطبيق ترتيب العمليات على العبارة لحل المعادلة وإيجاد قيمة ب.

#### حل فقرة الاختبار:

|                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| المعادلة الأصلية            | $ب = ٦ + (٥ - ٢٥) \div ٢$ |
| حساب القوي                  | $ب = ٦ + (٥ - ٢٥) \div ٢$ |
| طرح ٥ من ٢٥                 | $ب = ٦ + ٢٠ \div ٢$       |
| قسمة ٢٠ على ٢               | $ب = ١٠ + ٦$              |
| اجمع، إذن الحل الصحيح هو د. | $ب = ١٦$                  |

#### تحقق من فهمك

(٢) ما حل المعادلة:  $٩ \div (٢ - ٥) = ؟$

- (أ) ٣ (ب) ٦ (ج) ٢, ١٤ (د) ٢٧

بعض المعادلات لها حل وحيد، وبعض المعادلات لا حل لها.

### حلول المعادلات

#### مثال ٣

حل كل معادلة فيما يأتي:

(أ)  $١٠ = ن + (١٠ - ٢٤) - ٧$

المعادلة الأصلية  $١٠ = ن + (١٠ - ٢٤) - ٧$

حساب القوي  $١٠ = ن + (١٠ - ١٦) - ٧$

طرح ١٠ من ١٦  $١٠ = ن + ٦ - ٧$

طرح ٦ من ٧  $١٠ = ن + ١$

القيمة الوحيدة لـ ن التي تجعل المعادلة صحيحة هي ٩. لذا يكون لهذه المعادلة حل وحيد هو ٩.

(ب)  $ن(٣ + ٢) + ٦ = ٥ + ن(٣ - ١٠)$

المعادلة الأصلية  $ن(٣ + ٢) + ٦ = ٥ + ن(٣ - ١٠)$

اجمع ٢ + ٣، اطرح ٣ من ١٠  $٧ + ٥ = ٦ + ن(٥)$

خاصية الإبدال في الضرب  $٧ + ٥ = ٦ + ٥ ن$

لاحظ أنه عند تعويض أي عدد حقيقي بدلاً من ن، سيكون الطرف الأيمن للمعادلة أقل من الطرف الأيسر بواحد دائماً، لذا لا يمكن أن تكون المعادلة صحيحة، وبالتالي فإنه لا يوجد حل لها.

#### تحقق من فهمك

(أ)  $١٣ = م + (٤ + ١٨)$

(ب)  $٣ = ٨ \times ٤ + ٩ \times ٥ = (٤ - ٣٦) \times ٥$

(ج)  $٣ = ٨ \times ٤ + ٩ \times ٥ = (٤ - ٣٦) \times ٥$



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ١-١: المعادلات

#### قراءة الرياضيات

##### لا يوجد حل

الرمز الذي يمثل عدم وجود حل للمعادلة هو ∅ ويقرأ «فاي».

(٢) ما حل المعادلة:

ت  $٢٨٩ \div (٥ - ٢)$

(٢) ؟ (أ) ... (د) ٢٧ :

لأن

$٢٩ \div (٢ - ٥) =$

$٨١ \div ٣ = ٢٧$

(أ) حل:  $(٤ + ١٨) +$

$م = (٣ - ٥) م$

$٢٢ = م$  إذن

$٢٢ = م + ٢٢$

تحضير



تحضير

(ب) حل:  $٨ \times ٤ \times$

$ك + ٩ = ٥ \times (٣٦ -$

(٤) ك... لا يوجد حل،

مجموعة الحل ∅ :

لأن

$٣٢ + ٤٥ =$

$٣٢ - ١٠ =$

تؤدي إلى

$١٠ - = ٤٥$



تحضير

تُسمى المعادلة التي تكون صحيحة لجميع قيم المتغير فيها **متطابقة**. ويكون حلها مجموعة الأعداد الحقيقية.

#### مثال ٤ المتطابقات

حل المعادلة:  $(8 - 5 \times 2)(8 - 3 + 6) = 2[6 + (8 - 3)]$

|                   |                                                |
|-------------------|------------------------------------------------|
| المعادلة الأصلية  | $2[6 + (8 - 3)] = (8 - 3 + 6)(8 - 5 \times 2)$ |
| اضرب $5 \times 2$ | $2[6 + (8 - 3)] = (8 - 3 + 6)(8 - 10)$         |
| طرح ٨ من ١٠       | $2[6 + (8 - 3)] = (8 - 3 + 6)2$                |
| خاصية التوزيع     | $2[6 + (8 - 3)] = 12 + 6$                      |
| اجمع $8 - 3$      | $2[6 + 5] = 12 + 6$                            |
| خاصية التوزيع     | $12 + 6 = 12 + 6$                              |

بما أن الطرف الأيمن للمعادلة يساوي الطرف الأيسر لها، فليس مهمًا أن نعوض أي قيمة بدلًا من هـ؛ لذا فالمعادلة دائمًا صحيحة، ويكون حلها مجموعة الأعداد الحقيقية.

#### تحقق من فهمك

حل كلًا من المعادلتين الآتيتين:

(١٤)  $3(ب + ١) - ٥ = ٣ - ٢$  (٤ب)  $٥ - \frac{١}{٢}(ج - ٦) = ٤$

**حل معادلات بمتغيرين:** تحتوي بعض المعادلات على متغيرين؛ لذا من المفيد تكوين جدول للقيم واستعمال التعويض لإيجاد قيم المتغير الثاني، إذا علمت قيمة المتغير الأول.

#### مثال ٥ معادلات تحتوي متغيرين

**اتصالات:** يدفع حمزة ٣٥ ريالًا شهريًا رسوم اشتراك في خدمة الهاتف الجوال، بالإضافة لـ ٢٥، ٠ ريال لكل دقيقة اتصال. اكتب معادلة وحلها لإيجاد المبلغ الذي سيدفعه هذا الشهر إذا علمت أنه اتصل مدة ٨٠ دقيقة. رسم اشتراك الخدمة مقدار ثابت، والتغير هو في عدد دقائق الاتصال؛ لذا فالمبلغ الذي سيدفعه مقابل ٨٠ دقيقة اتصال هو حاصل ضرب ٢٥، ٠ في ٨٠. لنفرض أن (ك) هو المبلغ الكلي الذي سيدفعه حمزة مقابل رسوم الخدمة والاتصال مدة ٨٠ دقيقة، و(م) هي مدة الاتصال.

ك = ٣٥ + ٢٥، ٠ م

المعادلة الأصلية

عوض ٨٠ بدلًا من م

اضرب

اجمع

٣٥ + ٢٠ = ٥٥ =

إذن سيدفع حمزة ٥٥ ريالًا هذا الشهر.

#### تحقق من فهمك

(٥) **سفر:** يقود رامي سيارته بمعدل ١٠٤ كلم في الساعة. اكتب معادلة وحلها لإيجاد الزمن الذي سيستغرقه للسفر مسافة ٣١٢ كلم.

(١٤) حل:  $3(ب + ١) - ٥ = ٣ - ٢$   
 $٣ب - ٢ = ٥$   
**متطابقة؛ لأن**  
 $٣ب - ٢ = ٣ب - ٢$   
**، فحلها مجموعة**  
**الأعداد الحقيقية**

(٤ب) حل:  $٥ - \frac{١}{٢}(ج - ٦) = ٤$   
 $٥ - \frac{١}{٢}ج + ٣ = ٤$   
 $٨ - \frac{١}{٢}ج = ٤$   
 $٨ - ٤ = \frac{١}{٢}ج$   
**فيكون ج = ٨**

(٥) **سفر:** يقود رامي سيارته بمعدل ١٠٤ كلم... المعادلة  
 $١٠٤ = ٣١٢$   
**ومنها ن = ٣؛ أي ٣ ساعات**





تأكد

(٢) أوجد مجموعة  
الحل:  $٧ = ج ÷ ٢$   
مجموعة الحل  
{١٤}

(٤) أوجد مجموعة  
الحل: (ك)  $١٢(٨ - ك)$   
مجموعة الحل  
{١٥}

(٧) حُلّ:  $٨٢ - ١٤ = ٥$   
 $٦٨ = ٥$

(٩) حُلّ:  $(٥ \times ٢) + ج$   
 $٣ = ج ÷ (٥ \times ١)$   
...+  
الطرفان  $١٠ \times \frac{٢}{٥}$   
فحلها مجموعة  
الأعداد الحقيقية

(١٠) تدوير: يُخلط ه  
جاليونات من  
الدهان في...  
المعادلة  
من  $٣٠٠٠٠ =$   
ومنها  $٦٠٠٠ =$   
عبوة

(١٢) أوجد مجموعة  
الحل:  $٥٢ = ٤٤$   
مجموعة الحل  
(خالية): لأن  $١٣ =$   
لا ينتمي إلى  
مجموعة التعويض

أوجد مجموعة الحل لكل معادلة فيما يأتي إذا كانت مجموعة التعويض {١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥}:

(١)  $٢٣ = ١٠ + ن$

(٣)  $٢٩ = ٣ - س$

(٥) اختيار من متعدد: ما حل المعادلة  $٢ = \frac{٥+ج}{١٠}$ ؟

(١٠) (أ) ١٠ (ب) ١٥ (ج) ٢٠ (د) ٢٥

(٦)  $٣ + (٦)٤ = س$

(٨)  $٥ + ٢٢ = ١٠ \div ٢$

مثال ٥ (١٠) تدوير: لتدوير الدهان غير المستعمل، يتم خلط ٥ جاليونات من الدهان ثم وضعها في عبوة واحدة. اكتب معادلة وحلها لإيجاد عدد العبوات التي تسع ٣٠٠٠٠ جالون من الدهان.

### تدرب وحل المسائل

مثال ١ أوجد مجموعة الحل لكل معادلة فيما يأتي إذا كانت (ص) تنتمي إلى مجموعة التعويض {١، ٣، ٥، ٧، ٩}، (ع) تنتمي إلى مجموعة التعويض {١٠، ١٢، ١٤، ١٦، ١٨}:

(١١)  $٢٢ = ١٠ + ع$

(١٤)  $١٧ = ٢٤ - ص$

حُلّ كل معادلة فيما يأتي:

(١٧)  $٩ - ٣٢ = أ$

(١٩)  $ج = \frac{٥+٢٧}{١٦}$

(٢١)  $٢٥ = (٥ + ٢ - ٤) و$

(٢٣)  $٢٣ - ٣ \times ٢ = ي + (٢)(٨ \times ٣ - ٣)$

(٢٥)  $٢٣ + ن = (١٢ - ٢١) + (٥ \times ٣)$

(٢٧) مدرسة: تتسع قاعة الاجتماعات في مدرسة لـ ٤٥ شخصاً على الأكثر. فإذا أراد مدير المدرسة ورائد النشاط والمرشد الطلابي الاجتماع ببعض الطلبة، شريطة أن يحضر كل طالب ولي أمره. فما أكثر عدد من الطلبة يمكن أن يحضر الاجتماع؟

(٢٨) هندسة: ثمانني منتظم محيطه ١٢٨ سم، أوجد طول ضلعه.



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
المعادلات ١-١: الدرس  
2026 - 1448

(١) أوجد مجموعة  
الحل:  $٢٣ = ١٠ + ن$   
مجموعة الحل  
{١٣}

(٣) أوجد مجموعة  
الحل:  $٢٩ = ٣ - س$   
مجموعة الحل  
{١٢}

(٥) اختيار من  
متعدد: ما حل  
المعادلة (هـ) +...  
(ب) ١٥

(٦) حُلّ:  $س = ٤ + (٦) +$   
 $٢٧ = س$

(٨) حُلّ:  $٢ = ١٢ + ٥$   
 $٢ = ١٠ + ٢$   
ومنها  $١ = \frac{١}{١١}$

(١١) أوجد مجموعة  
الحل:  $٢٢ = ١٠ + ع$   
مجموعة الحل  
{١٢}

(١٣) أوجد مجموعة  
الحل:  $٣ = ١٥ \div ص$   
مجموعة الحل  
{٥}

(١٤) أوجد مجموعة  
الحل:  $١٧ = ٢٤ -$   
ص: مجموعة الحل  
{٧}

(١٥) أوجد مجموعة الحل:  $٢٧ = ٥ - ع$  مجموعة  
الحل {١٦}

(١٦) أوجد مجموعة الحل: (ص)  $٤٠ = ٤(١ + ص)$  مجموعة  
الحل {٩}

(١٧) حُلّ:  $٩ - ٣٢ = أ$  : (٢)  $٩ = أ$

(١٨) حُلّ:  $٥٦ = ٧ \div ٨$  : (٣)  $٣ + ٢٨ = ٨ = و$  : لأن

(١٩) حُلّ:  $ج = (٥ + ٢٧) \div ١٦$  : ج = ٢

(٢٠) حُلّ:  $١١ = أ$  :  $٤(١ - ١٤) \div (٣ - (٦)٥) + ٧ = أ$  : لأن  $٧ + ٤ = ٧ + \frac{٥٢}{١٣}$

(٢٥) حُلّ:  $(٥ \times ٣) + ن + (١٢ - ٢١) = ١٥ + ...$   
متطابقة:  $٩ + ن = ٩ + ١٥$  ، فحلها  
مجموعة الأعداد الحقيقية

(٢٦) حُلّ:  $(٢٢ \times ٣) \div (٤ + ١٨) - ر = (٢٨ \times ٤) \div ٣ - ٣$   
 $٨ + ر =$  ومنها  $٨ = ر$

(٢٧) مدرسة: تتسع قاعة الاجتماعات لـ ٤٥...٢١  
طالباً؛  $٤٥ - ٣ = ٤٢$  ،  $٤٢ \div ٢ = ٢١$

(٢٨) هندسة: ثمانني منتظم محيطه ١٢٨ سم،  
أوجد... طول الضلع  $١٢٨ \div ٨ = ١٦$  سم

(٢١) حُلّ:  $(٤ - ٢٨ + ٥) + و = ٥$  :  $٢٥ = و$  ، ومنها  $و =$

(٢٢) حُلّ:  $٧ + س - (٣ + ٣٢ \div ٨) = س$  :  $٣ = س$

(٢٣) حُلّ:  $٢٨٣ - ٢ \times ٣ + ي = (٣^٨ - ٣ \times ٣) \div ٣$  : لا  
حل لها (٥)؛ لأنها تؤوّل إلى  $٣ + ي = ٦ + ي$   
وهي غير صحيحة

(٢٤) حُلّ:  $(٨ - ١٠ \times ٣) + ك = (٣ \times ٢) + ...$   
متطابقة:  $٢٢ + ك = ٢٢ + ٦$  ، فحلها  
مجموعة الأعداد الحقيقية



## ٢٩) لياقة: رياضي

يحتاج ٢٨٣٦ سعراً  
أساسياً...

المعادلة

$$٣٠٩١ + ٢٨٣٦ = ك$$

$$٥٩٢٧ = ومنها ك$$

سعرًا حراريًا

## ٣١) كَوْنُ جدولًا

لقيم: ٣, ٢٥, ٣ +

٠, ٧٥ = ص: عند

$$٢, - = س$$

$$١, ٠, ٢$$

تكون

$$٢, ٥, ٧٥ = ص$$

$$٢, ٥, ٠, ٧٥, ٤, ٧, ٢٥$$

## ٣٣) حُلّ: ١٤ (س +

$$٥ = ١٢ : ١٣, ٤, ٥$$

١٠: مجموعة الحل

$$\{٤\}$$

## ٣٦) حُلّ: ج = ١٥ ÷ ٣

$$٢٨٤ - ٥ \times$$

$$٩ = ١٦ - ٢٥ = ج$$

## ٣٨) حُلّ: ٣٨٣ - ٣

$$٩ \times (٧ - ٢٨٢) + ب$$

$$= ١٠٠$$

$$٠ = ٣ + ٢٤ ب$$

$$٠ = ومنها ب$$

## ٤٠) هل ١٤ حلّ

للمعادلة ٢١ + ص

$$= ٢٦ : ٣ : لا، ليس$$

حلًا: لأن

$$٣٥ = ١٤ + ٢١$$

٢٩١) **لياقة:** يتمرن رياضي كتلته ٩١ كجم ٤ ساعات يوميًا ويحتاج إلى ٢٨٣٦ سعرًا حراريًا للحصول على الطاقة الأساسية اللازمة له. كما يحتاج خلال التدريب إلى ٣٠٩١ سعرًا حراريًا إضافيًا. اكتب معادلة لإيجاد السرعات الحرارية الكلية لك اللازمة لهذا الرياضي، ثم حلها.

$$\begin{aligned} \text{كَوْنُ جدولًا لقيم كل معادلة فيما يأتي إذا كانت مجموعة التعويض } \{٢, ١, ٠, ١, -\} \\ \text{ص} = ٣ - ٢ = ١ \quad \text{ص} = ٣ - ٢ = ١ \quad \text{ص} = ٣ - ٢ = ١ \end{aligned}$$

حُلّ كل معادلة فيما يأتي باستعمال مجموعة التعويض المعطاة:

$$\begin{aligned} \text{٣٢) ت} - ١٣ = ٧, \{٢٠, ١٧, ١٣, ١٠\} \quad \text{٣٣) } ١٤(٥ + س) = ١٢٦, \{٧, ٦, ٥, ٤, ٣\} \\ \text{٣٤) } ٢٢ = \frac{١}{٣} + \{٧٠, ٦٨, ٦٤, ٦٢, ٦٠\} \end{aligned}$$

حُلّ كل معادلة فيما يأتي:

$$\begin{aligned} \text{٣٥) } د = \frac{٢ - (٩)٣}{٤ + ١} \quad \text{٣٦) ج} - ٥ \times ٣ \div ١٥ = ٢٤ \\ \text{٣٧) ج} - (٣ - ٢) = ٢١ \quad \text{٣٨) } ١٤(٥ + س) = ١٢٦, \{٧, ٦, ٥, ٤, ٣\} \end{aligned}$$

حدّد إذا كان العدد المعطى بجانب كل معادلة فيما يأتي يمثل حلًا لها أم لا.

$$\begin{aligned} \text{٣٩) س} + ٦ = ١٥, ٩ \quad \text{٤٠) } ٢١ + ص = ١٤, ٢٦ \quad \text{٤١) ت} - ٢ = ١٠ - ٣, ٤ \\ \text{٤٢) } \frac{١٠}{٢} = ٢٠, ١٠ \quad \text{٤٣) } \frac{٤ - ١}{١١} = ٣ - ١, ١١ \quad \text{٤٤) } \frac{٤٨}{٥} = ١٢ - ٤, ٤٨ \end{aligned}$$

كَوْنُ جدولًا لقيم كل معادلة فيما يأتي إذا كانت مجموعة التعويض للمتغير س هي:  $\{٢, ١, ٠, ١, -\}$ .

$$\begin{aligned} \text{٤٥) ص} = ٣ + س = ٥ \quad \text{٤٦) } ٢ - س = ٣ = ص \quad \text{٤٧) ص} = \frac{١}{٣} + س = ٢ \end{aligned}$$

٤٨) **هندسة:** مستطيل يزيد طوله على عرضه ٢ سم. ومثلث متطابق الضلعين طول قاعدته ١٢ سم، ويزيد طول كل من ضلعيه الآخرين ١ سم على عرض المستطيل.

أ) ارسم كلاً من المستطيل والمثلث، واكتب أبعادهما.

ب) اكتب عبارتين لإيجاد محيط كل من المستطيل والمثلث.

ج) أوجد عرض المستطيل إذا كان له محيط المثلث نفسه.

٤٩) **إنشاءات:** يحتاج بناء كل طابق في إحدى البنايات إلى ١٠ أطنان من الحديد.

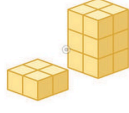
أ) عرّف متغيرًا، واكتب معادلة لإيجاد كمية الحديد الضرورية لبناء ١٥ طابقًا.

ب) كم طنًا من الحديد يحتاج إليه البناء؟

٥٠) **تمثيلات متعددة:** ستكتشف من خلال حل هذه المسألة المزيد حول طريقة كتابة المعادلات.

أ) حسبيًا، استعمل المكعبات السنتيمترية لبناء مجسم يشبه المجسم المجاور.

ب) جدوليًا: انقل الجدول المبين أدناه إلى دفترتك، وأكمله بتسجيل عدد طبقات المجسم والمكعبات المستعملة في ذلك.



| عدد الطبقات  | ١ | ٢ | ٣ | ٤  | ٥  | ٦  | ٧  |
|--------------|---|---|---|----|----|----|----|
| عدد المكعبات | ١ | ٤ | ٩ | ١٦ | ٢٥ | ٣٦ | ٤٩ |

ج) تحليليًا: كيف يتغير عدد المكعبات في المجسم كلما زادت الطبقات؟

د) جبريًا: اكتب قاعدة لإيجاد عدد المكعبات بدلالة عدد طبقات المجسم.



## ٣٠) كَوْنُ جدولًا

لقيم: ص = ٣ -

٢، مجموعة... تحضيري

$$٢, - = س$$

$$١, ٠, ٢$$

تكون

$$٢, ٥, ٧٥ = ص$$

$$٢, ٥, ٠, ٧٥, ٤, ٧, ٢٥$$

## ٣٢) حُلّ: ت - ١٣ =

$$٧ : \{٢٠, ١٧, ١٣, ١٠\}$$

مجموعة الحل

$$\{٢٠\}$$

## ٣٤) حُلّ: ٢٢ ÷ ن = ٣

$$١٠, ١٣, ١٧, ٢٠ : \{٢٠\}$$

مجموعة الحل

$$\{٦٦\}$$

## ٣٥) حُلّ: د = (٩)٣

$$(٢ - (٤ + ١) : د$$

$$٥ = \frac{٢٥}{٥} = د$$

## ٣٧) حُلّ: ج + (٢٨٣

$$- ٢١ = ٣$$

$$ج + ٦ = ٢١$$

$$١٥ = ومنها ج$$

## ٣٩) هل ٩ حلّ

للمعادلة س + ٦ =

$$١٥ : نعم، حلّ؛$$

$$\text{لأن } ١٥ = ٦ + ٩$$

## ٤٢) هل ١٠ حلّ

للمعادلة ك ÷ ٢ =

$$٢٠ : لا، ليس حلًا؛$$

$$\text{لأن } ٥ = \frac{١٠}{٢}$$

$$\text{٤١) هل ٣ حلّ للمعادلة } ٢ - ١٠ = ٤ : لا،$$

$$\text{ليس حلًا؛ لأن } ٢ - (٣) = ١٠ - ٤ =$$

$$\text{٤٣) هل } ١١ - \text{حلّ للمعادلة } (٥ - ٤) \div ٥ = ٣ : \checkmark$$

$$\text{نعم، حلّ؛ لأن } \frac{٤ - ١١}{٥} = ٣ -$$

$$\text{٤٤) هل ٤٨ حلّ للمعادلة ج ÷ ٣ - ٤ = ١٢ : \checkmark}$$

$$\text{نعم، حلّ؛ لأن } ٤ - \frac{٤٨}{٣} = ١٢ -$$

$$\text{٤٥) كَوْنُ جدولًا لقيم: ص = ٣ + س = ٥، س = ٣ : ...}$$

$$\text{عند س = } ١, ٠, ٢, - = ٢, - \text{ تكون}$$

$$\text{ص = } ١, ٢, ٥, ٨, ١١ -$$

$$\text{٤٦) كَوْنُ جدولًا لقيم: -٢س - ٣ = ص: عند}$$

$$\text{س = } ١, ٠, ١, ٢, - = ٢, - \text{ تكون}$$

$$\text{ص = } ١, -١, -٣, -٥, -٧ -$$

$$\text{٤٩) إنشاءات: عرّف متغيرًا واكتب معادلة...}$$

ليكن ح كمية الحديد بالأطنان، فالمعادلة ح

$$١٥ \times ١٠ =$$

$$\text{٤٩) كم طنًا من الحديد يحتاج إليه البناء؟ ح}$$

$$١٥ = : أي ١٥ طنًا$$

$$\text{٥٠) حسبيًا: استعمل المكعبات السنتيمترية...}$$

يُبنى المجسم طبقاتٍ، كل طبقة مربع  $٢ \times ٢$

أي ٤ مكعبات

$$\text{٥٠) جدوليًا: أكمل الجدول بعدد المكعبات...}$$

$$٢٨, ٢٤, ٢٠, ١٦, ١٢, ٨, ٤$$

$$\text{٥٠) تحليليًا: كيف يتغير عدد المكعبات}$$

كلما... يزداد عدد المكعبات ٤ مكعبات كلما

زادت طبقة واحدة

## مسائل مهارات التفكير العليا

(٥١) **مقارنة:** قارن بين المعادلة والعبارة الجبرية. (٥١) **المعادلة جملة تتضمن إشارة «=» وتحل لإيجاد قيمة المتغير، أما العبارة الجبرية فلا تتضمنها وإنما تبسّط**

(٥٢) **مسألة مفتوحة:** اكتب معادلة تمثل متطابقة. (٥٢) **٢(س + ٣) = ٢س + ٦ متطابقة؛ لأنها صحيحة عند كل قيمة للمتغير س**

(٥٣) **اكتشف الخطأ:** حلّ عصام وعدنان المعادلة: س = ٤(٢ - ٣) + ٦ ÷ ٨ كما هو مبين أدناه. أيهما على صواب؟ وضح إجابتك.

| عدنان                | عصام                          |
|----------------------|-------------------------------|
| س = ٤(٢ - ٣) + ٦ ÷ ٨ | س = ٤(٢ - ٣) + ٦ ÷ ٨          |
| ٨ ÷ ٦ + (١)٤ =       | ٨ ÷ ٦ + (١)٤ =                |
| ٨ ÷ ٦ + ٤ =          | ٨ ÷ ٦ + ٤ =                   |
| ٨ ÷ ١٠ =             | $\frac{7}{8} + \frac{4}{1} =$ |
| $\frac{5}{4} =$      | $\frac{4}{1} =$               |

(٥٣) **عصام على صواب؛ لأن القسمة تسبق الجمع، فالناتج  $\frac{7}{8} + ٤$ ، أما عدنان فجمع قبل أن يقسم**

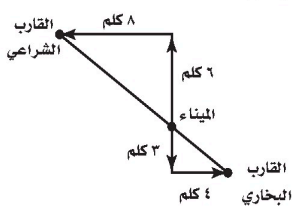
(٥٤) **تحذّر:** أوجد جميع حلول المعادلة: س + ٢ = ٣٠. (٥٤) **س = ٢٥، ومنه س = ٥ أو س = -٥**

(٥٥) **اكتب:** فسّر كيف تحدّد أن معادلة ما ليس لها حل حقيقي، وأن حل معادلة أخرى هو مجموعة الأعداد الحقيقية.

(٥٥) **ليس لها حل حقيقي إذا لم تصح عند أي قيمة، مثل س = ٢ = -٤؛ وحلّها كل الأعداد الحقيقية إذا كانت متطابقة، مثل س + ٠ = س**

## تدريب على اختبار

(٥٧) **هندسة:** تحرك قارب بخاري وآخر شراعي من الميناء نفسه. وبيّن الشكل أدناه حركتهما.



فما المسافة بين القارين؟

- (أ) ١٢ كلم  
(ب) ١٥ كلم  
(ج) ١٨ كلم  
(د) ٢٤ كلم

(٥٧) **(ب) ١٥ كلم؛ لأن**

$$١٥ = \sqrt{٦٩} + \sqrt{١٢٧}$$

(٥٦) **اختيار من متعدد:** يتوقع أن يحضر الحفل المدرسي ٦٥٪ من الطلاب. فإذا كان عدد الطلاب ٣٠٠ طالب، فكم طالباً يُتوقع حضورهم؟

- (أ) ٥٠ طالباً  
(ب) ٦٥ طالباً  
(ج) ١٠٥ طالباً  
(د) ١٩٥ طالباً

(٥٦) **١٩٥ = ٣٠٠ × ٠,٦٥ (د) ١٩٥ طالباً؛ لأن**

## استعد للدرس اللاحق

**مهارة سابقة:**

أوجد النظرير الجمعي لكلّ من الأعداد الآتية:

(٥٨) ٣ - (٥٨) (٥٩) ١٠ - (٥٩) (٥٩) ١٠ (٦٠) ٠ (٦٠) ٠

أوجد النظرير الضربي لكلّ من الأعداد الآتية:

(٦١)  $\frac{1}{2}$  (٦٢)  $\frac{1}{3}$  - (٦٢)  $\frac{1}{3}$  (٦٣)  $\frac{4}{5}$  - (٦٣)  $\frac{4}{5}$





## ٢-١ حل المعادلات

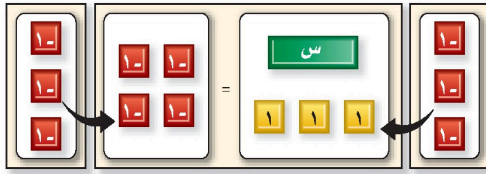
يمكنك استعمال بطاقات الجبر لتمثيل حل المعادلات. وحل المعادلة هو إيجاد قيمة المتغير الذي يجعلها صحيحة. حيث تمثل البطاقة **س** المتغير س، والبطاقة **١** العدد موجب ١، والبطاقة **-١** العدد سالب ١. كما تمثل البطاقة **-س** المتغير سالب س.

| قواعد تمثيل المعادلات عند الجمع والطرح |                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | يمكن أن تحذف العدد نفسه من بطاقات الجبر المتماثلة من كلا طرفي المساواة، أو تضيفه دون أن تتغير المعادلة.                                                                             |
|                                        | البطاقة الموجبة الواحدة والبطاقة السالبة الواحدة من الوحدة نفسها تسميان زوجاً صفرياً؛ لأن $1 + (-1) = 0$ ويمكن أن تحذف أزواجاً صفرية من طرفي المساواة أو تضيفها دون تغيير المعادلة. |

### نشاط ١

#### معادلات الجمع

حل المعادلة:  $س + ٣ = ٤ -$  مستعملاً بطاقات الجبر.



$$\begin{aligned} س + ٣ &= ٤ - \\ س + ٣ + (-٣) &= ٤ - + (-٣) \\ س &= ١ - \end{aligned}$$

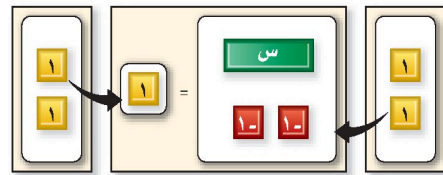
**الخطوة ١:** مثل المعادلة ببطاقات الجبر. ضع بطاقة واحدة س، وثلاث بطاقات من العدد موجب ١ في طرف، وأربع بطاقات من العدد سالب ١ في الطرف الآخر.

**الخطوة ٢:** اعزل البطاقة س وحدها في طرف بإضافة ٣ بطاقات من العدد سالب ١ إلى الطرفين، فيكون حل المعادلة:  $س = ١ -$ .

### نشاط ٢

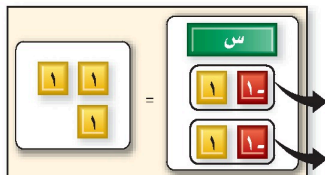
#### معادلات الطرح

حل المعادلة:  $س - ٢ = ١$  مستعملاً بطاقات الجبر.



$$\begin{aligned} س - ٢ &= ١ \\ س - ٢ + ٢ &= ١ + ٢ \\ س &= ٣ \end{aligned}$$

**الخطوة ٢:**



$$س = ٣$$

جمع البطاقات لتشكيل أزواجاً صفرية، ثم احذف الأزواج الصفرية لتحصل على المعادلة:  $س = ٣$  التي هي حل للمعادلة.

ضع بطاقة س واحدة، وبطقتين من العدد سالب ١ في طرف والعدد موجب ١ في الطرف الثاني، ثم أضف بطقتين إلى كلا الطرفين من العدد موجب ١.

### التمثيل والتحليل:

استعمل بطاقات الجبر لحل كل من المعادلات الآتية:

$$١١ = (٢-) + س \quad (٤)$$

$$١٣ = س \quad (٤)$$

$$٢- = ٧ + س \quad (٣)$$

$$٩- = س \quad (٣)$$

$$٤- = (٣-) + س \quad (٢)$$

$$١- = س \quad (٢)$$

$$٩ = ٤ + س \quad (١)$$

$$٥ = س \quad (١)$$

(٥) اكتب: إذا كانت  $أ = ب$ ، فما العلاقة بين  $أ + ج$  و  $ب + ج$ ؟ وما العلاقة بين  $أ - ج$  و  $ب - ج$ ؟

(٥) متساويان في الحالتين:  $أ + ج = ب + ج$  و  $أ - ج = ب - ج$ ؛ لخاصيتي الجمع والطرح للمساواة

عند حل معادلات الضرب يبقى الهدف هو نفسه؛ أي فصل البطاقة س وحدها في طرف باستعمال قواعد القسمة.

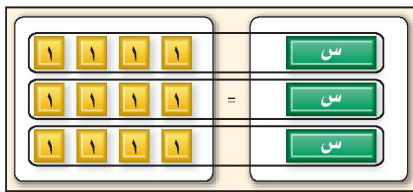
| قواعد تمثيل المعادلات عند القسمة |                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p>يمكن إعادة تنظيم البطاقات في كل من طرفي المعادلة في مجموعات بحيث يكون عددها متساوياً في كلا الطرفين دون أن يغير ذلك شيئاً في المعادلة.</p> |
|                                  | <p>يمكن إضافة مجموعات متساوية إلى كل من الطرفين دون تغيير المعادلة.</p>                                                                       |

### نشاط ٣ معادلات الضرب

حل المعادلة:  $٣ = س$   $١٢$  مستعملاً بطاقات الجبر.

الخطوة ١: مثل المعادلة؛ بوضع ٣ بطاقات س في أحد طرفيها، وبوضع ١٢ بطاقة من العدد موجب ١ في الطرف الآخر.

الخطوة ٢: وزع بطاقات العدد موجب ١ إلى ٣ مجموعات متساوية تقابل بطاقات س الثلاث؛ وبذلك تقترن كل بطاقة من س مع أربع بطاقات من موجب ١، ويكون حل المعادلة:  $س = ٤$



$$١٢ = س٣$$

$$\frac{١٢}{٣} = \frac{س٣}{٣}$$

$$٤ = س$$

### التمثيل والتحليل:

استعمل بطاقات الجبر لحل كل من المعادلات الآتية:

$$٦) ١٥- = س (٦) ٣- = س (٧) ٣- = س (٨) ٨ = س (٨) ٢ = س (٩) ١٨ = س (٩) ٣- = س$$

(١٠) خمن: كيف تستعمل بطاقات الجبر لحل المعادلة  $٥ = \frac{س}{٥}$ ؟ اشرح الخطوات التي تتبعها لحل هذه المعادلة جبرياً.

(١٠) أمثل س ب ٤ مجموعات متساوية في كل منها ٥ بطاقات، وجبرياً أضرب الطرفين في ٤ فيكون  $س = ٢٠$



## حل المعادلات ذات الخطوة الواحدة

### تحضير

لماذا؟



في موسم الحج لعام ١٤٣٧ هـ بلغ عدد الحجاج القادمين من خارج المملكة ١٣٢٥٣٧٢ حاجًا، وفي العام ١٤٣٨ هـ بلغ عددهم ١٧٥٢٠١٤ حاجًا.

ولمعرفة الزيادة في عدد حجاج عام ١٤٣٨ هـ على العام السابق له نحل المعادلة:

$$١٣٢٥٣٧٢ + س = ١٧٥٢٠١٤$$

فيما سبق

درست كيفية التعبير عن الجمل الكلامية بمعادلات.

والآن

- أحل معادلات باستعمال الجمع أو الطرح.
- أحل معادلات باستعمال الضرب أو القسمة.

المضردات

حل المعادلة

المعادلات المتكافئة

**حل المعادلات باستعمال الجمع أو الطرح:** يمثل المتغير في المعادلة العدد الذي يحققها. و**حل المعادلة** هو إيجاد قيمة المتغير الذي يجعلها صحيحة.

وتتضمن عملية حل المعادلة فصل المتغير (الذي معاملته ١) في أحد طرفي المعادلة. وينتج عن كل خطوة من خطوات المتابعة في الحل معادلات متكافئة. و**المعادلات المتكافئة** لها الحل نفسه. ويمكن استعمال خاصية الجمع في المساواة لحل المعادلات.

أضف إلى

مطويتك

خاصية الجمع في المساواة

مفهوم أساسي

**التعبير اللفظي:** إذا كانت المعادلة صحيحة، وأضيف العدد نفسه إلى كل من طرفيها فإن المعادلة المكافئة الناتجة هي أيضًا صحيحة.

**الرموز:** لأي أعداد حقيقية أ، ب، ج، إذا كان  $أ = ب$ ، فإن  $أ + ج = ب + ج$

$$١٤ = ١٤ \quad ٣ - = ٣ -$$

$$٣ + ١٤ = ٣ + ١٤ \quad ٩ + = ٩ +$$

$$١٧ = ١٧ \quad ٦ = ٦$$

### مثال ١ حل المعادلات بالجمع

حل المعادلة: جـ - ٢٢ = ٥٤

الطريقة الأفقية

$$جـ - ٢٢ = ٥٤$$

$$جـ - ٢٢ + ٢٢ = ٥٤ + ٢٢$$

$$جـ = ٧٦$$

الطريقة الرأسية

$$جـ - ٢٢ = ٥٤$$

$$٢٢ + ٢٢ +$$

$$جـ = ٧٦$$

أضف ٢٢ إلى كلا الطرفين

بسّط

وللتحقق من أن ٧٦ هو الحل، عوض ٧٦ بدلًا من جـ في المعادلة الأصلية.

**تحقق:** جـ - ٢٢ = ٥٤

$$٥٤ \stackrel{?}{=} ٢٢ - ٧٦$$

$$٥٤ = ٥٤ \checkmark$$

اطرح

تحقق من فهمك

حل كلا من المعادلتين الآتيتين:

$$٨٤ = ر \quad (ب)$$

$$٣ - = ٨٧ - ر \quad (أ)$$

$$١٣٨ = ق \quad (أ)$$

$$٢٥ - ق = ١١٣ \quad (ب)$$





كما يمكنك استعمال خاصية الطرح في المساواة لحل المعادلات بطريقة مماثلة لاستعمال خاصية الجمع.

**مفهوم أساسي** **خاصية الطرح في المساواة**

**التعبير اللفظي:** إذا كانت المعادلة صحيحة وطرح العدد نفسه من كلا طرفيها، فإن المعادلة المكافئة الناتجة هي أيضًا صحيحة.

**الرموز:** لأي أعداد حقيقية أ، ب، ج، إذا كان أ = ب، فإن أ - ج = ب - ج

**أمثلة:**

$$13 = 13 \quad 87 = 87$$

$$28 - 28 = 17 - 87 \quad 17 - 87 = 17 - 87$$

$$10 = 10 \quad 70 = 70$$

**إرشادات للدراسة**

**الطرح**

إن طرح عدد ما يكافئ إضافة المعكوس الجمعي لذلك العدد.



## مثال ٢ حل المعادلات بالطرح

**حل المعادلة:  $79 = م + 63$**

**الطريقة الأفقية**

$$79 = م + 63$$

$$79 - 63 = م + 63 - 63$$

$$16 = م$$

**الطريقة الرأسية**

$$79 = م + 63$$

$$16 = م$$

**المعادلة الأصلية**

**اطرح 63 من كلا الطرفين**

**بسط**

**إرشادات للدراسة**

**حل المعادلة**

يمكنك استعمال الطريقة الأفقية أو الرأسية لحل المعادلة. وكلتا الطريقتين تعطي الحل نفسه.

للتحقق من أن 16 هو الحل، عوض 16 بدلاً من م في المعادلة الأصلية.

**تحقق من فهمك**

حل كلا من المعادلتين الآتيتين:

(أ)  $30 = ك + 27$  (ب)  $12 - ف = 16$  (ج)  $27 - 30 = ك$  (د)  $16 - 12 = ق$

**حل المعادلات باستعمال الضرب أو القسمة:** في المعادلة:  $\frac{9}{3} = \frac{س}{3}$  لاحظ أن المتغير س قد قُسم على 3 ولحل هذه المعادلة تخلص من المقام بضرب كلا الطرفين في 3، ويُعد هذا مثالاً على **خاصية الضرب في المساواة**.

**مفهوم أساسي** **خاصية الضرب في المساواة**

**التعبير اللفظي:** إذا كانت المعادلة صحيحة وضرب كلا طرفيها في العدد نفسه (غير الصفر)، فإن المعادلة المكافئة الناتجة صحيحة أيضًا.

**الرموز:** لأي أعداد حقيقية أ، ب، ج، ج ≠ 0، إذا كان أ = ب، فإن أ × ج = ب × ج.

**مثال:** إذا كانت س = 5، فإن 3س = 15.

**خاصية القسمة في المساواة**

**التعبير اللفظي:** إذا كانت المعادلة صحيحة وقسم كل من طرفيها على العدد نفسه (غير الصفر)، فإن المعادلة المكافئة الناتجة صحيحة أيضًا.

**الرموز:** لأي أعداد حقيقية أ، ب، ج، ج ≠ 0، إذا كان أ = ب، فإن  $\frac{أ}{ج} = \frac{ب}{ج}$ .

**مثال:** س = 20، فإن  $\frac{20}{5} = \frac{س}{5}$ ، 4 = 4.

**إرشادات للدراسة**

**حل المعادلة**

يمكنك استعمال الطريقة الأفقية أو الرأسية لحل المعادلة. وكلتا الطريقتين تعطي الحل نفسه.

ويمكنك أيضًا استعمال مقلوب العدد لحل المعادلات.

### مثال ٣ حل المعادلات بالضرب أو القسمة

حل كلا من المعادلتين الآتيتين:

$$(i) \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3}$$

المعادلة الأصلية

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \quad \text{اضرب كلا الطرفين في } \frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \quad \text{تحقق من الحل}$$

$$(b) 3 - 3 = 39$$

$$3 - 3 = 39$$

المعادلة الأصلية

$$\frac{3 - 3}{3 - 3} = \frac{39}{3 - 3}$$

اقسم كلا الطرفين على ٣ -

تحقق من الحل

$$3 - 3 = 39$$

تحقق من فهمك حل كلا من المعادلتين الآتيتين:

$$(b) \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3}$$

$$(i) 6 = \frac{3}{5} \times 10$$

$$(i) 6 = \frac{3}{5} \times 10$$

يمكن أيضًا استعمال مقلوب العدد وخصائص المساواة لحل مسائل من واقع الحياة.

### مثال ٤ من واقع الحياة حل المعادلات بالضرب

**مسح:** أُجري مسح على مجموعة من الأشخاص فأجاب ٢٢٥ أي نحو  $\frac{9}{30}$  من الذين أُجري عليهم المسح بأنهم يفضلون قضاء الإجازة الصيفية في مدينة الطائف. فما عدد الذين أُجري عليهم المسح؟

التعبير اللفظي تسعة من عشرين ممن أُجري عليهم المسح يساوي ٢٢٥

الرموز افترض أن ش = عدد الأشخاص الذين أُجري عليهم المسح.

$$225 = \frac{9}{30} \times \text{ش}$$

المعادلة الأصلية

$$225 = \frac{9}{30} \times \text{ش}$$

$$225 = \frac{9}{30} \times \text{ش} \quad \text{اضرب كلا الطرفين في } \frac{30}{9}$$

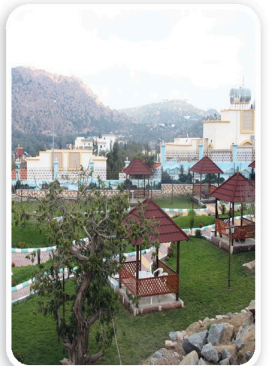
$$1 = \left(\frac{9}{30}\right) \left(\frac{30}{9}\right)$$

بسّط

$$\frac{4500}{9} = \text{ش}$$

$$500 = \text{ش}$$

إذن أُجري المسح على ٥٠٠ شخص.



الربط مع الحياة

الطائف من المدن السياحية الجميلة في المملكة؛ لوقوعها في منطقة مرتفعة تتعرض للرياح الشمالية، فمناخها معتدل صيفًا، وهوّاؤها لطيف.





تحقق من فهمك

٤ زجاج: يحتاج وليد كي يصمم لوحة زجاجية إلى أن يكون خمس الزجاج أزرق اللون. فإذا استعمل ٢٨٨ ستمتزا مربعا من الزجاج الأزرق، فما كمية الزجاج التي استعملها وليد في تصميم اللوحة؟

تأكد

الأمثلة ٣-١

حل كلاً من المعادلات الآتية وتحقق من صحة الحل:

$$\begin{aligned} (١) \quad ٣٣ &= ٥ + ق & (٢) \quad ١٠٤ &= ص - ٦٧ & (٣) \quad ١ &= ج + \frac{٢}{٣} \\ (٤) \quad ١,٥ &= ص - (٥, ٦) & (٥) \quad ٣ &= ق + \frac{١}{٤} & (٦) \quad ٤ &= س + \frac{٢}{٤} \\ (٧) \quad ٥ &= \frac{٥}{٧} & (٨) \quad \frac{٤}{٩} &= \frac{١}{٣٦} & (٩) \quad ١٠ &= م - \frac{٢}{٣} \end{aligned}$$

مثال ٤ (١٠) تسوق: قرّر هاني أن يشتري ساعة ثمنها ٢٤٠ ريالاً من مؤسسة تتبرع بـ  $\frac{١}{٨}$  قيمة مبيعاتها لدار رعاية الأيتام. فكم ريالاً من ثمن الساعة يحوّل لدار رعاية الأيتام؟

تدرب وحل المسائل

الأمثلة ٣-١

حل كلاً من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$\begin{aligned} (١١) \quad ١٤ &= ٩ - ف & (١٢) \quad ٤٤ &= ت - ٧٢ & (١٣) \quad ٤٠ &= ع + ١٨ \\ (١٤) \quad ٤٨ &= أ - ٤ & (١٥) \quad ١٨ &= (ف -) - ٩١ & (١٦) \quad ١٦ &= (ت -) - ٤٥ \\ (١٧) \quad ٥ &= ف - \frac{١}{٣} & (١٨) \quad ٥ &= أ + \frac{١}{٣} & (١٩) \quad \frac{١}{١٥} &= \frac{ت}{٧} - \\ (٢٠) \quad ٢ &= ص - \frac{٥}{٧} & (٢١) \quad ٢٢ &= ب - \frac{٢}{٣} & (٢٢) \quad \frac{٤}{٩} &= ر + \frac{٢}{٣} \end{aligned}$$

مثال ٤ (٢٣) فطائر: قسمت فطيرة دائرية إلى ٦ قطع متساوية. إذا كانت كتلة القطعة الواحدة ١٨ جراماً، فاكتب معادلة لإيجاد كتلة الفطيرة كاملة، وحلها.

٢٤ سيارات: معدل الوقت الذي يحتاج إليه صنع سيارة واحدة في الولايات المتحدة الأمريكية ٩، ٢٤ ساعة، ويزيد هذا الوقت بـ ١، ٨ ساعات على وقت صنع سيارة مشابهة في اليابان. اكتب معادلة لإيجاد معدل الوقت لصنع سيارة واحدة في اليابان، وحلها.

حل كلاً من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$\begin{aligned} (٢٥) \quad ١١ &= \frac{٥}{٧} - ص & (٢٦) \quad \frac{١}{٨} &= \frac{٢}{٣} - ص & (٢٧) \quad ١٤ &= \frac{٢}{٣} - ن \\ (٢٨) \quad ٥ &= \frac{١}{٣} - ٣ س & (٢٩) \quad ٦ &= \frac{١}{٣} - ن & (٣٠) \quad \frac{٤}{٤٥} &= \frac{٢}{٥} - ع \end{aligned}$$



الدرس ٢-١: حل المعادلات ذات الخطوة الواحدة

(١) حل المعادلة: ق

$$\begin{aligned} ٣٣ &= ٥ + \\ ق &= ٥ - ٣٣ = ٢٨ \end{aligned}$$

(٤) حل المعادلة:

$$\begin{aligned} ص &= ١,٥ - \\ ٦,٥ &= ٥ - \end{aligned}$$

(٧) حل المعادلة:

$$\begin{aligned} ن &= ٧ \times ٥ - = ٣٥ - \end{aligned}$$

(١١) حل المعادلة: ف

$$\begin{aligned} ١٤ &= ٩ - ف \\ ف &= ٩ + ١٤ = ٢٣ \end{aligned}$$

(١٢) حل المعادلة: ٤٤

$$\begin{aligned} ت - ٧٢ &= ٤٤ \\ ت &= ٧٢ + ٤٤ = ١١٦ \end{aligned}$$

(١٣) حل المعادلة:

$$\begin{aligned} ٤٠ &= ع + ١٨ \\ ع &= ١٨ - ٤٠ = ٢٢ \end{aligned}$$

(١٤) حل المعادلة:

$$\begin{aligned} أ &= (٤ -) \div ٤٨ = ١٢ - \end{aligned}$$

(٢٥) حل المعادلة: ب = ٧ × ١١ - = ٧٧ -

(٢٦) حل المعادلة: ص = ٨ ×  $\frac{٢}{٣}$  =  $\frac{١٦}{٣}$

(٢٧) حل المعادلة: ن =  $\frac{٢}{٣} \times ١٤$  =  $\frac{٢٨}{٣}$

(٢٨) حل المعادلة: س =  $\frac{٢}{٧} \times ٥ -$  =  $\frac{١٠}{٧} -$

(٢٩) حل المعادلة: ن = (٢ -) × ٦ = ١٢ -

(٣٠) حل المعادلة: ع = ٤٥ ×  $\frac{٢}{٥}$  = ١٨

(٢١) حل المعادلة: ب =  $(\frac{٢}{٣} -) \times ٢٢ -$  = ٣٣

(٢٢) حل المعادلة: ر = ر =  $\frac{٢}{٣} - \frac{٤}{٩} -$  =  $\frac{١٠}{٩} -$

(٢٣) فطائر: قسمت فطيرة دائرية إلى ٦ قطع...: ١٨ = ك، ١٠٨ = جراًماً

(٢٤) سيارات: معدل الوقت الذي يحتاج إليه...: س = ١,٨ + ١,٢٤, ٩ = س، ٢٣, ١ = ساعة

(١٦) حل المعادلة: ٢٩ - = ت، ٤٥ - = ت + ١٦ -

(١٧) حل المعادلة: ف = ٣ × ٥ - = ١٥ -

(١٨) حل المعادلة: أ =  $\frac{٩}{٨} = \frac{١}{٣} + \frac{٥}{٨}$

(١٩) حل المعادلة: ت =  $\frac{٧}{١٥}$

(٢٠) حل المعادلة: ص =  $\frac{٩}{٧} = \frac{٥}{٧} - ٢$







اكتب معادلة تمثل كل جملة فيما يأتي، ثم حلها:

(٣١) ستة أمثال عدد تساوي ١٣٢

(٣٢) ثلثان يساوي سالب ثمانية أمثال عدد.

(٣٣) خمسة أجزاء من أحد عشر جزءاً من عدد تساوي ٥٥

(٣٤) أربعة أحماس تساوي عشرة من ستة عشر جزءاً من عدد.

(٣٥) **تسوق:** يقارن عثمان بين نوعين من الشوكولاتة يُباعان في أحد المتاجر. ويرغب في الحصول على أفضل سعر للقطعة الواحدة.



(أ) اكتب معادلة لإيجاد سعر القطعة الواحدة من النوع (أ).

(ب) اكتب معادلة لإيجاد سعر القطعة الواحدة من النوع (ب).

(ج) ما النوع الذي سعر القطعة منه أرخص؟ فسر إجابتك.

للسؤالين ٣٦، ٣٧ اكتب معادلة ثم حلها:

(٣٦) **طيران:** اشترت إحدى شركات الطيران طائرة إيرباص (A380)، وأعلنت أن هذه الطائرة تقل نحو ٥٥٥ مسافراً؛ أي زيادة مقدارها ١٣٩ مسافراً على عدد المسافرين الذين يمكن أن تقلهم طائرة البوينج (747). فما عدد المسافرين الذين يمكن أن تقلهم طائرة البوينج (747)؟

(٣٧) **وقود:** صُنِّفَتْ نحو ٥ ملايين سيارة وشاحنة في عام ٢٠٠٤م بأنها ثنائية الوقود؛ أي أنها يمكن أن تستعمل البنزين أو الإيثانول. وقد ارتفع هذا العدد إلى ٧,٥ ملايين في عام ٢٠٠٦م. فكم زاد عدد السيارات والشاحنات الثنائية الوقود في عام ٢٠٠٦م على ما كان عليه عام ٢٠٠٤م؟

(٣٨) **مهن تعليمية:** كان عدد معلمي المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية عام ١٤٢٣هـ نحو ١٧٥٠٠٠ معلم.

(أ) إذا كان عدد معلمي الحاسوب مضروباً في ٢٥ يساوي عدد جميع المعلمين، فاكتب معادلة لإيجاد عدد معلمي الحاسوب، ثم حلها.

(ب) إذا علمت أن عدد معلمي العلوم يزيد بـ ١٠٠٠٠ على عدد معلمي الحاسوب، فما عدد معلمي العلوم في المرحلة الثانوية؟

(٣٩) **احتفالات:** خصصت إدارة مدرسة متوسطة مبلغ ٢٥٠٠ ريال لإقامة حفل المدرسة السنوي، وأنفقت منه ٧٥٠ ريالاً لشراء الحلوى والعصير للحضور.

(أ) اكتب معادلة تمثل المبلغ المتبقي، ثم حلها.

(ب) إذا أنفقت الإدارة أيضاً مبلغ ١٤٧٥ ريالاً لشراء هدايا وجوائز للطلاب المتفوقين، فاكتب معادلة تمثل ما تبقى من المبلغ المرصود للحفل.

(ج) إذا أنفق المبلغ المتبقي لشراء ٥ كتب لمكتبة المدرسة لكل منها القيمة نفسها، فما ثمن الكتاب الواحد؟



الربط مع الحياة

يستخرج الإيثانول من الذرة، ويُعد فعلاً حيث ينتج طاقة أكثر بـ ٢٥٪ من الطاقة المستعملة في عملية إنتاجه.

(٣١) اكتب معادلة

ثم حلها: ستة

أمثال عدد...:

٦ = ١٣٢، ن = ٢٢

(٣٢) اكتب معادلة

ثم حلها: ثلثان

يساوي سالب...:

٢ = ٨-، ن =

١ = ١٢، ن =

(٣٣) اكتب معادلة

ثم حلها: خمسة

أجزاء من...:

٥٥ = ١١، ن =

١٢١ = ن

(٣٤) اكتب معادلة

ثم حلها: أربعة

أحماس...: ٤ = ١٠، ن =

١، ن = ٢٢ = ٣٥

(٣٥) **تسوق:** اكتب

معادلة لإيجاد

سعر القطعة...:

١٨ = ١٢، ن =

١٠ = ١٥، ن =

١٠ = ١٥، ن =

(٣٦) **تسوق:** اكتب

معادلة لإيجاد

سعر القطعة...:

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

١٥ = ٢١,٧٥، ن =

(٣٩) **احتفالات:** إذا أنفق المبلغ المتبقي...:

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

٥٥ = ٢٧٥، ن = ٥٥ = ٢٧٥، ن =

(٣٨) **مهن تعليمية:** إذا كان عدد معلمي

العلوم...: ١٧٠٠٠ + ٧٠٠٠ = ١٧٠٠٠ معلم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم

علوم



(٤٠) حدّد المعادلة التي تختلف عن المعادلات...:  
 $١٦ - ٢٩ =$  لأن حلها  $٤٥ =$ ، أما الثلاث الأخرى فحلّها  $١٣ =$ .

(٤١) مسألة مفتوحة: اكتب معادلة تتضمن عملية الجمع، ووضح طريقتين لحلها.  
 (٤٢) تحدّد: بيّن ما إذا كانت كل من الجملتين الآتيتين صحيحة دائماً أم صحيحة أحياناً أم غير صحيحة إطلاقاً:  
 (أ)  $س + س = س$  (ب)  $س + س = ٠$   
 (٤٣) تبرير: حدد القيمة المطلوبة في كل مما يأتي:  
 (أ) إذا كانت  $س - ٧ = ١٤$ ، فما قيمة  $س - ٢٢$ ؟  
 (ب) إذا كانت  $س + ٨ = ١٢$ ، فما قيمة  $س + ١$ ؟  
 (٤٤) تحدّد: وضح لماذا يكون للمعادلتين:  $٢٣ = ٤٨$ ،  $١٦ = ٢$  - الحل نفسه.  
 (٤٥) اكتب: تأمل خاصيتي الضرب والقسمة في المساواة. ثم اشرح لماذا يمكن اعتبارهما خاصية واحدة، وأيهما أسهل للاستعمال، في رأيك؟

(٤٢) تحدّد: بيّن هل الجملة صحيحة دائماً أم...: صحيحة أحياناً: تتحقق فقط عندما  $س = ٠$ .

(٤٣) تبرير: إذا كانت  $س - ٧ = ١٤$ ، فما قيمة...:  $س = ٢١$ ، إذن  $س - ٢ = ١٩$ .

(٤٣) تبرير: إذا كانت  $س + ٨ = ١٢$ ، فما قيمة...:  
 $س - ٢٠ =$ ، إذن  $س + ١ = ١٩$ .

(٤٧) هندسة: كمية الماء اللازمة لملء بركة... (أ) حجمها

## مسائل مهارات التفكير العليا

(٤٠) حدّد المعادلة التي تختلف عن المعادلات الثلاث الأخرى، وفّر تبريرك.

$$٩ = ٤ - ن$$

$$٢٩ = ١٦ - ن$$

$$٢٥ = ن + ١٢$$

$$٢٧ = ١٤ + ن$$

(٤١) مسألة مفتوحة: اكتب معادلة تتضمن عملية الجمع، ووضح طريقتين لحلها.

(٤٢) تحدّد: بيّن ما إذا كانت كل من الجملتين الآتيتين صحيحة دائماً أم صحيحة أحياناً أم غير صحيحة إطلاقاً:

(ب)  $س + س = ٠$

(أ)  $س + س = س$

(٤٣) تبرير: حدد القيمة المطلوبة في كل مما يأتي:

(أ) إذا كانت  $س - ٧ = ١٤$ ، فما قيمة  $س - ٢٢$ ؟

(ب) إذا كانت  $س + ٨ = ١٢$ ، فما قيمة  $س + ١$ ؟

(٤٤) تحدّد: وضح لماذا يكون للمعادلتين:  $٢٣ = ٤٨$ ،  $١٦ = ٢$  - الحل نفسه.

(٤٥) اكتب: تأمل خاصيتي الضرب والقسمة في المساواة. ثم اشرح لماذا يمكن اعتبارهما خاصية واحدة، وأيهما أسهل للاستعمال، في رأيك؟

## تدريب على اختبار

(٤٦) أيّ المسائل اللفظية الآتية تمثلها المعادلة:  $س = ١٥$ ؟

(أ) أضف جاسم (هـ) كوباً من الماء إلى إناء به ٣٣ كوباً من الماء. فكم كوباً أضف؟

(ب) أضف جاسم ١٥ كوباً من الماء إلى إناء ليحصل على ٣٣ كوباً. فكم كوباً من الماء (هـ) كان في الإناء أصلاً؟

(ج) أفرغ جاسم ١٥ كوباً من الماء من إناء وبقي فيه ٣٣ كوباً. فكم كوباً (هـ) كان في الإناء أصلاً؟

(د) أفرغ جاسم ١٥ كوباً من الماء من إناء كان فيه ٣٣ كوباً من الماء. فكم كوباً من الماء (هـ) بقي في الإناء؟

(٤٧) هندسة: كمية الماء اللازمة لملء بركة تمثل:

(أ) حجمها (ب) عمقها (ج) مساحة سطحها (د) محيطها

## مراجعة تراكمية

أوجد مجموعة الحل لكل معادلة فيما يأتي إذا كانت مجموعة التعويض هي:  $\{٢, ٤, ٦, ٨, ١٠, ١٢\}$ . (الدرس ١-١)

(٤٩)  $٣٠ = س$

(٤٨)  $٨ = ٦ - س$

(٥١)  $٦ = \frac{س}{٢}$

(٥٠)  $٦ = س + ٣$

## استعد للدرس اللاحق

## مهارة سابقة:

(٥٢) أدوات مكتبية: بيّن الجدول المجاور أسعار بعض الأدوات المكتبية. اكتب عبارة عددية تعبر عن ثمن ٣ أقلام ومسطرة وعلبتي ألوان، وأوجد قيمتها.

| النوع      | السعر (ج.د) |
|------------|-------------|
| قلم        | ٤,٥         |
| مسطرة      | ٣           |
| علبة ألوان | ٢٥ و ٣٠     |

وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ١-٢: حل المعادلات ذات الخطوة الواحدة

(٥١) أوجد مجموعة الحل إذا كانت مجموعة...:  
 $\{١٢\}$

(٥٢) أدوات مكتبية: اكتب عبارة عددية تعبر...:  
 $٣(٤,٥) + ٣ + ٢(٦,٢٥) = ٢٩$  ريالاً

(٤٨) أوجد مجموعة الحل إذا كانت مجموعة...:  
 مجموعة الحل خالية؛ لأن  $س = ١٤$  لا ينتمي إلى مجموعة التعويض.

(٤٩) أوجد مجموعة الحل إذا كانت مجموعة...:  
 $\{١٠\}$

(٤٦) أيّ المسائل اللفظية الآتية تمثلها... (ج)  
 أفرغ جاسم ١٥ كوباً من الماء من إناء وبقي فيه ٣٣ كوباً. فكم كوباً (هـ) كان في الإناء أصلاً؟

(٤٧) هندسة: كمية الماء اللازمة لملء بركة... (أ) حجمها

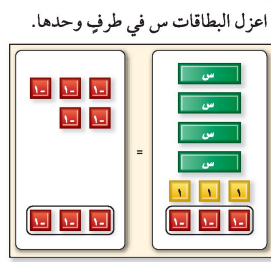


# معمل الجبر حل المعادلات المتعددة الخطوات تحضيرى

يمكنك استعمال بطاقات الجبر لتمثيل حل المعادلات المتعددة الخطوات.

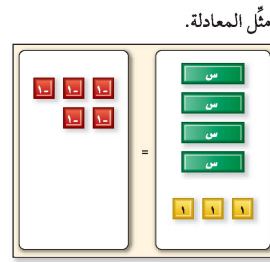
حل المعادلة:  $4س + 3 = 5س$  مستعملًا بطاقات الجبر.

نشاط



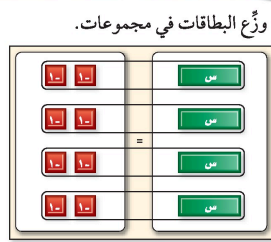
$$4س + 3 = 5س$$

بما أن هناك ٣ من بطاقات العدد ١ في الطرف الذي فيه بطاقات س، لذا أضف ٣ من بطاقات العدد سالب ١ إلى كل من الطرفين للحصول على أزواج صفرية.



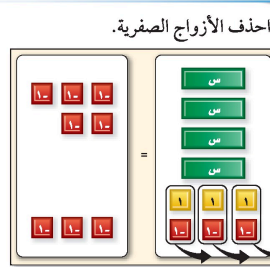
$$4س + 3 = 5س$$

ضع أربع بطاقات س وثلاثًا من بطاقات العدد ١ في طرف، وخمسًا من بطاقات العدد سالب ١ في الطرف الآخر.



$$\frac{4س}{4} - \frac{4س}{4}$$

جمع بطاقات العدد سالب ١ في ٤ مجموعات متساوية لتقابل بطاقات س الأربع. لاحظ أن كل بطاقة من س تقترن ببطاقة من سالب ١، فيكون حل المعادلة:  $س = ٣$



$$٨ = ٤س$$

جمع البطاقات لتكون أزواجًا صفرية ثم احذفها.

٢) استعمال  
بطاقات الجبر لحل  
المعادلة:  $٤ = ٢س$   
، إذن  $س = ٢$

التمثيل والتحليل: استعمال بطاقات الجبر لحل كل من المعادلات الآتية:

- |                     |                   |                  |                     |
|---------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| $٨ + س = ٧ - ٣$ (٤) | $٨ = ٧ - ٥س$ (٣)  | $٩ = ٥ + ٢س$ (٢) | $١٠ - = ٧ - ٣س$ (١) |
| $١١ - = ٦ + ٧س$ (٨) | $٥ - = ١١ ٢س$ (٧) | $٧ = ١ + ٣س$ (٦) | $١١ - = ٤س + ٥$ (٥) |
- (٩) ما الخطوة الأولى التي تتبعها عند حل المعادلة:  $٨س - ٢٩ = ٦٧$  ؟  
(١٠) ما الخطوات التي تتبعها لحل المعادلة:  $٩س + ١٤ = -٩٤$  ؟

٢٦ الفصل ١، المعادلات الخطية

١) استعمال  
بطاقات الجبر لحل  
المعادلة:  
 $٣س = ٣ -$ ، إذن  
 $س = ١$

٦) استعمال بطاقات الجبر لحل المعادلة:  
 $٢ = ٦$ ، إذن  $س = ٢$

٣) استعمال بطاقات الجبر لحل المعادلة:  
 $٥س = ١٥$ ، إذن  $س = ٣$

٧) استعمال بطاقات الجبر لحل المعادلة:  
 $٨ = ٢س$ ، إذن  $س = ٤$

٤) استعمال بطاقات الجبر لحل المعادلة:  
 $٣س = ١٥ -$ ، إذن  $س = ٥$

٨) استعمال بطاقات الجبر لحل المعادلة:  
 $٦س = ١٨ -$ ، إذن  $س = ٣$

٥) استعمال بطاقات الجبر لحل المعادلة:  
 $٤س = ١٦ -$ ، إذن  $س = ٤$

٩) ما الخطوة الأولى التي تتبعها عند حل...:  
أضيف ٢٩ إلى كلا الطرفين، فينتج  $٩٦ = ٢س$ .

١٠) ما الخطوات التي تتبعها لحل المعادلة: ؟:  
أطرح ١٤ من كلا الطرفين:  $٩س = ٦٣ -$ ، ثم  
أقسم على ٩:  $س = ٧ -$ .





## حل المعادلات المتعددة الخطوات

### لماذا؟

إذا مثل الرمز ك المسافة بين بريدة وحائل، فإن العبارة  $٤ + ٣٦$  تمثل المسافة بين بريدة ومكة المكرمة وهي ٨٧٦ كيلومتراً.

### حل المعادلات المتعددة الخطوات:

يمكنك التعبير عن الموقف أعلاه بالمعادلة:

$$٤ + ٣٦ = ٨٧٦$$

ولكون هذه المعادلة تتطلب أكثر من خطوة لحلها؛ لذا تُسمى **معادلة متعددة الخطوات**. ولحل هذه المعادلة يجب أن نُلغي عمل كل عملية بالحل عكسياً.

٣ - ١

### فيما سبق

درست حل المعادلات ذات الخطوة الواحدة.

### والآن

- أحل المعادلات المتعددة الخطوات.
- أحل المعادلات التي تتضمن أعداداً صحيحة متتالية.

### المضردات

المعادلة المتعددة الخطوات  
الأعداد الصحيحة المتتالية  
نظرية الأعداد

### حل المعادلات المتعددة الخطوات

#### مثال ١

حلّ كلا من المعادلتين الآتيتين:

$$(أ) ١١س - ٤ = ٢٩$$

المعادلة الأصلية

$$١١س - ٤ = ٢٩$$

أضف ٤ إلى كلا الطرفين .

$$١١س - ٤ + ٤ = ٢٩ + ٤$$

بسّط .

$$١١س = ٣٣$$

اقسم كلا الطرفين على ١١

$$\frac{١١س}{١١} = \frac{٣٣}{١١}$$

بسّط .

$$س = ٣$$

$$(ب) ٥ = \frac{٧ + أ}{٨}$$

المعادلة الأصلية

$$٥ = \frac{٧ + أ}{٨}$$

اضرب كلا الطرفين في ٨

$$(٥)٨ = \left(\frac{٧ + أ}{٨}\right)٨$$

بسّط .

$$٤٠ = ٧ + أ$$

اطرح ٧ من كلا الطرفين .

$$٧ - ٧ = ٤٠ - ٧$$

بسّط .

$$٣٣ = أ$$

ويمكنك التحقق من صحة الحل بتعويض النتيجة في المعادلة الأصلية.

### تحقق من فهمك

(أ) حل المعادلة وتحقق من

صحة الحل:  $١ + ن = ٣٠ -$

إذن  $ن = ٣١ -$ ، والتحقق:

$$١٥ = \frac{١ + ٣١ -}{٢ -}$$

حلّ كلا من المعادلتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(أ) ١٥ = \frac{١ + ن}{٢ -}$$

$$(أ) ٤ = ٦ - ١٢$$

(أ) حل المعادلة وتحقق من صحة

الحل:  $١٠ = أ$ ، إذن  $٥ =$

والتحقق:  $٢(٥) - ٦ = ٤$

## مثال ٢ من واقع الحياة كتابة معادلة متعددة الخطوات وحلها

**زي مدرسي:** اشترت فاطمة زيًا مدرسيًا بثلاثي سعره الأصلي، كما استعملت بطاقة تعطيها خصمًا مقداره ٢٥ ريالًا فأصبح ثمنه ٥٥ ريالًا. فما السعر الأصلي للزي؟ اكتب معادلة تمثل المسألة، ثم حلها.

|                |               |                                |         |          |
|----------------|---------------|--------------------------------|---------|----------|
| التعبير اللفظي | ثلاثي         | سعر الزي                       | ناقص ٢٥ | يساوي ٥٥ |
| المتغير        |               | افترض أن السعر الأصلي للزي = س |         |          |
| المعادلة       | $\frac{2}{3}$ | $\times$ س                     | - ٢٥    | = ٥٥     |

المعادلة الأصلية

$$\frac{2}{3}س - ٢٥ = ٥٥$$

$$\frac{2}{3}س - ٢٥ = ٥٥ + ٢٥$$

بسط

$$\frac{2}{3}س = ٨٠$$

اضرب كلا الطرفين في  $\frac{3}{2}$

$$\frac{3}{2} \left( \frac{2}{3}س \right) = \frac{3}{2} (٨٠)$$

بسط

$$س = ١٢٠$$

السعر الأصلي للزي = ١٢٠ ريالًا.

تحقق من فهمك

(٢) **القراءة:** قرأ عبدالله  $\frac{3}{4}$  كتاب في عطلة نهاية الأسبوع، ثم قرأ ٢٢ صفحة يوم الأحد. فإذا كان عدد الصفحات التي قرأها عبد الله في هذه الأيام ٢٢٠ صفحة، فما عدد صفحات ذلك الكتاب؟

**حل مسائل تتضمن أعدادًا صحيحة متتالية:** الأعداد الصحيحة المتتالية هي أعداد صحيحة مرتبة بالتتالي مثل: ٤، ٥، ٦، أو ن، ن+١، ن+٢. وإذا عدت اثنين كل مرة تحصل على أعداد متتالية: زوجية إذا كان العدد الأول زوجيًا، وفردية إذا كان العدد الأول فرديًا.

(٢) **القراءة:** قرأ عبدالله الكتاب، ثم قرأ...: المعادلة  $\frac{3}{4}س + ٢٢ = ٢٢٠$ ، ومنها  $\frac{3}{4}س = ١٩٨$ ، فعدد صفحات الكتاب س = ٢٦٤ صفحة.

| مفهوم أساسي               | الأعداد الصحيحة المتتالية                      | أضف إلى مطويتك                   |
|---------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|
| النوع                     | التعبير اللفظي                                 | الرموز                           |
| أعداد صحيحة متتالية       | أعداد مرتبة بترتيب العدّ                       | ن، ن+١، ن+٢، ...                 |
| أعداد صحيحة زوجية متتالية | عدد صحيح زوجي يتبعه العدد الصحيح الزوجي الآتي. | ن، ن+٢، ن+٤، ...<br>حيث (ن زوجي) |
| أعداد صحيحة فردية متتالية | عدد صحيح فردي يتبعه العدد الصحيح الفردي الآتي. | ن، ن+٢، ن+٤، ...<br>حيث (ن فردي) |

**نظرية الأعداد:** هي دراسة الأعداد الصحيحة والعلاقات بينها.



الربط مع الحياة

يحقق الالتزام بالزي المدرسي أهدافًا سلوكية وتربوية؛ مثل: التنظيم والانضباط، ومراعاة المظهر العام، وإزالة الفوارق بين الطلاب لصالح التحصيل العلمي.



### مثال ٣ حل مسائل تتضمن أعداداً صحيحة متتالية

نظرية الأعداد: اكتب معادلة للمسألة الآتية، ثم حلها:

"أوجد ثلاثة أعداد صحيحة فردية متتالية مجموعها (٥١-)"

افترض أن العدد الأصغر = ن، فيكون العدد الفردي الآتي = ن+٢، وأكبر هذه الأعداد = ن+٤ .

| التعبير اللفظي | مجموع ثلاثة أعداد فردية متتالية | يساوي | ٥١ - |
|----------------|---------------------------------|-------|------|
| المعادلة       | $(ن + ٢) + (ن + ٤) + ن$         | =     | ٥١ - |

$$٥١ - = (ن + ٢) + (ن + ٤) + ن$$

$$٥١ - = ٦ + ٣ن$$

$$٦ - ٦ - ٦ -$$

$$٥٧ - = ٣ن$$

$$٥٧ - ٣ - ٣ -$$

$$١٩ - = ن$$

$$١٥ - = ٤ + ١٩ - = ن + ١٧ - = ٢ + ١٩ - = ٢ + ن$$

فالأعداد الصحيحة الفردية الثلاثة هي: ١٩-، ١٧-، ١٥-

تحقق: ١٩-، ١٧-، ١٥- هي أعداد فردية متتالية

$$١٩ - = (١٧ -) + (١٥ -) + ٥١ - ✓$$

تحقق من فهمك

(٣) اكتب معادلة للمسألة الآتية، ثم حلها: "أوجد ثلاثة أعداد صحيحة متتالية مجموعها ٢١".

تأكد

(١) حل المعادلة

وتحقق من صحة

$$\text{الحل: } ٣ - = ١٥ -$$

$$\text{إذن } ٣ - = ٥ -$$

والتحقق:

$$٣ - = ٤ + (٥ -)$$

$$١١ -$$

مثال ١

حل كلاً من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$٥ - ٣ - = ٨ \quad (٣)$$

$$٩ - ٧ - = ١٢ \quad (٢)$$

$$١١ - = ٤ + ٣ \quad (١)$$

مثال ٢

(٤) نقود: مع نايف مبلغ من المال يقل ١٧٥ ريالاً عن مثلي المبلغ الذي يملكه سعد. فإذا كان مع نايف ٧٥٥ ريالاً، فاكتب معادلة تمثل هذا الموقف. ثم أوجد المبلغ الذي يملكه سعد.

مثال ٣

اكتب معادلة لكل من المسألتين الآتيتين، ثم حلها:

(٥) أوجد ثلاثة أعداد صحيحة فردية متتالية مجموعها ٧٥

(٦) أوجد ثلاثة أعداد صحيحة متتالية مجموعها ٣٦



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ١-٣: حل المعادلات المتعددة الخطوات

(٣) اكتب معادلة للمسألة الآتية، ثم حلها:.... المعادلة

$$٢١ + (١ + ن) +$$

$$٢١ = (٢ + ن)$$

، ومنها

$$٣ + ٣ = ٢١ و$$

$$٦ = ٦؛ فالأعداد ٦ و ٧ و ٨.$$

(٢) حل المعادلة

وتحقق من صحة

$$\text{الحل: } ٢١ = ٧ -$$

$$\text{إذن } ٣ - = ٣؛$$

والتحقق:

$$١٢ - (٣ -) = ٩ -$$

$$١٢$$

(١) أوجد ثلاثة أعداد صحيحة متتالية مجموعها:

$$\text{المعادلة } ن + (ن + ١) + (ن + ٢) = ٣٦ -$$

$$\text{ومنها } ٣ + ٣٦ - = ن و ١٣ - ؛ فالأعداد$$

$$١٣ - و ١٢ - و ١١ -$$

(٤) نقود: مع نايف مبلغ من المال يقل ١٧٥....

إذا كان ما يملكه سعد س ريالاً فإن

$$٢س - ١٧٥ = ٧٥٥، ومنها ٢س = ٩٣٠ و$$

$$س = ٤٦٥ \text{ ريالاً.}$$

(٥) أوجد ثلاثة أعداد صحيحة فردية متتالية....

$$\text{المعادلة } ن + (ن + ٢) + (ن + ٤) = ٧٥، ومنها$$

$$٦ + ٧٥ = ن و ٢٣ = ؛ فالأعداد ٢٣ و ٢٥ و ٢٧.$$

(٣) حل المعادلة وتحقق من صحة الحل:

$$٥٦ = س - ٥، إذن س = ٦١؛ والتحقق:$$

$$٨ = \frac{٥ - ٦١}{٧}$$

تحضير

تحضير

تحضير



34—

11—

٢١-

**الأكثر.**

٣٠ الفصل ١ : المعادلات الخطية

$$\Lambda_- = \gamma + (\sigma_-)^3$$
$$\lambda = (1 - \frac{1}{2})\lambda + 16$$
$$18 = \frac{28-}{2-} = \frac{34-6}{2-}$$

## فالأعداد ٣٠ - و

الربط مع الحياة 

السباحة رياضة مفيدة؛ تخفض ضغط الدم والكوليسترول، وتقوي القلب والعضلات، وتعالج آلام المفاصل.

(۱) **اتصالات:** ۲۰

يمكنه التحدث بها دون أن يتجاوز المبلغ المخصص شهريا.

اكتب معادلة لكل مسألة فيما يأتي، ثم حلها:

(١) أهـ ثلاثة أعداد صحيحة في دية متتالية محممه عها ١٤١.

[illegible]

(۱) اربعه اعداد عینیه متبوعه ۱۲۱

حل كلاً من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$28 = 1 - 7 - (1)$$
$$\frac{2}{10} = \frac{1}{5} - \frac{1}{10} \quad (2)$$

اكتـ ... مودة قـ ... آلة الآلة قـ ...

٥٧ | ٥٨ | ٥٩ | ٦٠ | ٦١ | ٦٢ | ٦٣ | ٦٤ | ٦٥ | ٦٦ | ٦٧ | ٦٨ | ٦٩ | ٧٠ | ٧١ | ٧٢ | ٧٣ | ٧٤ | ٧٥ | ٧٦ | ٧٧ | ٧٨ | ٧٩ | ٨٠ | ٨١ | ٨٢ | ٨٣ | ٨٤ | ٨٥ | ٨٦ | ٨٧ | ٨٨ | ٨٩ | ٩٠ | ٩١ | ٩٢ | ٩٣ | ٩٤ | ٩٥ | ٩٦ | ٩٧ | ٩٨ | ٩٩ | ١٠٠

(١) **أسره:** سجل اعمار نازيه إخوه اعدادا صحيحة من

حل كلا من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

(۷) - ۵ س- ۸، ۷ = ۶، ۶ (۲۵) + ج

(٢) إذا كانت  $٧ - م = ٥٣$ ، فما قيمة:  $١١ م + ٢$ ؟

(٢) إذا كانت  $5l + 6 = 69$ ، فما قيمة  $6l - 15$ ؟

(۲) **مركز مباحث** : اذ كان الاصل في الشريعة ترك ما لا يضر ولا ينفع من غير ان يضر غيره ۲۷۵، ولا يدخل الا في الضرر.

(١) **البرمالية:** إيمان الإنسان بالسيادة المطلقة لسلطته السياسية، أي أن الدولة هي التي تملك السلطة العليا في المجتمع، وأن جميع القوانين والقرارات يجب أن تصدر من الدولة.

مَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلْ لَهُ مَخْرَجًا وَيَرْزُقْهُ مِنْ حَيْثُ لَا يَحْتَسِبُ وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلْ لَهُ مَخْرَجًا وَيَرْزُقْهُ مِنْ حَيْثُ لَا يَحْتَسِبُ وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلْ لَهُ مَخْرَجًا وَيَرْزُقْهُ مِنْ حَيْثُ لَا يَحْتَسِبُ

١. زيارات يومياً لموقف السيارة، و١٥ زيارة لدخول المركز، و٦ زيارات لاسعمان المسيح.

(أ) اكتب معادلة لإيجاد عدد الزيارات التي تتساوى عندها التكلفة الكلية لكل من: المشترك وغير

المشترك إذا استعمل كلاهما المسيح عند كل زيارة، ثم حل هذه المعادلة.

(ب) كوّن جدولاً يبين التكلفة للمشارك ولغير المشارك بعد ٣، ٦، ٩، ١٢، ١٥ زيارة للمركز.

(ج) عيّن هذه النقاط في المستوى الإحداثي، وصف ما تلاحظه على هذا التمثيل البياني.

$$\xi_0 = \gamma_\lambda + \gamma = (\gamma, \gamma_-)_0 - \gamma$$

3

|   |    |   |
|---|----|---|
| 0 | 10 | 9 |
| 2 | 1  | 1 |

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\gamma} + \frac{\varepsilon}{\gamma} = \frac{2}{\gamma}$$

چس =  $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$  ، اذل بر

**والتحقق:**  $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} + (-1)\frac{1}{2}$

٣٣ و ٣٢ و ٣١؛ فالأعمار ٣١ و ٩٦ = ٣ + ٣١

$$7,7 = 4,8 - 11,0 = 4,8 - (2,3 -)0 -$$
$$14,4 = 9 + (9) \cdot ,6$$

### (٣٠) مسألة

مفتوحة: اكتب

مسألة يمكن

التعبير... مثال:

اشترى قميصين

ثمان الواحد س ريالاً

وحقيبة بـ ٤٠ ريالاً

فدفع ٦٠ ريالاً.

الحل: س<sup>٢</sup> = ٢٠،

س = ١٠

(٣١) تبرير: صف

الخطوات التي

يمكن أن... أضيف

٤ إلى الطرفين:

$\frac{3}{5} + \frac{2}{5} = \frac{5}{5}$

أضرب الطرفين في

٥: هـ = ٣ + ٢ = ٥٠، ثم

أطرح ٣: هـ = ٤٧

(٣٢) تحدّ ق: ١٨٠ =

(ن-٢)/ن لقياس

الزاوية... ١٥ ضلعاً؛

لأن

$\frac{180}{n} = \frac{(n-2) \times 180}{n}$

فيكون ٢٤ = ٣٦٠

ومنه ن = ١٥

(٣٤) إحصاء: درجات

٥ طلاب هي ٨٠، ٩١،

٩٩،...، (ب) ٢١؛ لأن

المدى

= ٩٩ - ٧٨ = ٢١

(٣٦) حل المعادلة: ٤

س = ٨ -

س = ٢ -

### مسائل مهارات التفكير العليا

(٣٠) مسألة مفتوحة: اكتب مسألة يمكن التعبير عنها بالمعادلة: س + ٤٠ = ٦٠، ثم حل المعادلة.

(٣١) تبرير: صف الخطوات التي يمكن أن تستعملها لحل المعادلة:  $\frac{3}{5} + \frac{2}{5} = \frac{5}{5}$ .

(٣٢) تحدّ: يمكن استعمال الصيغة  $Q = \frac{(n-2) \times 180}{n}$  لإيجاد قياس الزاوية الداخلية في مضلع منتظم، حيث ن تمثل عدد أضلاع المضلع، ق قياس كل زاوية من زواياه الداخلية. إذا علمت أن ق = ١٥٦°، فما عدد أضلاع المضلع؟

(٣٣) اكتب: فقرة توضح ترتيب الخطوات التي يمكن أن تتبعها لحل معادلة متعددة الخطوات.

### تدريب على اختبار

(٣٤) إحصاء: يبين الجدول الآتي درجات ٥ طلاب في اختبار للرياضيات:

| الطالب | ١  | ٢  | ٣  | ٤  | ٥  |
|--------|----|----|----|----|----|
| الدرجة | ٨٠ | ٩١ | ٩٩ | ٧٩ | ٧٨ |

فما مدى درجات هؤلاء الطلاب؟

(أ) ١٠ (ب) ٢١  
(ج) ٣٥ (د) ٤٠

(٣٥) مربع محيطه ٢٠ سم، ما مساحته؟

(أ) ٤ سم<sup>٢</sup> (ب) ٥ سم<sup>٢</sup>  
(ج) ٢٠ سم<sup>٢</sup> (د) ٢٥ سم<sup>٢</sup>

### مراجعة تراكمية

حل كلّاً من المعادلتين الآتيتين: (الدرس ١-٢)

(٣٦) س - ٨ =

(٣٧) س - ٨ = ٨

(٣٨) أوجد حل المعادلة: س + ٢ = ٥ + ١٩، إذا كانت مجموعة التعويض هي: {١، ٣، ٥، ٧} . (الدرس ١-١)

### استعد للدرس اللاحق

مهارة سابقة:

أوجد ناتج كلّ مما يلي:

(٣٩) ٣ + ٥ (٤) (٤٠)  $\frac{12-38}{13 \times 2}$  (٤١)  $3[(1+1)5]$  (٤٢)  $(4)7 + [2^2 - (2)8]$



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ١-٣: حل المعادلات المتعددة الخطوات

(٣٣) اكتب: فقرة

توضح ترتيب

الخطوات التي...:

أبسط طرفي

المعادلة وأفلّك

الأقواس، ثم أجمع

الحدود

المتشابهة، ثم

أعزل حد المتغير

بالجمع أو الطرح،

ثم أقسم على

معامله، وأخيراً

أتحقق بالتعويض.

(٣٥) مربع محيطه

٢٠ سم، ما

مساحته؟: (د) ٢٥

سم<sup>٢</sup>؛ لأن طول

ضلعه ٢٠ ÷ ٤ = ٥

سم

(٣٧) حل المعادلة:

س - ٨ = ٨:

س = ١٦

(٣٨) أوجد حل

المعادلة ٢ س + ٥ =

١٩ إذا...: س = ٧،

وهو ينتمي إلى

مجموعة التعويض

(٤٠) مهارة سابقة:

أوجد الناتج...:

$1 = \frac{26}{26} = \frac{12-38}{13 \times 2}$

(٤٢) مهارة سابقة: أوجد الناتج:  $[4^2 - (2)8] \dots$

$28 = 28 + 0 = (4)7 + [2^2 - (2)8]$

(٤١) مهارة سابقة: أوجد الناتج:  $3[(1+1)5]^2$

$1000 = 310 = 3[(1+1)5]^2$

(٣٩) مهارة سابقة: أوجد الناتج:  $3 + 5(4^2)$

$53 = 48 + 5 = 3 + 5(4^2)$

تحضير



تحضير



تحضير

# الفصل ١ اختبار منتصف الفصل

الدروس ١-١ إلى ٣-١

تحضير

اكتب معادلة تمثل المسألة في كل مما يأتي: (الدروس ١-١)

(١) حاصل جمع ثلاثة أمثال س مع ٤ يساوي خمسة أمثال س.

$$(١) ٣س + ٤ = ٥س$$

(٢) رُبع ص ناقص ٦ يساوي ٢ مضروباً في حاصل جمع ص مع العدد ٩.

$$(٢) \frac{١}{٤}ص - ٦ = ٢(ص + ٩)$$

(٣) حاصل ضرب ع مع العدد ٥ يساوي القوة الثالثة للعدد ع.

$$(٣) ٥ع = ع^٣$$

(٤) **كرات:** في صندوق ٥٠ كرة (حمراء، خضراء، زرقاء)، إذا كان عدد الكرات الحمراء أكبر بـ ٦ من عدد الكرات الزرقاء، وعدد الكرات الخضراء أقل بـ ٤ من عدد الكرات الزرقاء، فاكتب معادلة لإيجاد عدد الكرات الزرقاء، وحلّها. (الدروس ١-١)

$$(٤) س + (س + ٦) + (س - ٤) = ٥٠، أي ٣س + ٢ = ٥٠، ومنه س = ١٦ كرة زرقاء$$

(٥) **اختيار من متعدد:** أي مما يأتي يمثل متطابقة؟ (الدروس ١-١)

$$(أ) ٢س + ٣ = ٥$$

$$(ب) ٢(س + ١) = ٢س + ٢$$

$$(ج) ٢(س + ١) = ٢س + ١$$

$$(د) ٢س + ٣ = ٤س - ٥$$

$$(ب) ٢(س + ١) = ٢س + ٢ (٥)$$

حلّ كل معادلة فيما يأتي، ثم تحقق من صحة الحل. (الدروس ٢-١)

$$(٦) ب = ٥$$

$$(٦) ب + ١٣ = ٨$$

$$(٧) م = ٢٣ -$$

$$(٧) ٢٦ - م = ٣$$

$$(٨) س = ١٨$$

$$(٨) \frac{س}{٣} = ٦$$

(٩) **اختيار من متعدد:** حلّ المعادلة  $\frac{٣}{٥}ص = \frac{١}{٤}$  هو:

(الدروس ٢-١)

$$(أ) \frac{٣}{٢٠}$$

$$(ب) ٢$$

$$(ج) \frac{٥}{١٢}$$

$$(د) ٣ -$$

$$(ج) \frac{٩}{١٢}$$

حلّ كل معادلة فيما يأتي، ثم تحقق من صحة الحل. (الدروس ٣-١)

$$(١٠) ٢س + ٥ = ١٣ (١٠) س = ٤$$

$$(١١) ٧ = ص (١١) ص = ٧$$

$$(١١) ٢١ - ٧ = ٤ - ص$$

$$(١٢) ٣٣ = م (١٢) م = ٣٣$$

$$(١٢) ٨ = ٣ - \frac{١}{٣}$$

$$(١٣) ٢٣ - = د (١٣) د = ٢٣$$

$$(١٣) ٤ - = \frac{٣+د}{٥}$$

اكتب معادلة لكل من المسائل الآتية ثم حلّها: (الدروس ٣-١)

(١٤) ثلاثة أرباع عدد مطروحاً منه ٩ يساوي ٩ -.

$$(١٤) \frac{٣}{٤}س - ٩ = ٩ -، ومنه س = ٠$$

(١٥) ستة أضعاف عدد مضافاً إليه ١٢ يساوي ٣٠.

$$(١٥) ٦س + ١٢ = ٣٠، ومنه س = ٣$$

(١٦) أوجد أربعة أعداد صحيحة متتالية مجموعها ١٠٦.

$$(١٦) الأعداد ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨؛ لأن$$

$$٢٥ + ٦ = ١٠٦ \Rightarrow ن = ٢٥$$





## حل المعادلات التي تحتوي متغيراً في طرفيها

### لماذا؟



اتفق كل من طلال وريان على شراء هدية لوالديهما. فإذا كان لدى طلال (٣٠) ريالاً في حسابه، وبدأ يضيف إليها (٣) ريالاً يومياً، بينما بدأ ريان في اليوم نفسه بادخار (٦) ريالاً يومياً.

لمعرفة بعد كم يوم يتساوى ما وفر كل منهما، يمكننا كتابة المعادلة:

$$30 + 3س = 6س$$

**المتغيرات في طرفي المعادلة:** لحل معادلة تحتوي متغيراً في كلا طرفيها استعمال خاصية الجمع أو خاصية الطرح لكتابة معادلة مكافئة تكون المتغيرات في أحد طرفيها فقط.



### فيما سبق

درست حل المعادلات المتعددة الخطوات.

### والآن

■ أحل المعادلات التي تحتوي المتغير نفسه في طرفيها.

■ أحل المعادلات التي تحتوي أقواساً.



### حل المعادلة التي تحتوي متغيراً في كلا طرفيها

#### مثال ١

حل المعادلة:  $٥ + ٢ = ٣ك - ٦$ ، وتحقق من صحة الحل.

المعادلة الأصلية

$$٥ + ٢ = ٣ك - ٦$$

اطرح ٣ك من كلا الطرفين

$$٥ + ٢ - ٣ك = ٣ك - ٦ - ٣ك$$

بسّط

$$٧ - ٣ك = -٦$$

اطرح ٧ من كلا الطرفين

$$٧ - ٣ك - ٧ = -٦ - ٧$$

بسّط

$$-٣ك = -١٣$$

اقسم كلا الطرفين على ٣

$$\frac{-٣ك}{٣} = \frac{-١٣}{٣}$$

بسّط

$$-ك = -\frac{١٣}{٣}$$

المعادلة الأصلية

$$٥ + ٢ = ٣ك - ٦$$

تعويض  $ك = -\frac{١٣}{٣}$

$$٥ + ٢ = ٣(-\frac{١٣}{٣}) - ٦$$

اضرب

$$٧ = -١٣ - ٦$$

بسّط

$$٧ = -١٩$$

تحقق من فهمك

حل كلاً من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$\frac{١}{٣} = س$$

(ب)  $٧ - ٦ = ٢ + ٥س$

$$\frac{١}{٣} = هـ$$

(أ)  $٧ = ٢ + هـ$

$$\frac{١}{٤} = ج$$

(د)  $٢ + ٨ = ٣ + ج$

$$\frac{١}{٤} = س$$

(ج)  $٦ - س = ١ + \frac{١}{٤}س$

$$٢٨ = س$$





**الأقواس:** إذا احتوت المعادلة أقواساً، فاستعمل خاصية التوزيع للتخلص منها.

## مثال ٢

### حل معادلة تحتوي أقواساً

$$\text{حل المعادلة: } 6(3 - m) = \frac{1}{3}(24 + m) + 12.$$

$$\text{المعادلة الأصلية} \quad 6(3 - m) = \frac{1}{3}(24 + m) + 12$$

$$\text{خاصية التوزيع} \quad 18 - 6m = 8 + \frac{1}{3}m + 12$$

$$\text{اطرح ٨ م من كلا الطرفين} \quad 18 - 6m - 8 = 8 + \frac{1}{3}m + 12 - 8$$

$$\text{بسط} \quad 10 - 6m = 8 + \frac{1}{3}m + 12$$

$$\text{أضف ١٨ إلى كلا الطرفين} \quad 10 - 6m + 18 = 8 + \frac{1}{3}m + 12 + 18$$

$$\text{بسط} \quad 28 - 6m = 32 + \frac{1}{3}m$$

$$\text{اقسم كلا الطرفين على ٢٢} \quad \frac{28 - 6m}{22} = \frac{32 + \frac{1}{3}m}{22}$$

$$\text{بسط} \quad 1 = m$$

تحقق من فهمك ✓

حل كلا من المعادلتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$12(8 - l) = 10 - 3(6 - l) \quad (أ) \quad 7(n - 1) = 2(3 + n) \quad (ب) \quad n = \frac{1}{9}$$

بعض المعادلات ليس لها حل كالمعادلة:  $5 + 3 = 5 - (4 - 10)$ ؛ أي لا توجد قيمة للمتغير تجعل المعادلة صحيحة. وفي المقابل بعض المعادلات مثل:  $3(2 - 1) = 7 - 6$  تكون صحيحة لجميع قيم المتغيرات، وكما سبق فإن مثل هذه المعادلات تسمى متطابقات.

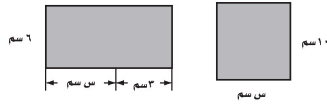
يمكن تلخيص الخطوات المتبعة في حل المعادلات كما يأتي:

| مطوياتك | مفهوم أساسي      | خطوات حل المعادلة                                                                                                                            |
|---------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <b>الخطوة ١:</b> | بسط العبارات الموجودة في طرفي المعادلة، واستعمل خاصية التوزيع إن احتجت إلى ذلك.                                                              |
|         | <b>الخطوة ٢:</b> | استعمل خاصية الجمع أو خاصية الطرح في المساواة للحصول على معادلة مكافئة تكون المتغيرات في أحد طرفيها والأعداد الثابتة في الطرف الآخر، ثم بسط. |
|         | <b>الخطوة ٣:</b> | استعمل خاصية الضرب أو خاصية القسمة في المساواة لحل المعادلة.                                                                                 |

وهناك مواقف كثيرة يظهر فيها المتغير في كلا طرفي المعادلة.

### مثال ٣ من اختبار

أوجد قيمة س التي تجعل مساحتي الشكلين الآتيين متساويتين :



- (أ) ٣ (ب) ٤,٥ (ج) ٦,٥ (د) ٧

#### اقرأ فقرة الاختبار:

مساحة المستطيل الأول = ١٠ س، ومساحة المستطيل الثاني = ٦ (٣ + س) والمعادلة هي: ١٠ س = ٦ (٣ + س).

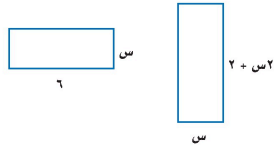
#### حل فقرة الاختبار:

$$\begin{aligned} \text{(أ)} \quad 10S &= 6(3 + S) \\ (3)10 &\leq 6(3 + 3) \\ 30 &\leq 36 \\ 30 &\leq 36 \quad \text{X} \\ \text{(ب)} \quad 10S &= 6(3 + S) \\ (4,5)10 &\leq 6(4,5 + 3) \\ 45 &\leq 45 \quad \checkmark \end{aligned}$$

بما أن القيمة ٤,٥ أعطتنا عبارة صحيحة فلا ضرورة للتحقق من القيمتين ٦,٥ ، ٧. ولذا تكون ب هي الإجابة الصحيحة.

#### تحقق من فهمك

٣) أوجد قيمة س التي تجعل محيطي الشكلين الآتيين متساويين:



- (أ) ١,٥ (ب) ٢ (ج) ٣,٢ (د) ٤

#### إرشادات للدراسة

##### اختر طريقة

توجد أحياناً أكثر من طريقة لحل المسألة. وفي هذا المثال يمكن أن نكتب معادلة، ثم نحلها، أو نعوض بدائل الإجابات في هذه المعادلة حتى نجد الإجابة الصحيحة.

٣) أوجد قيمة س التي تجعل محيطي الشكلين...: (ب) ٢ لأن —

$$6S + 12 = 4 + 2S$$

س = ٢ ومنها

#### تأكد

#### المثالان ١ ، ٢

حلّ كلاً من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$\begin{aligned} (١) \quad 13S + 2 &= 4S + 38 \\ (٢) \quad \frac{1}{3} + \frac{2}{3} &= \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \\ (٣) \quad 6(4 + N) &= 18 - 4 \\ (٤) \quad 7 - 11 + 3(5 + B) &= 4 \\ (٥) \quad 5 + 2(N + 1) &= 2N \\ (٦) \quad 4 - 14 + 6 &= 2 - 5(7 + 5) \end{aligned}$$

(١) حل وتحقق:

$$13S + 2 = 4S + 38$$

(٣) حل وتحقق: ٦(٤ +

$$18 - 4 = 6N - 7$$

(٢) حل وتحقق: ٢/٣

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1}{3} + \frac{2}{3}$$

(٤) حل وتحقق: ٧ =

$$7 - 11 + 3(5 + B) = 4$$

وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ١-٤: حل المعادلات التي تحتوي متغيراً في طرفيها

(٦) حل وتحقق: ١٤هـ + ٦ = ٢(٥هـ + ٧) - ٤:

متطابقة: إذ تؤول إلى ١٤هـ + ٦ = ١٤هـ + ٦،

فالحل جميع الأعداد الحقيقية

(٥) حل وتحقق: ٥هـ + ٢(١ + ن) = ٢ن: لا حل لها؛ إذ

تؤول إلى ٧ = ٠ وهي عبارة غير صحيحة





مثال ٣ (٧) اختيار من متعدد: أوجد قيمة س التي تجعل محيطي الشكلين الآتيين متساويين:



(أ) ٤ (ب) ٥ (ج) ٦ (د) ٦

### تدريب وحل المسائل

المثالان ٢، ١

حل كلاً من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

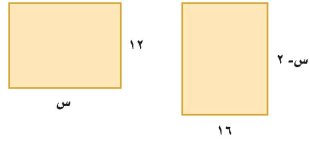
$$(٨) ٧ + ج = ١٢ + ج - ٤ \quad (٩) ٢٧ + م - ١٣ = م - ٢٧$$

$$(١٠) \frac{٤ - ب}{٦} = \frac{٤}{٦}$$

$$(١١) ٦(٥ + ن) = ٦٦$$

$$(١٢) ٣(٣ - ٢) = (٢ - ٣)٣ \quad (١٣) ١٢ - \frac{٤}{٥}(س) = (١٥ + س)٤$$

مثال ٣ (١٤) هندسة: أوجد قيمة س التي تجعل لكل من المستطيلين المجاورين المساحة نفسها.



(١٥) نظرية الأعداد: عدنان زوجيان متتاليان، يقل أربعة أمثال أصغرهما عن مثلي أكبرهما بمقدار ١٢. فما العدنان؟

(١٦) نظرية الأعداد: ثلاثة أعداد صحيحة فردية متتالية يزيد مثلاً أصغرهما على ثلاثة أمثال أكبرها بمقدار ١٥. فما هذه الأعداد؟

حل كلاً من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$(١٧) ٢س = ٢(س - ٣) \quad (١٨) \frac{١٢}{٥} - ٧ = \frac{١٢}{٥} - ٣$$

$$(١٩) ٢(٤ + ٦) = \frac{٢}{٣}(١٢ + ١٨) \quad (٢٠) \frac{٣}{٨} + \frac{٥}{١٦} = \frac{٥}{٨} + \frac{٥}{١٦}$$

$$(٢١) \frac{١}{٨}(٣ - ٢) = \frac{١}{٤}(٢ - ٥) \quad (٢٢) ٢, ٣, ٤, ٦, ١٢, ٢٠, ٥, ١٤$$

(٢٣) عصائر: يتفق محل للعصائر ٢٠٠ ريال يومياً نفقات ثابتة، بالإضافة إلى ٥, ٢ ريال تكلفة كوب العصير. فإذا بيع الكوب الواحد بمبلغ ٥ ريالات، فكم كوباً يجب أن يبيع المحل يومياً ليبدأ بتحقيق الربح؟

(٢٤) تمثيلات متعددة: ستكتشف في هذه المسألة حلاً للمعادلة: ٢س + ٤ = -س - ٢.

(أ) بيانياً: أنشئ جدولاً يحتوي على خمس نقاط لكل من المعادلتين: ص = ٢س + ٤، ص = -س - ٢، وعيّن هذه النقاط في المستوى الإحداثي.

(ب) جبرياً: حل المعادلة: ٢س + ٤ = -س - ٢.

(ج) لفظياً: وضح العلاقة بين الحل الذي توصلت إليه في الفقرة (ب)، مع نقطة التقاطع للتمثيلين البيانيين في الفقرة (أ).



الربط مع الحياة

فوائد العصير:

يزود عصير الفواكه الطازجة الإنسان بالفيتامينات والمعادن، ويقيه من معظم الأمراض، كما يمد الجسم بعنصر الماء المهم.

(٨) حل وتحقق: ج  
 $١٢ + ج - ٤ = ٧٨$   
ج = ٦

(١٠) حل وتحقق: (ب)  
 $٦/٤ = ٦/ب$   
ب = ٤

(١٢) حل  
وتحقق:  $٣(٣ - ٢) = ٢(٣ - ٢)$   
٤ = م

(١٤) هندسة: أوجد قيمة س التي تجعل لكل من...  
س = ٨  
١٢ = س  
١٦ (س - ٢)  
والمساحتان ٩٦

(١٥) نظرية الأعداد:  
عدنان زوجيان متتاليان...  
العدنان - ٤ و - ٢

(١٧) حل وتحقق: س  
 $٢(س - ٣) = ٢$   
حل: إذ تؤول إلى  
٦ = ٠

(٧) اختيار من متعدد: أوجد قيمة س التي... (أ) ٤ -  
إذ  
 $٢٦ + س = ١٠ + س$

(٩) حل وتحقق: م -  
 $١٣ = ٢٧ + م - ١٣$   
م = ٤

(١١) حل وتحقق: ن -  
 $٦ = ٦(٥ + ن)$

(١٣) حل وتحقق: س -  
 $٤(س + ١٥) = ٤$   
س = ٥

(١٦) نظرية الأعداد:  
ثلاثة أعداد صحيحة... الأعداد  
٢٧ - و ٢٥ -  
٢٣ -

(١٨) حل وتحقق:  
 $٧ = ٧ - ٥$   
 $٥(١٢ - ٥) = ٢٥$   
حل: إذ تؤول إلى  
٣ = ٧ -

(١٩) حل وتحقق: س -  
 $٢(٣ + ١٢) = ٢ + ٢$   
كل الأعداد الحقيقية: المعادلة متطابقة (الطرفان متساويان دائماً)

٢٤ (ب) جبرياً: حل المعادلة: ٢س + ٤ = -س - ٢:  
س = ٢

٢٤ (ج) لفظياً: وضح العلاقة بين الحل في...  
الحل س = ٢ هو الإحداثي السيني لنقطة تقاطع المستقيمين (٢, ٠)

٢٣ عصائر: نفقات ثابتة ٢٠٠ ريال يومياً... أكثر من ٨٠ كوباً، أي ٨١ كوباً فأكثر: إذ  
٢٠٠ + ٢٠ = ٢٢٠ ومنه ن = ٨٠

٢٤ (أ) بيانياً: أنشئ جدولاً بخمس نقاط لكل...  
عند س = ٢, ٤, ٦, ٨, ١٠: في ص = ٢س + ٤  
تكون ص = ٨, ١٢, ١٦, ٢٠, ٢٤: وفي ص = -س - ٢  
تكون ص = ٠, -٢, -٤, -٦, -٨: فيتقاطع المستقيمان عند (٢, ٠)

٢٠ حل وتحقق:  $١/١٢ + (٣/٨)ص = ٥/١٢$   
 $٤/٣ = ص$

٢١ حل وتحقق:  $(١/٨)(٣ - ر) = (١/٤)(٥ + ر)$   
١٢ =

٢٢ حل وتحقق: ك -  
 $٤, ٣ = ١٢, ٦ = ٤, ٥$   
ك = ٢



(٢٥) تبرير: حلّ المعادلة الآتية

موضحاً... ت =  $\frac{8}{11}$   
— بفك الأقواس والتبسيط: ت =  $\frac{8}{11}$ ، ومنه  $\frac{8}{11} = 11$

(٢٦) تحدّ: اكتب معادلة تحتوي متغيراً في كل... مثال:

١)  $٧ + س = ٤$   
نطرح س ثم ٤ من الطرفين فنجد  $٣ = س$  ومنه  $٦ = س$

(٢٧) تحدّ: أوجد قيمة ك التي تجعل المعادلة...: ك = ٢

(٢٨) اكتب: وضح كلاً من أوجه الشبه... التشابه: نستعمل خصائص المساواة والتبسيط في الحالتين. الاختلاف: عند وجود المتغير في الطرفين نحتاج خطوة أولى لجمع حدود المتغير في طرف واحد.

## مسائل مهارات التفكير العليا

(٢٥) تبرير: حلّ المعادلة الآتية موضحاً كل خطوة من خطوات الحل:  
 $٢ = ٢ - ٢ [ ٣ - (١ - ت) ]$

(٢٦) تحدّ: اكتب معادلة تحتوي متغيراً في كل من طرفي إشارة المساواة بحيث يكون أحد المعاملات على الأقل كسراً، ويكون حلها -٦، وناقش الخطوات التي اتبعتها.

(٢٧) تحدّ: أوجد قيمة ك التي تجعل كلاً من المعادلتين الآتيتين متطابقتين:

(أ)  $٤ - ٦ = س$  (ب)  $١٥ - س + ١٠ = ٢(ك - ١) - س$

(٢٨) اكتب: وضح كلاً من أوجه الشبه والاختلاف بين حل معادلات تحتوي متغيرات في كلا طرفيها، وحل معادلات من خطوة واحدة أو متعددة الخطوات، تحتوي متغيرات في أحد طرفيها فقط.

## تدريب على اختبار

(٢٩) بدأت طائرة شرعية الهبوط من ارتفاع ٢٥ مترًا عن سطح الأرض بمعدل ثابت مقداره ٢ متر في الثانية. فأبّ المعادلات الآتية تبين ارتفاع الطائرة ع بعد ن ثانية؟

(أ)  $٢٥ + ٢ = ع$  (ب)  $٢٥ + ٢ = ع$   
(ج)  $٢٥ + ٢ = ع$  (د)  $٢٥ + ٢ = ع$   
(٣٠) ما قيمة س التي تحقق المعادلة الآتية؟  
 $٣ - س = \frac{٤}{١٥} + ٧$   
(أ)  $١٦ \frac{٢}{٣}$  (ب)  $١٤ \frac{٤}{٩}$   
(ج)  $٦ \frac{٢}{٣}$  (د)  $١٠$

## مراجعة تراكمية

حلّ كلاً من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل: (الدرس ١-٣)

(٣١)  $٥ + ٦ = ٤ - س$  (٣٢)  $١ - ٣ = ٧ + س$

(٣٣)  $٣ - \frac{١}{٧} = ٢ - س$  (٣٤)  $٩ + \frac{٥}{٥} = ٦ - س$

حلّ كلاً من المعادلات الآتية: (الدرس ١-٢)

(٣٥)  $١ + س = ٠$  (٣٦)  $٢ - س = ٤$  (٣٧)  $٢ = س$

حلّ كلاً من المعادلات الآتية إذا كانت مجموعة التعويض هي {١، ٢، ٣، ٤، ٥}: (الدرس ١-١)

(٣٨)  $٦ (س + ٥) = ٤٢$  (٣٩)  $٩٢ = س + ١١$  (٤٠)  $١٧ = س + \frac{٤٥}{٢}$

## استعد للدرس اللاحق

### مهارة سابقة:

أوجد ناتج كل ممّا يأتي:

(٤١)  $٥ |$  (٤٢)  $٣ - |$   
(٤٣)  $٢ | -$  (٤٤)  $٣ - | - ٣ -$



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448  
الدرس ١-٤: حل المعادلات التي تحتوي متغيراً في طرفيها

(٤٢) مهارة سابقة: أوجد الناتج:  $٣ : |٣ -|$

(٤٣) مهارة سابقة: أوجد الناتج:  $٢ - : |٢ -|$

(٤٤) مهارة سابقة: أوجد الناتج:  $٣ - : |٣ -| - ٦ -$

(٣٩) حلّ إذا كانت مجموعة التعويض {١، ٢، ٣، ٤، ٥}، وهو لا ينتمي إلى مجموعة التعويض؛ فلا حل لها ضمنها

(٤٠) حلّ إذا كانت مجموعة التعويض {١، ٢، ٣، ٤، ٥}،  $٣ = س$

(٤١) مهارة سابقة: أوجد الناتج:  $٥ : |٥ -|$

(٣٤) حلّ وتحقق من صحة الحل:  $٩ + (س/٥) = ٦ : ص = ١٥$

(٣٦) حلّ المعادلة:  $س - ٢ = ٤ : س = ٦$

(٣٧) حلّ المعادلة:  $١٠ = س : ٥ = س$

(٣٨) حلّ إذا كانت مجموعة التعويض {١، ٢، ٣، ٤، ٥}،  $٢ = س$





## حل المعادلات التي تتضمن القيمة المطلقة

رابط الدرس الرقمي



www.ien.edu.sa

تحصيلي



أجري مسح لمعرفة أنواع الكتب التي يقرأها طلاب الجامعة، وسمح للشخص الواحد بأن يختار أكثر من نوع من الكتب.

نفترض أنه يوجد في هذا المسح نسبة خطأ مقدارها ٣٪، وهذا يعني أنه قد يكون في هذا المسح زيادة ٣٪ أو نقص ٣٪ فعلى سبيل المثال، قد تزيد نسبة الذين يقرؤون كتب الثقافة الإسلامية حتى تصل إلى ٦٩٪، أو قد تقل إلى ٦٣٪.

## فيما سبق

درست حل المعادلات التي تحتوي متغيرات في طرفيها.

## والآن

- أحسب قيم عبارات تتضمن القيمة المطلقة.
- أحل معادلات تتضمن القيمة المطلقة.

**عبارات القيمة المطلقة:** يتم حساب قيم العبارات التي تتضمن قيمًا مطلقة بتعويض قيمة المتغير فيها.

## المثال ١ عبارات الجبرية التي تتضمن القيمة المطلقة

مثال ١

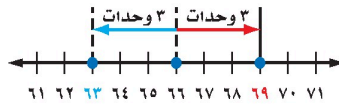
$$\begin{aligned} \text{احسب قيمة: } |6 + m| - 14, \text{ إذا كانت } m = 4. \\ |6 + 4| - 14 = 10 - 14 = -4 \\ \text{عوض } m = 4 \\ 10 = 6 + 4 \\ 10 = |10| \\ \text{بسط.} \end{aligned}$$

تحقق من فهمك

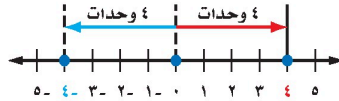
١) احسب قيمة العبارة:  $23 - |4 - 3|$ ، إذا كانت  $s = 2$ .

$$(1) \text{ لأن } 4 - 3 = |1 - 1| = 0, \text{ ومنه } 23 - 0 = 23$$

**معادلات القيمة المطلقة:** بالنظر إلى الفقرة الواردة في أعلى الصفحة نلاحظ أن نسبة الخطأ فيها هو مثال على القيمة المطلقة. فالمسافة بين ٦٦ و ٦٩ على خط الأعداد تساوي المسافة بين ٦٦ و ٦٣.



هناك ثلاثة أنواع من الجمل الرياضية التي تتضمن قيمًا مطلقة:  $|s| = n$ ،  $|s| > n$ ،  $|s| < n$ . وستتناول في هذا الدرس النوع الأول فقط. فمثلاً المعادلة  $|s| = 4$  تعني أن المسافة بين  $s$ ، والصفر تساوي ٤ وحدات.



فإذا كانت  $|s| = 4$ ، فإن  $s = 4$ ، أو  $s = -4$ . وبذلك تكون مجموعة حل هذه المعادلة هي  $\{4, -4\}$ .

ويجب أن تأخذ كلتا الحالتين في الحسبان في معادلات القيمة المطلقة. ولحل معادلة القيمة المطلقة، افصل القيمة المطلقة في أحد جانبي إشارة المساواة أولاً إذا لم تكن كذلك أصلاً.



التعبير اللفظي: عند حل معادلات تتضمن قيمًا مطلقة هنالك حالتان يجب أخذهما في الحسبان:

الحالة ١: العبارة داخل رمز القيمة المطلقة موجبة أو صفرًا.

الحالة ٢: العبارة داخل رمز القيمة المطلقة سالبة.

الرموز: لأي عددين حقيقيين أ، ب إذا كانت  $|أ| = |ب|$  فإن  $أ = ب$ ، أو  $أ = -ب$ .

مثال:  $|د| = ١٠$  إذن  $د = ١٠$  أو  $د = -١٠$

قراءة الرياضيات

القيمة المطلقة

تقرأ العبارة  $|ف + ٥|$  القيمة المطلقة للمقدار "ف زائد خمسة".

حل معادلات القيمة المطلقة

مثال ٢

حل كلاً من المعادلتين الآتيتين، ومثل مجموعة الحل بيانياً:

(أ)  $|ف + ٥| = ١٧$

المعادلة الأصلية

$|ف + ٥| = ١٧$

الحالة ٢

$ف + ٥ = -١٧$

$ف + ٥ - ٥ = -١٧ - ٥$

$ف = -٢٢$

الحالة ١

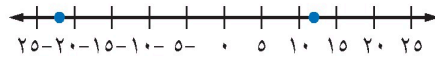
$ف + ٥ = ١٧$

$ف + ٥ - ٥ = ١٧ - ٥$

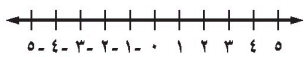
$ف = ١٢$

اطرح ٥ من كلا الطرفين

بسط



(ب)  $|ب - ١| = ٣$



$|ب - ١| = ٣$  تعني أن المسافة بين ب و ١ تساوي ٣، وبما أنه لا يمكن أن تكون المسافة سالبة فإن مجموعة حل هذه المعادلة هي المجموعة الخالية  $\emptyset$ .

تحقق من فهمك ✓ حل كلاً من المعادلتين الآتيتين، ومثل مجموعة الحل بيانياً:

(أ)  $|٤ - ن| = ١$

(ب)  $|ص + ٢| = ٤$

(أ) لا حل لها؛ القيمة المطلقة لا تكون سالبة، فمجموعة الحل خالية ولا تمثل بنقاط

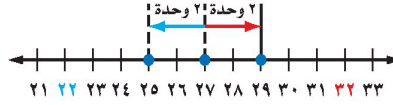
(ب)  $ص = ٢$  أو  $ص = -٦$ ، ومجموعة الحل  $\{٢, -٦\}$ ، وتمثل بنقطتين على خط الأعداد

تظهر معادلات القيمة المطلقة في المواقف الحياتية؛ حيث تصف المدى الذي يجب أن تقع ضمنه قيم المتغير.

### مثال ٣ من واقع الحياة استعمال خط الأعداد لحل المسائل

**أفـاع:** يجب أن تكون درجة حرارة المكان المخصص للأفاعي في حديقة الحيوان نحو  $27^{\circ}\text{C}$  س بزيادة أو نقصان قدرها  $2^{\circ}\text{C}$ . أوجد درجتي الحرارة العظمى والصغرى للمكان. يمكن أن تستعمل خط الأعداد لحل المسألة.

المسافة بين  $27$  و  $25$  تساوي ٢ وحدة.  
المسافة بين  $27$  و  $29$  تساوي ٢ وحدة.



إذن درجة الحرارة العظمى  $29^{\circ}\text{C}$  س، ودرجة الحرارة الصغرى  $25^{\circ}\text{C}$  س.

#### تحقق من فهمك

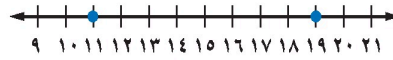
(٣) **دواء:** يجب حفظ أحد الأدوية عند درجة  $8^{\circ}\text{C}$  س بزيادة أو نقصان مقدارها  $3^{\circ}\text{C}$ . أوجد درجتي الحرارة العظمى والصغرى اللتين يجب حفظ الدواء عندهما.

(٣) العظمى  $11^{\circ}\text{C}$  س والصغرى  $5^{\circ}\text{C}$  س؛ لأن  $11 = 3 + 8$  و  $5 = 3 - 8$

إذا أعطيت نمطان على خط الأعداد، يمكنك أن تكتب معادلة قيمة مطلقة تمثل المسافة بينهما.

### مثال ٤ كتابة معادلة القيمة المطلقة

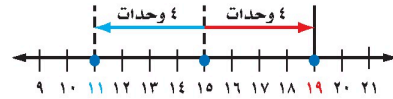
اكتب معادلة تتضمن قيمة مطلقة للتمثيل الآتي:



أوجد نقطة تبعد المقدار نفسه عن ١١ وعن ١٩.

هذه النقطة هي نقطة المنتصف بين ١١ و ١٩ وتساوي ١٥.

المسافة بين ١٥ و ١١ تساوي ٤ وحدات  
المسافة بين ١٥ و ١٩ تساوي ٤ وحدات



إذن المعادلة المطلوبة هي:  $|x - 15| = 4$ .

#### تحقق من فهمك

(٤) اكتب معادلة تتضمن القيمة المطلقة للتمثيل الآتي:



(٤)  $|x - 22| = 5$ ؛ لأن نقطة المنتصف بين ١٧ و ٢٧ هي ٢٢ والمسافة ٥



#### الربط مع الحياة

##### درجة حرارة الأفاعي:

الأفاعي من ذوات الدم البارد، فهي تفضل درجات حرارة متوسطة، ليست مرتفعة جداً أو منخفضة جداً، ومع ذلك فلكل نوع حاجة من الحرارة، فتعاين الصحاري تختلف عن ثعابين الغابات.

#### إرشادات للدراسة

##### إيجاد نقطة المنتصف

لإيجاد النقطة التي تقع في منتصف المسافة بين نقطتين اجمع العددين اللذين يمثلانها، وأقسم المجموع على ٢.  
فمثلاً في المثال ٤:  
 $30 = 19 + 11$   
و  $15 = 30 \div 2$   
لذا فإن نقطة المنتصف بين ١٩ و ١١ هي ١٥.





٢٣ أ) حواري: فرصة  
الحديث دقيقتان  
مع فارق  $\pm ٥$ ...  
أطول مدة:  
دقيقتان وه ثوان،  
وأقصر مدة: دقيقة  
وهه ثانية

٢٣ ب) أوجد أطول  
وأقصر مدة ممكنة  
للحديث...  
 $|t - ١٢٠| = ٥$   
فأطول مدة ١٢٥  
ثانية وأقصرها ١١٥  
ثانية

٢٤ اكتب معادلة  
تتضمن القيمة  
المطلقة...  
 $|s| = ٦$

٢٦ حل المعادلة |  
 $١٠ = |٢ - ١|$   
ومثل... ب:  $١٦ =$  أو  
ب  $= -٢٤$   
ومجموعة الحل  
 $\{-٢٤, ١٦\}$

٢٨ حل المعادلة  $٤$   
 $١٠ = |٣ - ١|$   
ومثل... لا يوجد  
حل: لأن  $|q| = ٢$   
والقيمة المطلقة  
لا تكون سالبة،  
ومجموعة الحل  
خالية

King Abdulaziz Center for  
Cultural Communication

الرابط مع الحياة

أهمية الحوار:

للحوار قيمة حضارية وإنسانية في  
حياتنا وممارساتنا التربوية والأسرية؛  
للتعرف على آراء الآخرين والتواصل  
معهم، وقد حثنا القرآن الكريم والسنة  
النبوية على الحوار الهادف لصالح  
الفرد والمجتمع.

٢٣ حوار: يعطى المتكلم في برنامج حوار متلفز فرصة الحديث لمدة دقيقتين مع فارق  $\pm ٥$  ثوان.

أ) أوجد أطول وأقصر مدة ممكنة للحديث بالدقائق وبالثواني.

ب) أوجد أطول وأقصر مدة ممكنة للحديث بالثواني.

اكتب معادلة تتضمن القيمة المطلقة لكل من التمثيلين الآتيين:



حل كلاً من المعادلات الآتية، ومثل مجموعة الحل بيانياً:

$$(٢٦) \quad ١٠ = |٢ - ١| \quad (٢٧) \quad ١٢ = |٦ + ٣ - ١|$$

$$(٢٨) \quad ١٠ = |٣ - ٤| \quad (٢٩) \quad ١٢ = |٣ - ٥|$$

٣٠ مضمار: مضمار سباق التتابع  $٤ \times ٤٠٠$  هو سباق يتناوب فيه ٤ عدائين الجري مسافة ٤٠٠ متر أو دورة واحدة لكل منهم حول المضمار.

أ) إذا أنهى العداء الأول دورته في ٥٢ ثانية زائد أو ناقص ٢ ثانية، فكتب معادلة لإيجاد أسرع وأبطأ زمن له.

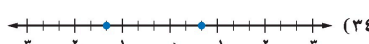
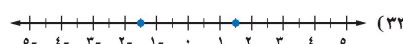
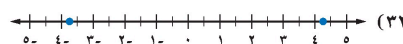
ب) إذا أنهى العداء الثاني دورته في ٥٣ ثانية زائد أو ناقص ثانية واحدة، فكتب معادلة لإيجاد أسرع وأبطأ زمن له.

٣١ سيارات: تتأثر دقة مقياس سرعة السيارة بعدة عوامل؛ منها قطر الإطارات. فإذا كان الفارق عن القراءة الدقيقة عند السرعة ٥٠ كلم/س هو  $\pm ٣$  كلم/س.

أ) فما مدى السرعة الحقيقية عندما تكون السرعة ٥٠ كلم/س؟

ب) إذا علمت أنه عندما تكون السرعة ٤٥ كلم/س يصبح فارق السرعة  $\pm ١$  كلم/س فقط، فماذا تستنتج؟

اكتب معادلة تتضمن قيمة مطلقة لكل من التمثيلات الآتية:



٤٢ الفصل ١: المعادلات الخطية

وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

٢٥ اكتب معادلة  
تتضمن القيمة  
المطلقة...  
 $|s| = ٢ + ٤$

٢٧ حل المعادلة |  
 $١٢ = |٦ + ٣ - ١|$   
ومثل... د:  $٢ -$   
أو د  $= ٦$ ، ومجموعة  
الحل  $\{-٦, ٢\}$

٢٩ حل المعادلة |  
 $١٢ = |٣ - ١|$   
ومثل... ق:  $٣ =$  أو  
ق  $= \frac{٩}{٢}$   
ومجموعة الحل  
 $\{-٨, ١, ٣\}$

٣٠ أ) مضمار: أنهى  
العداء الأول دورته  
في ٥٢...  
ب) أسرع زمن ٥٠  
ثانية وأبطأ زمن ٥٤  
ثانية

٣١ أ) سيارات:  
الفارق عند السرعة  
٥٠ كلم/س هو...  
ب)  $|١٠ - ٣| =$   
فالمدى من ٤٧ إلى  
٥٣ كلم/س

٣٣ اكتب معادلة تتضمن قيمة مطلقة...  
 $|s| = ١,٥$

٣٤ اكتب معادلة تتضمن قيمة مطلقة...  
 $|s| = \frac{١}{٢} + ١$  أي  $|٣ + ١| = ٣$

٣١ ب) عند السرعة ٤٥ كلم/س يصبح فارق  
السرعة... المدى من ٤٤ إلى ٤٦ كلم/س؛  
أستنتج أن دقة المقياس تقل كلما زادت  
السرعة

٣٢ اكتب معادلة تتضمن قيمة مطلقة...  
 $|s| = ٤$

٣٠ ب) أنهى العداء الثاني دورته في ٥٣ ثانية...  
ب)  $|١٠ - ٣| = ٧$ ، فأسرع زمن ٥٢ ثانية وأبطأ  
زمن ٥٤ ثانية



٣٥ ب) ما مدى عدد الأشخاص في الفقرة أ؟

$$19000 \leq n \leq 21000$$

أ أي من ١٩٠٠٠ إلى ٢١٠٠٠ شخص



الربط مع الحياة

بلغ عدد زوار مكتبة الملك عبد العزيز العامة بالرياض في أحد الأعوام نحو ٦٥٠ ألف زائر؛ أي بمعدل ١٨٠٠ زائر يوميًا.

٣٥ صوتيات: يوجد في أحد المدرجات حوالي ٢٠٠٠٠ شخص يفارق لا يجاوز ألف شخص أكثر أو أقل، يمكنهم سماع الأصوات الطبيعية بوضوح.

أ) اكتب معادلة تتضمن القيمة المطلقة لتمثل الحد الأقصى لعدد الأشخاص الذين يمكنهم أن يسمعوا الأصوات الطبيعية في هذا المدرج بوضوح ( افترض أن  $n$  = عدد الأشخاص الذين يمكنهم سماع الأصوات بوضوح).

ب) ما مدى عدد الأشخاص في الفقرة أ؟

٣٦ قراءة: اتفق طلاب الثالث المتوسط في مدرسة على قراءة فصل من كتاب ينتهي عند الصفحة ٢٠٣، مع زيادة أو نقص عشر صفحات.

أ) اكتب معادلة القيمة المطلقة التي تمثل أرقام الصفحات التي يمكن أن يتوقف عندها الطلاب عن القراءة.

ب) اكتب مدى الصفحات التي يمكن أن يتوقف عندها الطلاب عن القراءة.

### مسائل مهارات التفكير العليا

٣٧ مسألة مفتوحة: صف موقفًا من واقع الحياة يمكن تمثيله بالمعادلة:  $|س - ٤| = ١٠$ .

٣٨ تبرير: مفترضًا أن جـ عدد صحيح، حدد ما إذا كانت كل من العبارات الآتية صحيحة أحيانًا أو صحيحة دائمًا أو غير صحيحة أبدًا، وفسر تبريرك:

أ) قيمة  $|س + ١|$  أكبر من الصفر.

ب) حل المعادلة:  $|ج + س| = ٠$  عدد أكبر من الصفر.

ج) ليس للمتباينة:  $|س| + ج > ٠$  حلًا.

٣٩ تبرير: لماذا لا يمكن أن تكون القيمة المطلقة سالبة؟

٤٠ اكتشاف الخطأ: حل كل من علي وعبدالرحمن المعادلة:  $|س + ٥| = ٣ - س$  كما هو موضح أدناه، فأيهما إجابته صحيحة؟ ولماذا؟

| عبدالرحمن                                    | علي                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $ س + ٥  = ٣ - س$<br>ليس لها حل، $\emptyset$ | $ س + ٥  = ٣ - س$ أو $ س + ٥  = ٣ - س$<br>$س + ٥ = ٣ - س$ أو $س + ٥ = ٣ - س$<br>$٥ - ٥ = ٣ - ٥$ أو $٥ - ٥ = ٣ - ٥$<br>$٨ = س$ أو $٢ = س$ |



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٥-١: حل المعادلات التي تتضمن القيمة المطلقة

٣٨ ج) ليس للمتباينة  $|س| + ج > ٠$  حلًا؛ صحيحة أحيانًا؛ صحيحة إذا  $ج \geq ٠$ ، وغير صحيحة إذا  $ج < ٠$  لأن  $ج - س < |س|$  لها حلول

٣٩ تبرير: لماذا لا يمكن أن تكون القيمة... لأنها تمثل بُعد العدد عن الصفر على خط الأعداد، والبُعد لا يكون سالبًا أبدًا

٤٠ اكتشاف الخطأ: حل علي وعبدالرحمن... عبدالرحمن: لأن القيمة المطلقة لا تساوي عددًا سالبًا، فالمعادلة ليس لها حل:  $\emptyset$

٤١ اكتب: وضح لماذا يكون لمعادلة القيمة... إن ساوت عددًا موجبًا فحلان  $|س| = ٣$ ، وإن ساوت صفرًا فحل واحد  $|س| = ٠$ ، وإن ساوت سالبًا فلا حل  $|س| = ٣ - س$



## تدريب على اختبار

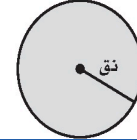
٤٢ هندسة: ما محيط الدائرة التي مساحتها ٢٥ ط سنتمترًا مربعًا؟

(ج) ٥٠ ط سم

(أ) ٥ ط سم

(د) ٦٢٥ ط سم

(ب) ١٠ ط سم



٤٢ (ب) ١٠ ط سم: لأن نق = ٥، والمحيط  
 $\pi \times 10 = 2\pi \times 5$

٤٣ أي المعادلات التالية تمثل الخطوة الثانية في عملية الحل الموضحة؟

الخطوة ١:  $٤(٢س + ٧) - ٦ = ٣س$

الخطوة ٢: \_\_\_\_\_

الخطوة ٣:  $٥س + ٢٨ - ٦ = ٠$

الخطوة ٤:  $٥س = ٢٢$

الخطوة ٥:  $س = -٤, ٤$

(أ)  $٤(٢س + ٧) - ٦ = ٣س$  (ج)  $٨س + ٧ - ٦ = ٣س$

(ب)  $٤(٢س + ١) = ٣س$  (د)  $٨س + ٢٨ - ٦ = ٣س$

٤٣ (د)  $٨س + ٢٨ - ٦ = ٣س$  (بخاصية التوزيع)

## مراجعة تراكمية

حل كلاً من المعادلتين الآتيتين: (الدرس ١-٤)

٤٥  $٤(٣ + م) - ٢(١ + م) = ٤٥$  (٤٥)  $٦م - ١٤ = م$  ومنه  $م = \frac{٧}{٥}$

٤٤  $٢س + ١ = ٨س$  (٤٤)  $٦س = ١$  ومنه  $س = \frac{١}{٦}$

٤٧ حل المعادلة  $٦ + س = ٠$  (الدرس ١-٢)

٤٦ حل المعادلة  $٢س + ١ = ٩$  (الدرس ١-٣)

٤٧ (٤٧)  $٦ - س =$

٤٦ (٤٦)  $٢س = ٨$  ومنه  $س = ٤$

## استعد للدرس اللاحق

### مهارة سابقة:

عبّر عن كل مسألة مما يأتي بمعادلة، وحلها.

٤٨ (٤٨) المعادلة  $٧س = ٨٤ -$ ، والحل  
 $١٢ - س =$

٤٩ (٤٩) المعادلة  $٢س = ٢٤$ ، والحل  $س = ٦٠$

٥٠ (٥٠) المعادلة  $٣س = ١١٧ -$ ، والحل  
 $٣٩ - س =$

(١٤) **أسماك:** متوسط طول سمكة الهامور يساوي ٦٥ سم ، وهذا

يساوي متوسط طول سمكة الشعري مضروباً في ٦ ، ٢ .

(أ) اكتب معادلة يمكن استعمالها لإيجاد متوسط طول سمكة الشعري.

(١٤ أ)  $٦٥ = ٢,٦$  ، حيث **س** طول سمكة الشعري

(ب) ما متوسط طول سمكة الشعري؟

(١٤ ب)  $س = ٦٥ \div ٢,٦ = ٢٥$  سم

(١٥) **اختيار من متعدد:** ما حل المعادلة:  $٩ = |٣ - أ|$  ؟

(أ) ٢ (ب) ٢,١ - (ج) ٦,٣ - (د) ٣,٣ -

(١٥ ب) ٢,١ -

(١٦) **قهوة:** يُقال إنه لكي تشرب فنجاناً ممتازاً من القهوة يجب

غليها عند درجة حرارة  $٢٠٠^{\circ}$  ف زائد أو ناقص  $٥^{\circ}$  . اكتب

معادلة تمثل درجتَي الحرارة العظمى والصغرى لغلي فنجان ممتاز من القهوة، ثم حل المعادلة.

(١٦)  $٥ = |٢٠٠ - t|$  : **العظمى ٢٠٥ والصغرى ١٩٥**

**درجة فهرنهايت**

(١٧) **اختيار من متعدد:** أي المعادلات الآتية تمثل متطابقة؟

(أ)  $١ + ل = ٣ + ل$

(ب)  $١ + ل = ٣ + ل$

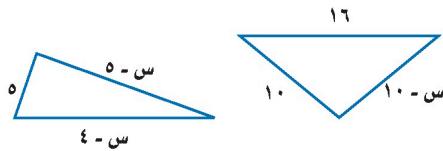
(ج)  $١ + ل = ١ - ل$

(د)  $٦ + ل = ٥ + ل$

(١٧ د)  $٦ + ل = ٥ + ل$

(١٨) **هندسة:** أوجد قيمة **س** التي تجعل لكل من الشكلين الآتيين

المحيط نفسه:



(١٨)  $٢س - ٤ = س + ١٦$  ومنه  $س = ٢٠$  : **المحيط**

$٣٦ =$

اكتب معادلة تمثل المسألة في كلٍّ مما يأتي:

(١) حاصل جمع العدد ٦ إلى أربعة أمثال د، يساوي د مطروحاً منه ٩ .

(١)  $٩ - د = ٦ + ٤د$

(٢) حاصل ضرب العدد ٢ بالفرق بين مثلي م والعدد ٥، يساوي ثمانية أمثال القوة الثانية للعدد م .

(٢)  $٢م^٨ = (٥ - م)^٣$

حل كلا من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

(٣) **التحقق:**  $٦ - = س$

$١١ - = ٥ - ٦ -$

(٣)  $١١ - = ٥ - س$

(٤) **ص**  $\frac{٥}{١٢} = \frac{١}{٤} - \frac{٢}{٣}$

(٤)  $\frac{٢}{٣} + ص = \frac{١}{٤}$

(٥) **التحقق:**  $١٨ - = t$

(٥)  $٣ - = \frac{٢}{٦}$

حل كلا من المعادلات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

(٦) **التحقق:**  $٩ = أ$

(٦)  $١٣ = ٥ - أ$

(٧) **التحقق:**  $٤٨ = ب$

(٧)  $٩ = ٣ - \frac{ب}{٤}$

حل كلا من المعادلتين الآتيتين وتحقق من صحة الحل:

(٨) **التحقق:**  $٢ = ل$

$٩ + (٢)٥ = ١٩ = ٣ + (٢)٨$

(٨)  $٩ + ل = ٣ + ل$

(٩) **التحقق:**  $٣ = هـ$

**الطرفان ٨, ٢٥**

(٩)  $\frac{١}{٤} - ٩ = ٦ + هـ$

حل كلا من المعادلتين الآتيتين، ثم مثل مجموعة الحل بيانياً.

(١٠) **نقطتان عند**  $\{١٠, ٢-\}$

$١٠ و ٢-$

(١٠)  $٠ = ٦ - |٤ - س|$

(١١) **نقطتان عند**  $\{٢, ٧-\}$

$٢ و ٧-$

(١١)  $٩ = |٥ + س|$

أوجد قيمة كلٍّ من العبارتين الآتيتين إذا كانت

$س = -٤$  ،  $ص = ٧$  ،  $ع = -٩$  :

(١٢)  $١١ = ٨ - ١٩ = (٤ -)٢ + |٢١ - ٢|$

(١٢)  $١١ = ٨ - ١٩ = (٤ -)٢ + |٢١ - ٢|$

(١٣)  $٧٣ = ٢٧ + ٤٦ = ٢٧ + |١٨ - ٢٨ - ١|$

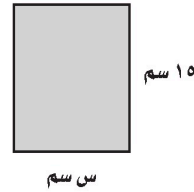
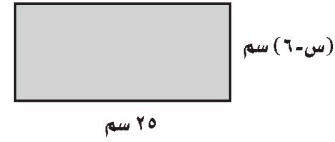
(١٣)  $٧٣ = ٢٧ + ٤٦ = ٢٧ + |١٨ - ٢٨ - ١|$



### اختيار من متعدد

اقرأ كل سؤال فيما يأتي، ثم اختر رمز الإجابة الصحيحة:

(١) أوجد قيمة  $s$  التي تجعل مساحتي الشكلين أدناه متساويتين.

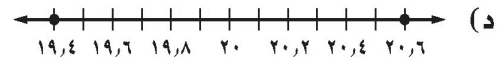
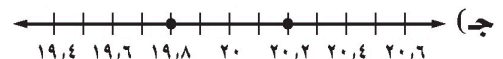
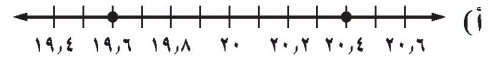


(أ) ١٠ (ب) ١٢ (ج) ١٣ (د) ١٥

(٢) ثمن كمبيوتر محمول أكثر من ١٦ مثل المبلغ الذي مع سعيد بمقدار ٢٧ ريالاً، إذا كان مع سعيد ٢٥٧ ريالاً، فما ثمن الكمبيوتر؟

(أ) ٤٠٨٥ ريالاً (ب) ٤١٠٣ ريالاً (ج) ٤١٣٩ ريالاً (د) ٤٢١٥ ريالاً

(٣) يُعبّر عن كمية الصودا الموجودة في مقدار معين من سائل بالمعادلة  $|s - 20| = 4$ ، أي التمثيلات الآتية تعبر عن أقل وأكبر كمية؟



(٤) ٢٠،٤ (أ) نقطتان عند ١٩،٦ و

(٤) أوجد العدد الذي ناتج جمع خمسته مع العدد ٣ يساوي نصفه.

(أ) ٥ (ب) ١٠ (ج) ١٥ (د) ٢٠

(٥) حل المعادلة  $\frac{s}{4} = \frac{3}{2}$  هو:

(أ)  $\frac{5}{2}$  (ب)  $\frac{5}{4}$  (ج)  $\frac{5}{8}$  (د) ١

(٦) أي مما يأتي يمثل متطابقة؟

(أ)  $3(s + 4) = 3s + 4$  (ب)  $3s^2 + 5s + 7 = 3s^2 + 12s$  (ج)  $4(s + 3) = 4s + 12$  (د)  $\frac{3}{4} = \frac{s}{2}$

(٧) القيمة العددية للعبارة  $|s + 1| + 1$  إذا كانت  $s = -1$  هي:

(أ) ٣ (ب) ١ (ج) ٣- (د) ١-

(٨) مجموعة حل المعادلة  $|s - 1| = 1$  هي:

(أ)  $\{1, 0\}$  (ب)  $\{0\}$  (ج)  $\emptyset$  (د)  $\{1, -1\}$

(٩) القيمة المطلقة لا تساوي عددًا سالبًا



## إجابة قصيرة

حلّ كلّاً من المعادلات الآتية:

$$(٩) \quad \frac{7}{21} = \frac{س}{18} \quad ٢١ \text{ س} = 18 \times 7 = 126 \text{ ومنه} \quad \text{س} = 6$$

$$(١٠) \quad ٢- = ٣+ \text{ س} \quad ٢- = ٣+ \text{ س} \quad ٣- = ٥ \text{ س} \quad \text{ومنه}$$

$$(١١) \quad ٢١- = ٧ \text{ س} \quad (١١) \quad \frac{٢١-}{٧} = \text{س} \quad \text{ومنه} \quad ٣- =$$

$$(١٢) \quad ٤ = |س| \quad (١٢) \quad ٤ = |س| \quad \text{و} \quad ٤- =$$

أوجد قيمة كلّ من العبارتين الآتيتين إذا كانت:  
س = ١-، ص = ٢، ع = ١:

$$(١٣) \quad ٢س + ٢ص + ٢(١-٢) = |٤| = ٤$$

$$(١٤) \quad ٥ - ٣س + ع =$$

$$(١٤) \quad ٩ = ١ + ٨ = ١ + |٣ - ١| = ١ + ٢ = ٣$$

## إجابة مطولة

(١٥) حصل فؤاد على عرضين مختلفين من شركتي تأمين:  
العرض الأول: اشتراك سنوي قيمته ٢٥٠٠ ريال، وفي  
كل مراجعة لمركز صحي يدفع المشترك ٧٥ ريالاً.  
العرض الثاني: اشتراك سنوي قيمته ٣٠٠٠ ريال، وفي كل  
مراجعة لمركز صحي يدفع المشترك ٥٠ ريالاً.

(أ) اكتب معادلة تعبر عن الحالة التي تتساوى فيها تكلفتها  
العرضين بالنسبة لعدد المراجعات س، وحلّها.

$$(١٥) \quad ٢٥٠٠ + ٧٥س = ٣٠٠٠ + ٥٠س \quad \text{ومنه} \quad ٥٠٠ = ٢٥٠ \text{ فيكون س} = ٢٠ \text{ مراجعة}$$

(ب) إذا كان عدد المراجعات في العام ٣٠ مراجعة، فأَي  
العرضين يكون أفضل؟ برّر إجابتك.

$$(١٥) \quad \text{العرض الثاني أفضل؛ تكلفته} \quad ٤٥٠٠ = (٣٠)٥٠ + ٢٥٠٠$$

(ج) إذا كان عدد المراجعات ١٥ مراجعة في العام، فأَي  
العرضين يكون أفضل؟ برّر إجابتك.

$$(١٥) \quad \text{العرض الأول أفضل؛ تكلفته} \quad ٣٦٢٥ = (١٥)٧٥ + ٢٥٠٠$$

$$\text{والثاني} \quad ٣٧٥٠ = (١٥)٥٠ + ٢٥٠٠$$

للمساعدة ..

إذا لم تجب عن السؤال

فراجع الدرس ..



## العلاقات والدوال الخطية

تحضير

### فيما سبق

درست حل المعادلات الخطية جبرياً.

### والآن

- أمثل العلاقات والدوال.
- أميز المعادلة الخطية، وأحدد مقطعها السيني والصادي.
- أمثل المعادلات الخطية بيانياً وأكتبها.
- أستعمل معدل التغير لحل المسائل.
- أتعرف المتتابعات الحسابية كدوال خطية.

### لماذا؟

**متنزهات:** يعد متنزه الحبله في منطقة عسير من أهم مناطق الجذب السياحي في بلادنا. إذا كان عدد زواره يزداد سنوياً بصورة ثابتة تقريباً، فيمكن تمثيل ذلك بدالة خطية تصف معدل تغير عدد الزوار بالنسبة للزمن.

### المفردات:

- النظام الإحداثي ص (٥٠)
- المخطط السهمي ص (٥٠)
- المتغير المستقل ص (٥٢)
- المتغير التابع ص (٥٢)
- الدالة ص (٥٦)
- المعادلة الخطية ص (٦٣)
- الميل ص (٧٨)



**العلاقات والدوال الخطية** اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك حول العلاقات والدوال الخطية، مبتدئاً بأربع أوراق مربعات.

### منظم أفكار

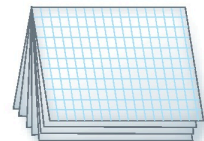
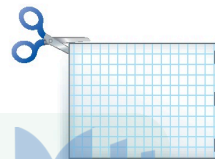
### المطويات

٤ **سم غلاف المطوية**  
بعنوان الفصل، ثم رقم الصفحات بتسلسل الدروس: وخصص الصفحة الأخيرة للمفردات الجديدة.

٣ **قص هامشاً طويلاً من**  
الطرف الحر للأوراق بعرض سطرين، مبتدئاً بالورقة الأخيرة، ثم التي تسبقها وهكذا.

٢ **قص عند خط الطي**  
وثبت الأنصاف الثمانية معاً لتشكّل كتيباً.

١ **اطوكل ورقة إلى**  
نصفين من أعلى إلى أسفل.





## التهيئة للفصل ٢

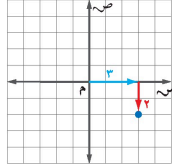
تشخيص الاستعداد:

أجب عن الاختبار الآتي. انظر المراجعة السريعة قبل الإجابة عن الاختبار.

### مراجعة سريعة

مثال ١

مثل النقطة (٣، ٢) في المستوى الإحداثي:



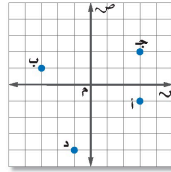
مثل كل زوج مرتب مما يأتي في المستوى الإحداثي:

(مهارة سابقة)

(١، ٢)، (٢، ٣)، (٣، ٤)، (٤، ٥)

اكتب الزوج المرتب الذي يمثل كل نقطة فيما يأتي:

(٤) أ (٥) ب (٦) ج (٧) د



مثال ٢

حل المعادلة:  $3x = 9$

المعادلة الأصلية

$3x = 9$

اضرب كلا الطرفين في العدد  $\frac{1}{3}$

$3x \times \frac{1}{3} = 9 \times \frac{1}{3}$

بسط

$x = 3$

مثال ٣

أوجد قيمة  $\frac{a-b}{c-d}$  إذا كانت  $a=3$ ،  $b=5$ ،  $c=2$ ،  $d=6$ .

العبارة الأصلية

$\frac{a-b}{c-d}$

عوض قيم  $a$ ،  $b$ ،  $c$ ،  $d$

$\frac{3-5}{2-6}$

بسط

$\frac{-2}{-4}$

اقسم  $-2$  على  $-4$ ، على ق.م.أ. لهما ويساوي ٢

$\frac{-2}{-4} = \frac{2}{4}$

بسط، بما أن الإشارتين مختلفتان، لذا فناتج القسمة سالب

$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

حل كلاً من المعادلات الآتية: (الدروس ١-٣، ١-٤)

(٨)  $2x = 8$  (٩)  $x + 1 = 6$

(١٠)  $1 - x = 5$  (١١)  $\frac{1}{3}x = 1$

(١٢)  $2x + 4 = 0$  (١٣)  $x + 2 = 2$

أوجد قيمة  $\frac{a-b}{c-d}$  لكل مجموعة من القيم الآتية:

(الدروس ١-١)

(١٤)  $a=7$ ،  $b=6$ ،  $c=9$ ،  $d=5$

(١٥)  $a=3$ ،  $b=0$ ،  $c=3$ ،  $d=1$

(١٦)  $a=5$ ،  $b=5$ ،  $c=5$ ،  $d=8$

(١٧)  $a=6$ ،  $b=3$ ،  $c=8$ ،  $d=2$

٨) حل المعادلة:

$$2x = 8$$

$$x = \frac{8}{2}$$

٩) حل المعادلة:

$$x + 1 = 6$$

$$x = 6 - 1 = 5$$

١٠) حل المعادلة:

$$x - 5 = 1$$

$$x = 1 + 5 = 6$$

١٦) أوجد قيمة (أ - ب) ÷ (ج - د) عندما أ...:

$$0 = \frac{5-5}{8-5} = \frac{0}{3}$$

١٤) أوجد قيمة (أ - ب) ÷ (ج - د) عندما أ...:

$$\frac{1}{2} = \frac{6-7}{5-9}$$

١٧) أوجد قيمة (أ - ب) ÷ (ج - د) عندما أ...:

$$\frac{3}{2} = \frac{3-6}{2-8}$$

١٥) أوجد قيمة (أ - ب) ÷ (ج - د) عندما أ...:

$$\frac{3}{4} = \frac{0-3}{(1-)-3}$$

١١) حل المعادلة: (١/٣)س = ١: س = ٣ × ١ = ٣

١٢) حل المعادلة: ٢س + ٤ = ٠: ٢س = -٤ ومنه س = -٢

١٣) حل المعادلة: س + ٢ = ٢س: ٢س - س = ٢ ومنه س = ٢



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448





كلما تعمقت في المحيط زاد الضغط على الجسم لكثرة الماء من فوقك. فجاذبية الأرض تجذب الماء إلى الأسفل مما يسبب ضغطاً أكبر. والمعادلة  $ض = ث \times ع$  تربط ضغط الماء الكلي بالعمق. حيث إن:

ض = الضغط

ث = كثافة الماء

ع = تسارع الجاذبية الأرضية

ع = عمق الماء

(علمًا بأن ث، ت ثابت)

### فيما سبق

درست حل المعادلات بمتغير أو بمتغيرين.

### والآن

■ أمثل العلاقات.

■ أفسر التمثيل البياني للعلاقات.

### المضردات

النظام الإحداثي

المستوى الإحداثي

المحور س

المحور ص

نقطة الأصل

الزوج المرتب

الإحداثي السيني

الإحداثي الصادي

العلاقة

المخطط السهمي

المجال

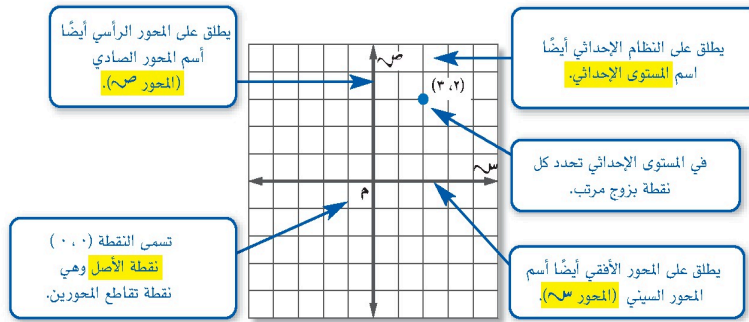
المدى

المتغير المستقل

المتغير التابع

**تمثيل العلاقة :** يمكن تمثيل العلاقة التي تربط بين العمق والضغط الناتج بخط مستقيم في مستوى إحداثي.

**النظام الإحداثي** يتكون من تقاطع خطي أعداد، هما: المحور الأفقي والمحور الرأسي.



تُمثل النقط على المستوى الإحداثي باستعمال الأزواج المرتبة.

- **الزوج المرتب** عدنان يكتبان على الصورة (س، ص).
- تُسمى قيمة س **بالإحداثي السيني**، وتمثل البعد الأفقي للنقطة عن المحور ص.
- تُسمى قيمة ص **بالإحداثي الصادي**، وتمثل البعد الرأسي للنقطة عن المحور س.

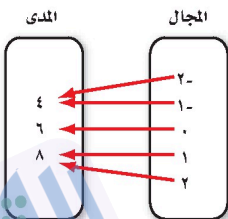
تُسمى مجموعة الأزواج المرتبة **علاقة**، ويمكن وصف هذه العلاقة بعدة طرائق: أزواج مرتبة، تمثيل بياني، جدول، مخطط سهمي.

ويوضح **المخطط السهمي** كيف ترتبط عناصر المجال بالمدى.

ويطلق على مجموعة الأعداد الأولى في الأزواج المرتبة **المجال**، وعلى مجموعة الأعداد الثانية **المدى**.

والمخطط السهمي المجاور يمثل الأزواج المرتبة:

(٨، ٢)، (٨، ١)، (٦، ٠)، (٤، ١-)، (٤، ٢-)

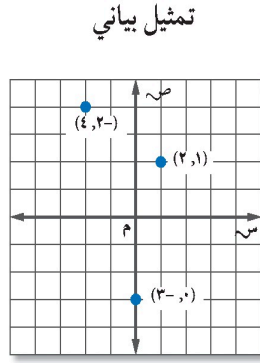
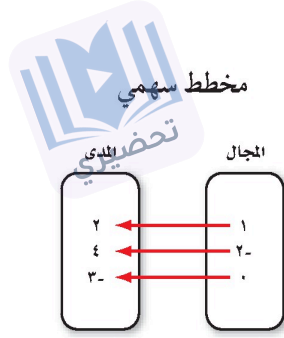


ادرس التمثيلات الآتية التي تمثل العلاقة نفسها:

#### إرشادات للدراسة

##### التمثيلات المتعددة:

يخدم كل تمثيل للعلاقة الواحدة غرضًا مختلفًا. فالتمثيل البياني يبين النمط بين النقاط. ونستدل من المخطط السهمي على ارتباط عدة عناصر بالعنصر نفسه.



جدول

| ص | س |
|---|---|
| ٢ | ١ |
| ٤ | ٢ |
| ٣ | ٠ |

أزواج مرتبة

(٢، ١)

(٣، ٠)

(٤، ٢)

بما أن قيم س في العلاقة هي عناصر المجال، وقيم ص هي عناصر المدى، فإن المجال في العلاقة أعلاه هو: {١، ٠، ٢-}، والمدى هو: {٤، ٢، ٣-}.

#### تمثيلات العلاقة

##### مثال ١

(أ) مثل العلاقة { (٢، ١)، (٢، ٥)، (٣، ٢)، (٥، ٢) } بجدول، وبيانيًا، وبمخطط سهمي.

الجدول:

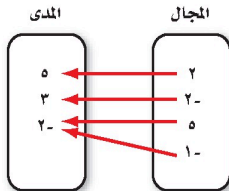
| ص  | س  |
|----|----|
| ٢  | ٥  |
| ٢- | ٣  |
| ٥  | ٢- |
| ١- | ٢- |

اكتب الإحداثي السيني في العمود الأول

من الجدول، والإحداثي الصادي في العمود الثاني منه.

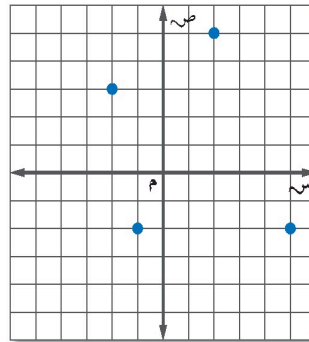
المخطط السهمي

صغ قائمة لقيم س في المجال وقيم ص في المدى. وارسم أسهمًا من قيم س في المجال إلى قيم ص التي تقابلها في المدى.



التمثيل البياني

مثل كل زوج مرتب في المستوى الإحداثي.



(ب) حدّد كلاً من مجال العلاقة ومداه.

المجال هو: {٢، ١-، ٢، ٥}، والمدى هو: {٥، ٣، ٢-}.

تحقق من فهمك

(أ) مثل العلاقة { (٢، ٣)، (٣، ٤)، (٤، ٣)، (٤، ٤) } بجدول (س، ص):  
(٢، ٣)، (٣، ٤)، (٤، ٣)، (٤، ٤)  
وتمثل هذه النقاط في المستوى الإحداثي، ويصل المخطط السهمي كل قيمة س بقيمة ص المقابلة لها.

(ب) حدد كلاً من: المجال والمدى: المجال: {٤، ٣، ٠، ٤-}، والمدى: {٢، ١، ٣-}

(أ) مثل العلاقة { (٣، ٠)، (١، ٤-)، (٢، ٣)، (٣، ٤) } بجدول، وبيانيًا، وبالمخطط السهمي.

(ب) حدد كلاً من: المجال والمدى.

يسمى المتغير الذي يحدد قيم مخرجات العلاقة **المتغير المستقل**، أما المتغير الذي تعتمد قيمته على قيم المتغير المستقل فيسمى **المتغير التابع**.

## مثال ٢ من واقع الحياة المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة

حدّد كلاً من المتغير المستقل والمتغير التابع لكل علاقة فيما يأتي:

- (أ) **مبيعات:** في مجمع تجاري، يبيع أحد المحلات صوراً تذكارية. وكلما زادت المبيعات، زاد الدخل. عدد الصور المباعة متغير مستقل؛ لأنه لا يتأثر بالدخل الذي يحققه المحل، أما الدخل فيكون متغيراً تابعاً؛ لأن مقداره يعتمد على عدد الصور المباعة.
- (ب) **أكلات شعبية:** في مهرجان شعبي، يبيع أحد الأجنحة أكلات شعبية من المناطق السعودية المختلفة. وكلما زاد عدد زوّار الجناح زادت أرباحه. عدد الزوّار متغير مستقل؛ لأنه لا يتأثر بالأرباح التي يجنيها الجناح، أما الأرباح فتكون متغيراً تابعاً؛ لأن مقدارها يعتمد على عدد زوّار الجناح.

تحقق من فهمك

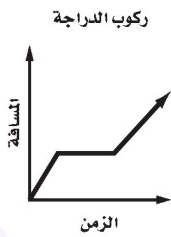
- حدّد كلاً من المتغير المستقل والمتغير التابع لكل علاقة فيما يأتي:
- (١٢) يزداد ضغط الهواء داخل إطار السيارة مع ازدياد درجة الحرارة.
- (٢٢) كلما قلت كمية المطر انخفض مستوى سطح الماء في النهر.

(١٢) المتغير المستقل: درجة الحرارة، والمتغير التابع: ضغط الهواء داخل الإطار.

(٢٢) المتغير المستقل: كمية المطر، والمتغير التابع: مستوى سطح الماء في النهر.

**التمثيل البياني للعلاقات:** يمكن تمثيل العلاقة دون تدرج المحورين. وتفسر هذه التمثيلات من خلال تحليل أشكالها.

## مثال ٣ تحليل التمثيلات البيانية

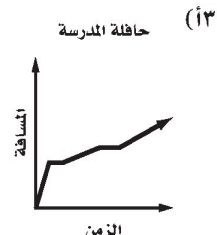
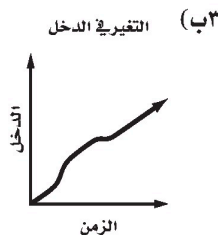


يوضح التمثيل البياني المجاور المسافة التي قطعها سعد بدراجته الهوائية، صف هذا التمثيل.

تزداد المسافة بازدياد الزمن حتى يصبح الخط أفقياً. حيث يزداد الزمن مع بقاء المسافة ثابتة. مما يعني أن سعداً قد توقف في هذه المرحلة ثم تابع ركوب الدراجة، فازدادت المسافة مع ازدياد الزمن بعد ذلك.

تحقق من فهمك

صف التمثيل البياني في كل مما يأتي:



(١٣) تزداد المسافة بسرعة، ثم يصبح الخط أفقياً (توقف الحافلة)، ثم تزداد ببطء، ثم تثبت ثانية عند توقف آخر، ثم تزداد بمعدل أكبر.

(٢٣) يزداد الدخل بازدياد الزمن؛ ببطء في البداية، ثم بمعدل أسرع، ثم يقل معدل الزيادة قليلاً، ثم يستمر في الازدياد بمعدل شبه ثابت.

(١) مثل العلاقة  $\{(٤, ٣), (٢, ٢), (١, ١), (٠, ٠), \dots\}$  المجال:  $\{٠, ١, ٢, ٣, ٤, ٥\}$  والمدى:  $\{٠, ١, ٢, ٣\}$  ، وتمثل بجدول ونقاط بيانية ومخطط سهمي.

(٦) يوضح التمثيل البياني أدناه مبيعات... تزداد المبيعات باضداد، ثم تنخفض قليلاً، ثم تعود إلى الازدياد حتى تثبت مدة قصيرة، ثم تزداد ازدياداً كبيراً.

(٧) يوضح التمثيل البياني أدناه المسافة... تزداد المسافة بمعدل ثابت، ثم تثبت مدة قصيرة (توقف ياسر)، ثم تزداد بمعدل أكبر، ثم بمعدل أقل حتى النهاية.

(٩) مثل العلاقة  $\{(٥, ٢), (١, ٠), (٣, ٠), \dots\}$  المجال:  $\{٠, ١, ٢, ٣, ٤, ٥\}$  والمدى:  $\{٠, ١, ٢\}$  ، وتمثل بجدول ونقاط بيانية ومخطط سهمي.

تأكد

مثال ١

مثل كل علاقة فيما يأتي بجدول، وبيانياً، ومخطط سهمي، ثم حدّد كلّاً من مجالها ومداهما:  
(١)  $\{(٣, ٤), (٢, ٢), (١, ٠), (٠, ٠), \dots\}$  (٢)  $\{(٧, ٥), (٤, ١), (٠, ٥), (٣, ٢), \dots\}$

مثال ٢

حدّد كلّاً من المتغير المستقل والمتغير التابع لكلّ علاقة فيما يأتي:  
(٣) زيادة درجة حرارة مُركَّب داخِل وعاء محكم الإغلاق تزيد من الضغط داخل الوعاء.  
(٤) يشتري جمال بطاقات له ولأصدقائه لدخول حديقة الحيوان، وكلما اشترى بطاقات أكثر كان المبلغ المدفوع أكبر.  
(٥) يجري محل تجاري تخفيضات على سلعة. وكلما ازدادت المبيعات كان ربحه أكثر.

مثال ٣

صف كلّاً من التمثيلين البيانيين الآتيين:  
(٦) يوضح التمثيل البياني أدناه مبيعات شركة عبر الإنترنت.  
(٧) يوضح التمثيل البياني أدناه المسافة التي قطعها ياسر في أثناء الجري.



تدرب وحل المسائل

مثال ١

مثل كل علاقة فيما يأتي بجدول، وبيانياً، ومخطط سهمي، ثم حدّد كلّاً من مجالها ومداهما:  
(٨)  $\{(٠, ٠), (٢, ٣), (٤, ٦), (١, ١), \dots\}$  (٩)  $\{(٢, ٣), (٠, ٠), (٣, ٥), (٦, ٠), \dots\}$   
(١٠)  $\{(٣, ١), (١, ٠), (٣, ٣), (٦, ٣), (٨, ١), (٧, ٣), \dots\}$  (١١)  $\{(٣, ٤), (٣, ١), (٢, ٧), (٢, ٢), (٥, ١), \dots\}$   
حدّد كلّاً من المتغير المستقل والمتغير التابع لكلّ علاقة فيما يأتي:

مثال ٢

(١٢) أقام النادي المدرسي غداءً مشتركاً، إذ يحضر كل عضو طبق طعام أو حلوى. وكلما ازداد عدد المشاركين، زادت كمية الطعام.  
(١٣) إذا قاد محمد سيارته بصورة أسرع، فإنه يستغرق وقتاً أطول للوقوف التام.  
(١٤) يزيد التّدخين من احتمال التّعرض للإصابة بداء السّكري من النوع الثّاني.

مثال ٣

صف كل تمثيل بياني فيما يأتي:  
(١٥) يوضح التمثيل البياني أدناه مبيعات محل للأدوات الرياضية.  
(١٦) يوضح التمثيل البياني أدناه قيمة لوحة فنية نادرة.  
(١٧) يوضح التمثيل البياني أدناه المسافة التي قطعها سيارة.



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
الدرس ١-٢ : العلاقات  
2026 - 1448

(٢) مثل العلاقة  $\{(٥, ٧), (١, ٤), (٠, ٠), \dots\}$  المجال:  $\{٠, ١, ٢, ٣, ٤, ٥\}$  والمدى:  $\{٠, ١, ٢, ٣, ٤, ٥, ٧\}$  ، وتمثل بجدول ونقاط بيانية ومخطط سهمي.

(٣) زيادة درجة حرارة مُركَّب داخِل وعاء... المتغير المستقل: درجة الحرارة، والمتغير التابع: الضغط داخل الوعاء.

(٤) يشتري جمال بطاقات له ولأصدقائه لدخول... المتغير المستقل: عدد البطاقات المشتراة، والمتغير التابع: المبلغ المدفوع.

(٥) يجري محل تجاري تخفيضات على سلعة... المتغير المستقل: المبيعات، والمتغير التابع: الربح.

(١٥) يوضح التمثيل البياني أدناه مبيعات محل... تزداد المبيعات قليلاً ثم تثبت عند مستوى منخفض، ثم ترتفع ارتفاعاً كبيراً وتبقى ثابتة مدة، ثم تنخفض حتى تصل إلى الصفر.

(١٦) يوضح التمثيل البياني أدناه قيمة لوحة... تزداد قيمة اللوحة كلما مرّ الزمن؛ ببطء في البداية ثم بمعدل متزايد.

(١٧) يوضح التمثيل البياني أدناه المسافة... تزداد المسافة قليلاً ثم تثبت (توقف)، ثم تزداد بسرعة، ثم تثبت مرة أخرى، ثم تزداد قليلاً في النهاية.

(١٢) أقام النادي المدرسي غداءً مشتركاً... المتغير المستقل: عدد المشاركين، والمتغير التابع: كمية الطعام.

(١٣) إذا قاد محمد سيارته بصورة أسرع، فإنه... المتغير المستقل: سرعة السيارة، والمتغير التابع: الزمن اللازم للوقوف التام.

(١٤) يزيد التّدخين من احتمال التّعرض... المتغير المستقل: التدخين، والمتغير التابع: احتمال الإصابة بداء السّكري من النوع الثّاني.

(٨) مثل العلاقة  $\{(٠, ٠), (٢, ٣), (١, ٠), \dots\}$  المجال:  $\{٠, ١, ٢, ٣\}$  ، والمدى:  $\{٠, ١, ٢, ٣\}$  ، وتمثل بجدول ونقاط بيانية ومخطط سهمي.

(١٠) مثل العلاقة  $\{(٣, ١), (١, ٠), (٦, ٠), \dots\}$  المجال:  $\{٠, ١, ٢, ٣, ٤, ٥, ٦, ٧, ٨\}$  ، وتمثل بجدول ونقاط بيانية ومخطط سهمي.

(١١) مثل العلاقة  $\{(٣, ١), (١, ٠), (٧, ٠), \dots\}$  المجال:  $\{٠, ١, ٢, ٣, ٤, ٥, ٦, ٧, ٨, ٩, ١٠, ١١, ١٢, ١٣, ١٤, ١٥, ١٦, ١٧, ١٨, ١٩, ٢٠\}$  ، وتمثل بجدول ونقاط بيانية ومخطط سهمي.

تحضير



(١٨) اكتب إحداثيات الزوج المرتب عند النقطة...: (٢٠, ١) ؛ أي أن العمل مدة ساعة واحدة يقابله مبلغ ٢٠ ريالاً.

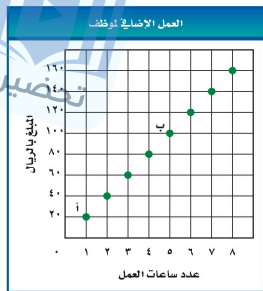
(١٩) اكتب إحداثيات الزوج المرتب عند النقطة...: (١٠٠, ٥) ؛ أي أن العمل مدة ٥ ساعات يقابله مبلغ ١٠٠ ريال.

(٢٠) عيّن كلاً من المتغير المستقل...: المتغير المستقل: عدد ساعات العمل، والمتغير التابع: المبيعات بملايين الريالات.

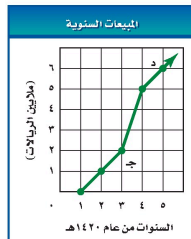
(٢١) اكتب إحداثيات الزوج المرتب عند النقطة...: (٢, ٣) ؛ أي أن المبيعات بعد ٣ سنوات من عام ١٤٢٠هـ بلغت مليوني ريال.

(٢٢) اكتب إحداثيات الزوج المرتب عند النقطة...: (٦, ٥) ؛ أي أن المبيعات بعد ٥ سنوات من عام ١٤٢٠هـ بلغت ٦ ملايين ريال.

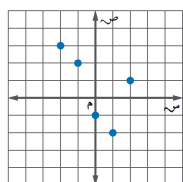
استعمل التمثيل البياني المجاور للإجابة عن الأسئلة من ١٨ - ٢٠: (١٨) اكتب إحداثيات الزوج المرتب عند النقطة أ، وبيّن ماذا يمثل. (١٩) اكتب إحداثيات الزوج المرتب عند النقطة ب، وبيّن ماذا يمثل. (٢٠) عيّن كلاً من المتغير المستقل والمتغير التابع في هذه العلاقة.



استعمل التمثيل البياني المجاور للإجابة عن الأسئلة من ٢١ - ٢٣: (٢١) اكتب إحداثيات الزوج المرتب عند النقطة ج، وبيّن ماذا يمثل. (٢٢) اكتب إحداثيات الزوج المرتب عند النقطة د، وبيّن ماذا يمثل. (٢٣) عيّن كلاً من المتغير المستقل والمتغير التابع في هذه العلاقة.



مثّل كل علاقة فيما يأتي في صورة مجموعة من الأزواج المرتبة، وحدّد كلاً من مجالها ومداها:



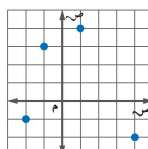
| أسعار السمك  |             |
|--------------|-------------|
| الكتلة (كجم) | السعر (ر.س) |
| ١            | ٢٥          |
| ٢            | ٥٠          |
| ٥            | ١٢٥         |
| ٨            | ١٥٠         |



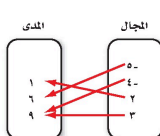
الربط مع الحياة

تعدّ الأسماك طعاماً مغذياً ومفيداً، فهي تحتوي كثيراً من العناصر الغذائية، مثل: الحديد والأملاح المعدنية والفوسفور والزنك والتحاس والكالسيوم. المصدر: الموقع الرسمي للهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية.

مثّل كل علاقة فيما يأتي بمجموعة أزواج مرتبة:



(٢٨)



(٢٧)

| ص  | س  |
|----|----|
| ١- | ٤  |
| ٩  | ٨  |
| ٦- | ٢- |
| ٣- | ٧  |

(٢٦)

(٢٨) مثّل العلاقة الممثلة بالنقاط في...: {(٢-, ٤), (١-, ٢-), (١, ٣-), (١, ٤)}

(٢٧) مثّل العلاقة الممثلة بالمخطط السهمي...: {(٣, ٩), (٢, ١), (٤, ٩-), (٥, ٦-)}

(٢٦) مثّل علاقة الجدول (س, ص) بمجموعة...: {(٣-, ٧), (٦-, ٢-), (٨, ٩), (١-, ٤)}



٢٩ رياضة  
تنافسية: أي  
التمثيلات الآتية  
هي... التمثيل ب؛  
لأنه يبين ثلاث  
مراحل تزداد فيها  
المسافة بسرعات  
مختلفة، يفصل  
بينها فترتا تبديل  
تبقى المسافة  
فيهما ثابتة.

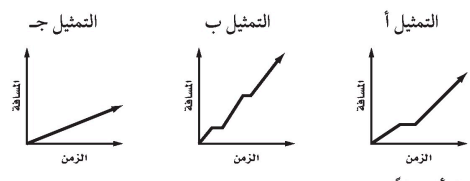
٣٠ سيارة:  
تنخفض قيمة  
سيارة بصورة  
كبيرة... منحنى  
يبدأ عاليًا وينحدر  
بشدة ثم يقل  
انحداره؛ المحور  
الأفقى: الزمن  
بالسنوات،  
والرأسي: قيمة  
السيارة.

٣١ رياضة: يتنقل  
رياضي بين الجري  
والمشي... خط  
متعرج يرتفع ثم  
ينخفض بالتناوب؛  
المحور الأفقي:  
الزمن، والرأسي:  
السرعة، فالارتفاع  
جري والانخفاض  
مشي.

٣٧ حُلّ:  $٦(س + ٥) = ٤٢$  إذا كانت  
مجموعة... س = ٢



٢٩ رياضة تنافسية: بناءً على المعلومات المكتوبة إلى اليمين، أي التمثيلات الآتية هي أفضل تمثيل للسباق التنافسي الثلاثي؟ ولماذا؟



مثّل كل موقف فيما يأتي بيانيًا:

٣٠ سيارة: تنخفض قيمة سيارة بصورة كبيرة في السنوات القليلة الأولى لإنتاجها.

٣١ رياضة: يتنقل رياضي بين الجري والمشي خلال التدريب.

٣٢ علم الأحياء: يحتوي جسم الشخص البالغ على ٢ كيلوجرام ماء تقريبًا لكل ٣ كيلوجرامات من كتلة جسمه. ويمكن تمثيل ذلك بالمعادلة  $٢ = \frac{ج}{٣}$ ، حيث تمثل (و) كتلة الماء في الجسم، وتمثل (ج) كتلة الجسم.

(أ) كوّن جدولًا يوضح العلاقة بين كتلة الجسم وكتلة الماء لأشخاص كتلتهم: ٥٠، ٥٥، ٦٠، ٦٥، ٧٠، ٨٠، ٧٥ كيلوجرامًا، مقربًا الجواب إلى أقرب جزء من عشرة إذا كان ذلك ضروريًا.

(ب) حدّد كلاً من المتغير المستقل والمتغير التابع في هذه العلاقة.

(ج) حدّد كلاً من المجال والمدى، ثم مثّل العلاقة بيانيًا.



الربط مع الحياة

تريثلون سباق ثلاثي، وهو أشبه بالماراثون، يبدأ بالسباحة، ثم ركوب الدراجات، وينتهي بالجري، بحيث يفصل بين كل مرحلة وأخرى فترة تبديل الملابس والأحذية بحسب المرحلة التالية.

المصدر: الموقع الرسمي للاتحاد الدولي للتريثلون.

١٣٢ علم الأحياء:  
كوّن جدولًا يوضح  
العلاقة... (كتلة  
الجسم، كتلة  
الماء):

|             |
|-------------|
| (٣٣، ٣، ٥٠) |
| (٣٦، ٧، ٥٥) |
| (٤٠، ٦٠)    |
| (٤٢، ٣، ٦٥) |
| (٤٦، ٧، ٧٠) |
| (٧٥)        |
| (٥٣، ٣، ٨٠) |

٣٢ (ب) حدّد كلاً من  
المتغير  
المستقل...  
المتغير المستقل:  
كتلة الجسم (ج)،  
والمتغير التابع:  
كتلة الماء (و).

٣٢ (ج) حدّد كلاً من  
المجال والمدى،  
ثم...: المجال  
{٥٠، ٥٥، ٦٠، ٦٥، ٧٠، ٨٠، ٧٥، ٨٠}  
والمدى  
{٣، ٣٦، ٤٠، ٤٢، ٤٦، ٥٣}  
؛ والنقاط تقع على  
خط مستقيم  
صاعد.

### مسائل مهارات التفكير العليا

٣٣ مسألة مفتوحة: صف موقفًا من واقع الحياة يمكن تمثيله بعلاقة، وبيّن كيف تعتمد إحدى الكميتين في العلاقة على الأخرى، ثم مثّل هذه العلاقة بثلاث طرائق مختلفة.

٣٤ تحدّد: صف موقفًا من واقع الحياة يحتوي على عدد سالب في المجال أو في المدى.

٣٥ اكتب: استعمل البيانات حول ضغط الماء الواردة في بداية الدرس لتوضيح الفرق بين المتغيرات المستقلة والتابعة.

### تدريب على اختبار

٣٦ أي العبارات الآتية تكافئ العبارة:  $٦(٣ - ج) + ٢(١١ - ج)$ ؟

- (أ)  $٢(٢٠ - ج)$  (ب)  $٨(١٤ - ج)$  (ج)  $٨(٥ - ج)$  (د)  $٤٠ - ج$

### مراجعة تراكمية

حلّ كل معادلة فيما يأتي إذا كانت مجموعة التعويض {١، ٢، ٣، ٤، ٥}:

(٣٧)  $٦(٥ + س) = ٤٢$  (٣٨)  $١٥ = س + ١١$  (٣٩)  $١٧ = ٢ + \frac{٤٥}{س}$

(٤٠) حل المعادلة:  $س - ٣ = |٣ - س|$  (الدرس ١-٥)

(٤١) حل المعادلة  $٣س = ٦س - ٦$  (الدرس ١-٤)

### استعد للدرس اللاحق

#### مهارة سابقة:

أوجد ناتج كلاً مما يأتي:

(٤٢)  $٣(٢) + ٢$

(٤٣)  $٣ \times ٥ + ٢$

(٤٤)  $٥[(١ - ٢) \times ٥]$



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448  
الدراسات ١-٢، العلاقات

٣٨ حُلّ:  $١٥ = س + ١١$  إذا كانت مجموعة...:  
س = ٤

٣٩ حُلّ:  $٧/٤٥ + ٢ = ١٧$  إذا كانت مجموعة...:  
٣ =

(٤١) حل المعادلة  $٣س = ٦س - ٦$  س = ٢

(٤٢) أوجد ناتج:  $٣(٢) + ٢$  س = ١٦

(٤٣) أوجد ناتج:  $٢ + ٣ \times ٥$  س = ١٧

(٤٤) أوجد ناتج:  $٥[(١ - ٢) \times ٥]$  س = ٢٥

٣٥ اكتب: استعمل بيانات ضغط الماء لتوضيح... العمق متغير مستقل نختار قيمته بحرية، وضغط الماء متغير تابع تتحدد قيمته تبعًا للعمق؛ فكلما زاد العمق زاد الضغط.

٣٦ أي العبارات الآتية تكافئ العبارة:  $٦(٣ - ج) + ٢(١١ - ج)$ ؟  
(ج)  $٨(٥ - ج)$ ؛ لأن  $٦(٣ - ج) + ٢(١١ - ج) = ٨ - ٤٠ - ج$

(٤٠) حل المعادلة:  $س - ٣ = |٣ - س|$  س = ٦ أو  
٠ =

٣٣ مسألة مفتوحة: صف موقفًا من واقع...: ثمن الأقلام يعتمد على عددها، وثمن القلم ٣ ريالًا؛ فالعلاقة {١، ٢، ٣}، {١، ٢، ٣}، {١، ٢، ٣} تمثل بجدول، وبمخطط سهمي، وبيانيًا.

٣٤ تحدّد: صف موقفًا من واقع الحياة يحتوي... درجات الحرارة في أيام الشتاء: المجال أيام الأسبوع، والمدى درجات الحرارة، وفيه قيم سالبة مثل -٣ و -٥ درجات مئوية.





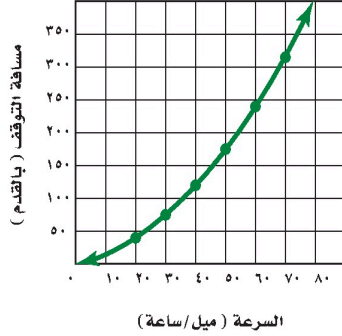
## الدوال

### لماذا؟

يطلق على المسافة التي تقطعها سيارة للوقوف التام عند استعمال المكابح مسافة التوقف. وكلما كانت السيارة أسرع كانت مسافة التوقف أطول. وتمثل مسافة التوقف دالة لسرعة السيارة.

**تحديد الدوال:** الدالة علاقة تربط المدخلات بالمخرجات، على أن يكون هناك مخرجة واحدة فقط لكل مدخلة.

مسافة التوقف



### تحضير

#### فيما سبق

درست العلاقات وتمثيلها وتفسيرها.

#### والآن

- أحدد ما إذا كانت العلاقة دالة أم لا.
- أجد قيم دالة.

#### المفردات

##### الدالة

##### الدالة المنفصلة

##### الدالة المتصلة

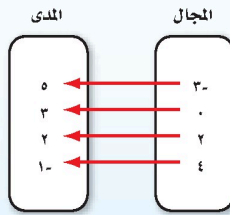
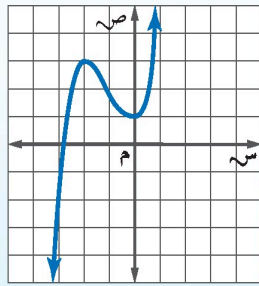
##### اختبار الخط الرأسي

##### الدالة غير الخطية

### الدالة

#### مفهوم أساسي

التعبير اللفظي: الدالة هي علاقة تربط كل عنصر في مجالها بعنصر واحد فقط من المدى.

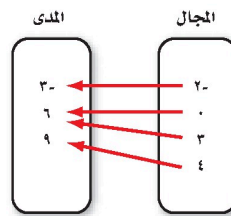


### مثال ١

#### تحديد الدوال

هل تمثل كل علاقة فيما يأتي دالة أم لا؟ فسر ذلك.

كل عنصر في المجال يرتبط بعنصر واحد فقط من المدى. لذا فإن هذا المخطط السهمي يمثل دالة. ولا يؤثر ارتباط أكثر من عنصر في المجال بعنصر واحد من المدى.



ارتبط العنصر ١ في المجال بالعنصرين ٤، -٤ في المدى. لذا فإنه يوجد أكثر من قيمة ممكنة لـ ص عندما س = ١. وبالتالي فإن هذه العلاقة ليست دالة.

ب

| المجال | ١ | ٣ | ٥ | ١  |
|--------|---|---|---|----|
| المدى  | ٤ | ٢ | ٤ | -٤ |

#### تحقق من فهمك

١) هل تشكل العلاقة الآتية دالة؟ فسر ذلك.

{(٢، ١)، (٣، ١)، (٣، ٢)، (١، ٣)، (٢، -٤)}

١) هل تشكل العلاقة الآتية دالة؟ فسر... ليست دالة؛ لأن العنصر ٢

في المجال يرتبط بالعنصرين ١ و -٢ في المدى، وكذلك العنصر ٣.





تُسمى الدالة التي تُمثل بياناً بنقاط غير متصلة دالة منفصلة. أما الدالة التي تُمثل بخط أو منحني دون انقطاع فتُسمى دالة متصلة.

## التمثيل البياني

### مثال ٢

**البناء فوق الرمال:** في مسابقة لبناء القلاع فوق رمال الشاطئ بلغ عدد القلاع التي بناها كل فريق على النحو الآتي: الفريق الأول: ٤ قلاع؛ الفريق الثاني: ٥ قلاع؛ الفريق الثالث: ٣ قلاع؛ الفريق الرابع: ٦ قلاع؛ الفريق الخامس: ٤ قلاع.

(أ) كوّن جدولاً للقيم التي تظهر العلاقة بين رقم الفريق وعدد قلاعه.

| الفريق     | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|------------|---|---|---|---|---|
| عدد القلاع | ٤ | ٥ | ٣ | ٦ | ٤ |

(ب) حدّد كلاً من مجال الدالة ومداها:

مجال الدالة هو:  $\{١, ٢, ٣, ٤, ٥\}$ ؛ لأن هذه المجموعة تمثل قيم المتغير المستقل الذي لا يتأثر بعدد القلاع.

مدى الدالة هو:  $\{٤, ٥, ٦, ٣\}$ ؛ لأن هذه المجموعة تمثل قيم المتغير التابع. وتعتمد هذه القيم على رقم الفريق.

(ج) اكتب البيانات في صورة أزواج مرتبة، ثم مثلها بيانياً.

بناءً على الجدول، وبما أن رقم الفريق متغير مستقل وعدد القلاع متغير تابع، لذا فالأزواج المرتبة هي:  $(١, ٤), (٢, ٥), (٣, ٣), (٤, ٦), (٥, ٤)$ . وبما أن أرقام الفرق وعدد قلاعهم المناظرة لها لا يمكن أن تأخذ قيمًا بين النقاط المعطاة، لذا يجب عدم وصل هذه النقاط.

(د) بيّن ما إذا كانت الدالة منفصلة أم متصلة، وفسّر إجابتك.

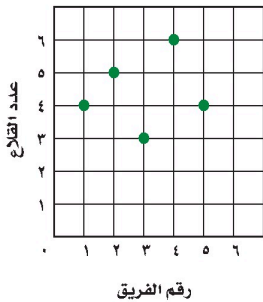
بما أنه لا يمكن وصل هذه النقاط، فالدالة منفصلة.



### الربط مع الحياة

تنظم مسابقات في بناء القلاع فوق رمال الشاطئ يشارك فيها الكبار والصغار. وتكون هذه القلاع عادة من أشكال هندسية مختلفة.

### القلاع فوق الرمال



### تحقق من فهمك



(٢) يتسع وعاء لـ ٣ كجم من الحبوب، وكتلته وهو فارغ ١,٣ كجم، وكتلته وهو ممتلئ ٤,٣ كجم.

(أ) كوّن جدولاً يبين كتلة الوعاء عندما يحتوي على: ٠, ١, ٢, ٣ كيلو جرامات من الحبوب، على الترتيب.

(أ) **كتلة الحبوب ٣,٢,١,٠ كجم، وكتلة الوعاء بالترتيب ٤,٣,٣,٣,٢,٣,١,٠ كجم.**

### كجم

(ب) حدّد كلاً من: مجال الدالة ومداها. (ب) **المجال  $\{٠, ١, ٢, ٣\}$ ، والمدى  $\{١, ٣, ٢, ٣, ٣, ٤\}$**

(ج) اكتب البيانات على صورة أزواج مرتبة، ثم مثلها بيانياً. (ج)  **$(٠, ١), (١, ٣), (٢, ٢), (٣, ٣), (٤, ٣)$**

**وهي نقاط تقع على خط مستقيم صاعد**

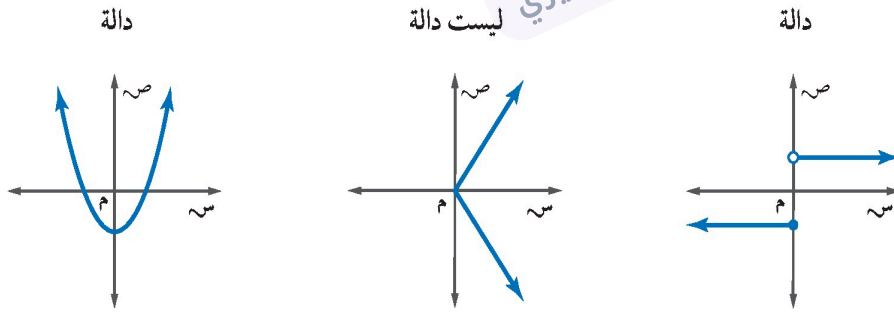
(د) بيّن ما إذا كانت الدالة منفصلة أم متصلة، وفسّر ذلك.

**متصلة؛ لأن كتلة الحبوب يمكن أن تأخذ أي قيمة بين ٠ و ٣ كجم، فتوصل النقاط**





يمكنك استعمال اختبار الخط الرأسي للتحقق مما إذا كان التمثيل البياني يمثل دالة أم لا، فإذا قطع الخط الرأسي التمثيل البياني في أكثر من نقطة، فإن العلاقة لا تمثل دالة. وإلا فالعلاقة دالة.



تذكر أن المعادلة هي تمثيل للعلاقة، فإذا كانت العلاقة دالة فإن المعادلة تمثل دالة.

### مثال ٣ المعادلات كدوال

هل تمثل المعادلة:  $-3س + ص = ٨$  دالة؟  
كوّن جدولاً للقيم، ثم مثل المعادلة.

| س | ١- | ٠ | ١  | ٢  |
|---|----|---|----|----|
| ص | ٥  | ٨ | ١١ | ١٤ |

إن الخط الرأسي لجميع قيم س، يمر بنقطة واحدة فقط على التمثيل البياني؛ لذا فإن المعادلة تمثل دالة.

تحقق من فهمك

هل تمثل كل معادلة فيما يأتي دالة؟

(٣ب) نعم تمثل  
دالة؛ إذ تكافئ  
ص = ٤س - ٨

(٣ب) ٤س = ص + ٨

(٣أ) لا تمثل دالة؛ لأنها  
خط رأسي عند س = ٢

(٣أ) ٤س = ٨

يمكن تمثيل الدالة بطرائق مختلفة.

### إرشادات للدراسة

#### اختبار الخط الرأسي

إحدى طرائق إجراء اختبار الخط الرأسي هي استعمال قلم الرصاص. ضع قلمك رأسياً على الرسم وتحرك لأعلى ولأسفل. فإذا قطع القلم التمثيل البياني في نقطة واحدة فقط، فالتمثيل البياني يمثل دالة.

أضف إلى

مطوياتك

### طرائق تمثيل الدالة

### ملخص المفهوم

| ملخص المفهوم       |                             |               |                                                                                                                                       |   |   |    |   |   |    |   |   |
|--------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---|---|----|---|---|
| طرائق تمثيل الدالة |                             |               |                                                                                                                                       |   |   |    |   |   |    |   |   |
| التمثيل البياني    | المعادلة                    | المخطط السهمي | الجدول                                                                                                                                |   |   |    |   |   |    |   |   |
|                    | $د(س) = \frac{1}{4}س^2 - ١$ |               | <table><tr><th>س</th><th>ص</th></tr><tr><td>٢-</td><td>١</td></tr><tr><td>٠</td><td>١-</td></tr><tr><td>٢</td><td>١</td></tr></table> | س | ص | ٢- | ١ | ٠ | ١- | ٢ | ١ |
| س                  | ص                           |               |                                                                                                                                       |   |   |    |   |   |    |   |   |
| ٢-                 | ١                           |               |                                                                                                                                       |   |   |    |   |   |    |   |   |
| ٠                  | ١-                          |               |                                                                                                                                       |   |   |    |   |   |    |   |   |
| ٢                  | ١                           |               |                                                                                                                                       |   |   |    |   |   |    |   |   |



#### إرشادات للدراسة

##### رمز الدالة

يشار إلى الدالة بالرمز د(س) ويُقرأ دال سين. ويمكن استعمال حروف أخرى غير حرف الدال مثل جـ أو هـ للتعبير عن الدالة جـ(س) أو هـ(س) وهكذا.

**إيجاد قيم دالة:** يمكن كتابة المعادلات التي تمثل دوال باستعمال رمز الدالة. فمثلاً:  $ص = ٣س - ٨$ .

المعادلة  $ص = ٣س - ٨$   
رمز الدالة  $د(س) = ٣س - ٨$

تمثل قيم س في الدالة عناصر المجال، وتمثل قيم د(س) عناصر المدى. فمثلاً د(٥) وتقرأ "دال ٥" تمثل قيمة الدالة عندما  $س = ٥$ . ويتم إيجادها بتعويض ٥ بدلاً من س في الدالة.

#### مثال ٤ قيم الدالة

أوجد القيم الآتية للدالة:  $د(س) = -٤س + ٧$ .

(أ) د(٢)

$$\begin{aligned} د(٢) &= -٤(٢) + ٧ \\ &= -٨ + ٧ \\ &= -١ \end{aligned}$$

س = ٢  
اضرب  
اجمع

(ب) د(٣-)

$$\begin{aligned} د(٣-) &= -٤(٣-) + ٧ \\ &= ١٢ + ٧ \\ &= ١٩ \end{aligned}$$

س = ٣-  
بسط  
اجمع

تحقق من فهمك

أوجد القيم الآتية للدالة:  $د(س) = ٣س - ٣$ .

(أ) د(١) (ب) د(٦-) (ج) د(١-) + د(٢)

الدالة التي يختلف أس متغيرها عن العدد ١ تُسمى **دالة غير خطية**، وتمثيلها البياني ليس خطاً مستقيماً.

#### مثال ٥ قيم الدالة غير الخطية

إذا كان:  $هـ(ت) = ١٦ت^٢ + ٦٨ت + ٢$ ، فأوجد كل قيمة مما يأتي:

(أ) هـ(٤)

$$\begin{aligned} هـ(٤) &= ١٦(٤)^٢ + ٦٨(٤) + ٢ \\ &= ٢٥٦ + ٢٧٢ + ٢ \\ &= ١٨ \end{aligned}$$

عوض عن ت بـ ٤  
اضرب  
اجمع

(ب)  $٢[هـ(ج)]$

$$\begin{aligned} ٢[هـ(ج)] &= ٢[١٦(ج)^٢ + ٦٨(ج) + ٢] \\ &= ٣٢(ج)^٢ + ١٣٦(ج) + ٤ \end{aligned}$$

عوض عن ت بـ ج  
بسط  
خاصية التوزيع

تحقق من فهمك

إذا كان  $هـ(ت) = ٢ت^٣$ ، فأوجد كل قيمة مما يأتي:

(أ) د(٤) (ب) ٥ + د(٣) (ج) د(٣-) - د(١)



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
الدولة الكويت  
٢٠٢٠ - ٢٠٢١  
٢٠٢٦ - ١٤٤٨

(أ) د(س) = ٣س - ٢

٣، أوجد د(١):

$$\begin{aligned} د(١) &= ٣(١) - ٢ \\ &= ١ \end{aligned}$$

تحضير

(أ) د(ت) = ٣ت٢،

أوجد د(٤):

$$\begin{aligned} د(٤) &= ٣(٤)^٢ \\ &= ١٢٨ \end{aligned}$$

(ج) د(ت) = ٣ت٢، أوجد د(٣-) - د(١):

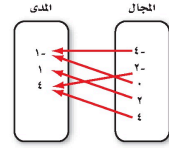
$$د(٣-) - د(١) = ٥٤ - ٣ = ٥١$$



المثالان ١، ٣ هل تمثل كل علاقة فيما يأتي دالة أم لا؟ فسّر إجابتك.

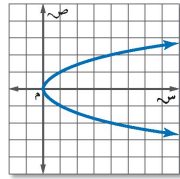
| المجال | المدى |
|--------|-------|
| ٢      | ٦     |
| ٦      | ٩     |
| ٦      | ١٠    |

(٢)

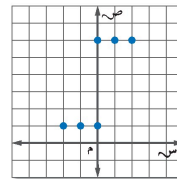


(١)

(٣)  $\{(٢, ٢), (٢, ٥), (٥, ١), (٥, ٢), (٤, -٢)\}$  ص =  $\frac{١}{٣}$  س - ٦ (٤)



(٦)



(٥)

مثال ٢ (٧) حج: يبين الجدول الآتي عدد حجاج الداخل مقرباً إلى ألف:

| العام                   | ١٤٣٥ هـ | ١٤٣٦ هـ | ١٤٣٧ هـ | ١٤٣٨ هـ |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|
| عدد حجاج الداخل بالآلاف | ٣٤٠     | ٢٠٨     | ٢٠٧     | ٦٠٠     |

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء stats.gov.sa

(أ) اكتب بيانات الجدول في صورة أزواج مرتبة بدءاً من العام ١٤٣٥ هـ.

(ب) مثل العلاقة التي تربط السنوات بعدد حجاج الداخل بيانياً.

(ج) ما مجال هذه العلاقة؟ وما مداها؟

المثالان ٤، ٥ إذا كان د(س) = ٦ + ٧، هـ(س) = ٤ - ٢، فأوجد قيمة كل مما يأتي:

|          |          |            |
|----------|----------|------------|
| ٨ د(٣-)  | ٩ د(م)   | ١٠ د(٢-)   |
| ١١ هـ(٥) | ١٢ هـ(أ) | ١٣ هـ(٤-ت) |
| ١٤ د(ك+) | ١٥ د(٢+) | ١٦ هـ(ب-)  |

(١) هل يمثل المخطط السهمي (المجال...: نعم، تمثل دالة؛ لأن كل عنصر في المجال يرتبط بعنصر واحد فقط في المدى

(٣) هل تمثل المجموعة  $\{(٢, ٢), (١, ٥)\}$  دالة؛ لأن العنصر ٢ يرتبط بالقيمتين ٢ و ٤ -

(٥) هل يمثل التمثيل البياني (ست نقاط في...: ليست دالة؛ لأن س = ٠ يرتبط بالقيمتين ١ و ٦، فالخط الرأسى يقطع التمثيل في نقطتين

(٧) أكتب بيانات جدول حجاج الداخل في صورة...:  $\{(١٤٣٥, ٣٤٠), (١٤٣٦, ٢٠٨), (١٤٣٧, ٢٠٧), (١٤٣٨, ٦٠٠)\}$

(٧) ما مجال هذه العلاقة؟ وما مداها؟: المجال  $\{١٤٣٥, ١٤٣٦, ١٤٣٧, ١٤٣٨\}$ ، والمدى  $\{٢٠٧, ٢٠٨, ٣٤٠, ٦٠٠\}$

(٨) د(س) = ٦ + ٧، أوجد د(٣-): د(٣-) = ٦ + (٣-) = ١١ -

(٩) د(س) = ٦ + ٧، أوجد د(م): د(م) = ٦ + ٧

(١٠) د(س) = ٦ + ٧، أوجد د(٢-): د(٢-) = ٦ + (٢-) = ٥ -

(١٤) د(س) = ٦ + ٧، أوجد د(ك +): د(ك +) = (٦ + ٧) + ٦ = ١٩

(١٥) أوجد د(٢-) + هـ(٢-): د(٢-) + هـ(٢-) = ١٩ + ٠ = ١٩

(١٦) هـ(س) = ٤ - ٢، أوجد هـ(ب-): هـ(ب-) = ٤ - ٢ = ٢

(١١) هـ(س) = ٤ - ٢، أوجد هـ(٥): هـ(٥) = ٤ - ٢ = ٢

(١٢) هـ(س) = ٤ - ٢، أوجد هـ(أ): هـ(أ) = ٤ - ٢ = ٢

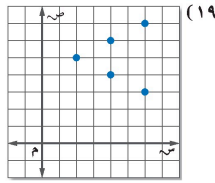
(١٣) هـ(س) = ٤ - ٢، أوجد هـ(٤-ت): هـ(٤-ت) = ٤ - ٢ = ٢



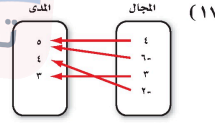
## تدرب وحل المسائل

مثال ١

هل تمثل كل علاقة فيما يأتي دالة أم لا؟ فُسر إجابتك.



| المجال | المدى |
|--------|-------|
| ٦      | ٤     |
| ٣      | ٥     |
| ٣      | ٦     |
| ٥      | ٥     |



مثال ٢ (٢٠) عقار: بيّن الجدول المجاور متوسط سعر شقة في أحد أحياء مدينة الرياض من عام ١٤٣٦ هـ إلى ١٤٣٨ هـ.

| السنة   | السعر بالريال |
|---------|---------------|
| ١٤٣٦ هـ | ١٦٩٩٠٠        |
| ١٤٣٧ هـ | ١٩٤٩٠٠        |
| ١٤٣٨ هـ | ٢٠٧٧٠٠        |

(أ) اكتب بيانات الجدول في صورة أزواج مرتبة.

(ب) مثل العلاقة بين السنة والسعر بيانيًا.

(ج) ما مجال هذه البيانات؟ وما مداها؟

مثال ٣

هل تمثل كل علاقة فيما يأتي دالة؟

$$(٢١) \{ (٧, -٥), (٧, -٦), (٧, -٨), (١, -٤), (١, -٥), (١, -٦), (١, -٧), (٢, -٣), (٢, -٤), (٢, -٥), (٢, -٦), (٢, -٧), (٢, -٨) \}$$

$$(٢٤) \text{ س } = ١٥$$

$$(٢٣) \text{ ص } = ٨ -$$

$$(٢٦) \text{ ص } = ٣ + ٢ \text{ ص}$$

$$(٢٥) \text{ ص } = ٣ - ٢$$

المثالان ٤، ٥ إذا كان  $(\text{س}) = ٣ - ٢$  هـ،  $(\text{س}) = ٥ + ٢$  هـ، فأوجد قيمة كل مما يأتي:

$$(٢٩) \text{ هـ } (٢)$$

$$(٢٨) \text{ د } (٦)$$

$$(٢٧) \text{ د } (١ -)$$

$$(٣٢) \text{ هـ } (٣) \text{ ن } (٢)$$

$$(٣١) \text{ د } (٢ +)$$

$$(٣٠) \text{ هـ } (٦ -)$$

(٣٣) تعليم: مثل معلم معدل درجات طلابه في اختبار الرياضيات د(ت)، بدلالة درجاتهم في اختبار العلوم ت بالدالة:  $(\text{د(ت)}) = ٩ + ٠,٩ \text{ ت}$ .

(أ) مثل هذه الدالة بيانيًا.

(ب) ما درجة العلوم المناظرة لدرجة الرياضيات ١٠٠؟

(ج) ما مجال هذه الدالة؟ وما مداها؟



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
الدول ٢٠٢٦ - ١٤٤٨

(١٧) هل يمثل

المخطط السهمي

دالة؟ فسر إجابتك:

نعم، دالة؛ لأن كل

عنصر في المجال

يرتبط بعنصر واحد

فقط في المدى.

(٢٠) أ) عقار: اكتب

بيانات الجدول في

صورة...:

(١٦٩٩٠٠, ١٤٣٦)

(١٩٤٩٠٠, ١٤٣٧)

(٢٠٧٧٠٠, ١٤٣٨)

(ب) مثل العلاقة

بين السنة والسعر

بيانيًا؛ ثلاث نقاط:

المحور الأفقي

السنة والمحور

الرأسي السعر

بالريال، وترتفع

النقاط بالتدرج.

(ج) ما مجال هذه

البيانات؟ وما

مداها؟ المجال

{١٤٣٦, ١٤٣٧, ١٤٣٨}

والمدى

{١٦٩٩٠٠, ١٩٤٩٠٠, ٢٠٧٧٠٠}

(٢٧) د(١-) حيث

د(س) = ٢ - ٣:

د(١-) =

٢ - (١-) = ٣ -

١ -

(١٨) هل يمثل

الجدول (المجال: ٤،

٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٤، ٦٥، ٦٦، ٦٧، ٦٨، ٦٩، ٧٠، ٧١، ٧٢، ٧٣، ٧٤، ٧٥، ٧٦، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨٠، ٨١، ٨٢، ٨٣، ٨٤، ٨٥، ٨٦، ٨٧، ٨٨، ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٤، ٩٥، ٩٦، ٩٧، ٩٨، ٩٩، ١٠٠، ١٠١، ١٠٢، ١٠٣، ١٠٤، ١٠٥، ١٠٦، ١٠٧، ١٠٨، ١٠٩، ١١٠، ١١١، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٥، ١١٦، ١١٧، ١١٨، ١١٩، ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣، ١٢٤، ١٢٥، ١٢٦، ١٢٧، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٠، ١٣١، ١٣٢، ١٣٣، ١٣٤، ١٣٥، ١٣٦، ١٣٧، ١٣٨، ١٣٩، ١٤٠، ١٤١، ١٤٢، ١٤٣، ١٤٤، ١٤٥، ١٤٦، ١٤٧، ١٤٨، ١٤٩، ١٥٠، ١٥١، ١٥٢، ١٥٣، ١٥٤، ١٥٥، ١٥٦، ١٥٧، ١٥٨، ١٥٩، ١٦٠، ١٦١، ١٦٢، ١٦٣، ١٦٤، ١٦٥، ١٦٦، ١٦٧، ١٦٨، ١٦٩، ١٧٠، ١٧١، ١٧٢، ١٧٣، ١٧٤، ١٧٥، ١٧٦، ١٧٧، ١٧٨، ١٧٩، ١٨٠، ١٨١، ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦، ١٨٧، ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠، ١٩١، ١٩٢، ١٩٣، ١٩٤، ١٩٥، ١٩٦، ١٩٧، ١٩٨، ١٩٩، ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢، ٢٠٣، ٢٠٤، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢١٠، ٢١١، ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤، ٢١٥، ٢١٦، ٢١٧، ٢١٨، ٢١٩، ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٢، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٢٨، ٢٢٩، ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٤، ٢٣٥، ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٣٨، ٢٣٩، ٢٤٠، ٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٤٥، ٢٤٦، ٢٤٧، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥١، ٢٥٢، ٢٥٣، ٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٦، ٢٦٧، ٢٦٨، ٢٦٩، ٢٧٠، ٢٧١، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٧، ٢٧٨، ٢٧٩، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٣، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٦، ٢٨٧، ٢٨٨، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩١، ٢٩٢، ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٥، ٢٩٦، ٢٩٧، ٢٩٨، ٢٩٩، ٣٠٠، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٣، ٣٠٤، ٣٠٥، ٣٠٦، ٣٠٧، ٣٠٨، ٣٠٩، ٣١٠، ٣١١، ٣١٢، ٣١٣، ٣١٤، ٣١٥، ٣١٦، ٣١٧، ٣١٨، ٣١٩، ٣٢٠، ٣٢١، ٣٢٢، ٣٢٣، ٣٢٤، ٣٢٥، ٣٢٦، ٣٢٧، ٣٢٨، ٣٢٩، ٣٣٠، ٣٣١، ٣٣٢، ٣٣٣، ٣٣٤، ٣٣٥، ٣٣٦، ٣٣٧، ٣٣٨، ٣٣٩، ٣٤٠، ٣٤١، ٣٤٢، ٣٤٣، ٣٤٤، ٣٤٥، ٣٤٦، ٣٤٧، ٣٤٨، ٣٤٩، ٣٥٠، ٣٥١، ٣٥٢، ٣٥٣، ٣٥٤، ٣٥٥، ٣٥٦، ٣٥٧، ٣٥٨، ٣٥٩، ٣٦٠، ٣٦١، ٣٦٢، ٣٦٣، ٣٦٤، ٣٦٥، ٣٦٦، ٣٦٧، ٣٦٨، ٣٦٩، ٣٧٠، ٣٧١، ٣٧٢، ٣٧٣، ٣٧٤، ٣٧٥، ٣٧٦، ٣٧٧، ٣٧٨، ٣٧٩، ٣٨٠، ٣٨١، ٣٨٢، ٣٨٣، ٣٨٤، ٣٨٥، ٣٨٦، ٣٨٧، ٣٨٨، ٣٨٩، ٣٩٠، ٣٩١، ٣٩٢، ٣٩٣، ٣٩٤، ٣٩٥، ٣٩٦، ٣٩٧، ٣٩٨، ٣٩٩، ٤٠٠، ٤٠١، ٤٠٢، ٤٠٣، ٤٠٤، ٤٠٥، ٤٠٦، ٤٠٧، ٤٠٨، ٤٠٩، ٤١٠، ٤١١، ٤١٢، ٤١٣، ٤١٤، ٤١٥، ٤١٦، ٤١٧، ٤١٨، ٤١٩، ٤٢٠، ٤٢١، ٤٢٢، ٤٢٣، ٤٢٤، ٤٢٥، ٤٢٦، ٤٢٧، ٤٢٨، ٤٢٩، ٤٣٠، ٤٣١، ٤٣٢، ٤٣٣، ٤٣٤، ٤٣٥، ٤٣٦، ٤٣٧، ٤٣٨، ٤٣٩، ٤٤٠، ٤٤١، ٤٤٢، ٤٤٣، ٤٤٤، ٤٤٥، ٤٤٦، ٤٤٧، ٤٤٨، ٤٤٩، ٤٥٠، ٤٥١، ٤٥٢، ٤٥٣، ٤٥٤، ٤٥٥، ٤٥٦، ٤٥٧، ٤٥٨، ٤٥٩، ٤٦٠، ٤٦١، ٤٦٢، ٤٦٣، ٤٦٤، ٤٦٥، ٤٦٦، ٤٦٧، ٤٦٨، ٤٦٩، ٤٧٠، ٤٧١، ٤٧٢، ٤٧٣، ٤٧٤، ٤٧٥، ٤٧٦، ٤٧٧، ٤٧٨، ٤٧٩، ٤٨٠، ٤٨١، ٤٨٢، ٤٨٣، ٤٨٤، ٤٨٥، ٤٨٦، ٤٨٧، ٤٨٨، ٤٨٩، ٤٩٠، ٤٩١، ٤٩٢، ٤٩٣، ٤٩٤، ٤٩٥، ٤٩٦، ٤٩٧، ٤٩٨، ٤٩٩، ٥٠٠، ٥٠١، ٥٠٢، ٥٠٣، ٥٠٤، ٥٠٥، ٥٠٦، ٥٠٧، ٥٠٨، ٥٠٩، ٥١٠، ٥١١، ٥١٢، ٥١٣، ٥١٤، ٥١٥، ٥١٦، ٥١٧، ٥١٨، ٥١٩، ٥٢٠، ٥٢١، ٥٢٢، ٥٢٣، ٥٢٤، ٥٢٥، ٥٢٦، ٥٢٧، ٥٢٨، ٥٢٩، ٥٣٠، ٥٣١، ٥٣٢، ٥٣٣، ٥٣٤، ٥٣٥، ٥٣٦، ٥٣٧، ٥٣٨، ٥٣٩، ٥٤٠، ٥٤١، ٥٤٢، ٥٤٣، ٥٤٤، ٥٤٥، ٥٤٦، ٥٤٧، ٥٤٨، ٥٤٩، ٥٥٠، ٥٥١، ٥٥٢، ٥٥٣، ٥٥٤، ٥٥٥، ٥٥٦، ٥٥٧، ٥٥٨، ٥٥٩، ٥٦٠، ٥٦١، ٥٦٢، ٥٦٣، ٥٦٤، ٥٦٥، ٥٦٦، ٥٦٧، ٥٦٨، ٥٦٩، ٥٧٠، ٥٧١، ٥٧٢، ٥٧٣، ٥٧٤، ٥٧٥، ٥٧٦، ٥٧٧، ٥٧٨، ٥٧٩، ٥٨٠، ٥٨١، ٥٨٢، ٥٨٣، ٥٨٤، ٥٨٥، ٥٨٦، ٥٨٧، ٥٨٨، ٥٨٩، ٥٩٠، ٥٩١، ٥٩٢، ٥٩٣، ٥٩٤، ٥٩٥، ٥٩٦، ٥٩٧، ٥٩٨، ٥٩٩، ٦٠٠، ٦٠١، ٦٠٢، ٦٠٣، ٦٠٤، ٦٠٥، ٦٠٦، ٦٠٧، ٦٠٨، ٦٠٩، ٦١٠، ٦١١، ٦١٢، ٦١٣، ٦١٤، ٦١٥، ٦١٦، ٦١٧، ٦١٨، ٦١٩، ٦٢٠، ٦٢١، ٦٢٢، ٦٢٣، ٦٢٤، ٦٢٥، ٦٢٦، ٦٢٧، ٦٢٨، ٦٢٩، ٦٣٠، ٦٣١، ٦٣٢، ٦٣٣، ٦٣٤، ٦٣٥، ٦٣٦، ٦٣٧، ٦٣٨، ٦٣٩، ٦٤٠، ٦٤١، ٦٤٢، ٦٤٣، ٦٤٤، ٦٤٥، ٦٤٦، ٦٤٧، ٦٤٨، ٦٤٩، ٦٥٠، ٦٥١، ٦٥٢، ٦٥٣، ٦٥٤، ٦٥٥، ٦٥٦، ٦٥٧، ٦٥٨، ٦٥٩، ٦٦٠، ٦٦١، ٦٦٢، ٦٦٣، ٦٦٤، ٦٦٥، ٦٦٦، ٦٦٧، ٦٦٨، ٦٦٩، ٦٧٠، ٦٧١، ٦٧٢، ٦٧٣، ٦٧٤، ٦٧٥، ٦٧٦، ٦٧٧، ٦٧٨، ٦٧٩، ٦٨٠، ٦٨١، ٦٨٢، ٦٨٣، ٦٨٤، ٦٨٥، ٦٨٦، ٦٨٧، ٦٨٨، ٦٨٩، ٦٩٠، ٦٩١، ٦٩٢، ٦٩٣، ٦٩٤، ٦٩٥، ٦٩٦، ٦٩٧، ٦٩٨، ٦٩٩، ٧٠٠، ٧٠١، ٧٠٢، ٧٠٣، ٧٠٤، ٧٠٥، ٧٠٦، ٧٠٧، ٧٠٨، ٧٠٩، ٧١٠، ٧١١، ٧١٢، ٧١٣، ٧١٤، ٧١٥، ٧١٦، ٧١٧، ٧١٨، ٧١٩، ٧٢٠، ٧٢١، ٧٢٢، ٧٢٣، ٧٢٤، ٧٢٥، ٧٢٦، ٧٢٧، ٧٢٨، ٧٢٩، ٧٣٠، ٧٣١، ٧٣٢، ٧٣٣، ٧٣٤، ٧٣٥، ٧٣٦، ٧٣٧، ٧٣٨، ٧٣٩، ٧٤٠، ٧٤١، ٧٤٢، ٧٤٣، ٧٤٤، ٧٤٥، ٧٤٦، ٧٤٧، ٧٤٨، ٧٤٩، ٧٥٠، ٧٥١، ٧٥٢، ٧٥٣، ٧٥٤، ٧٥٥، ٧٥٦، ٧٥٧، ٧٥٨، ٧٥٩، ٧٦٠، ٧٦١، ٧٦٢، ٧٦٣، ٧٦٤، ٧٦٥، ٧٦٦، ٧٦٧، ٧٦٨، ٧٦٩، ٧٧٠، ٧٧١، ٧٧٢، ٧٧٣، ٧٧٤، ٧٧٥، ٧٧٦، ٧٧٧، ٧٧٨، ٧٧٩، ٧٨٠، ٧٨١، ٧٨٢، ٧٨٣، ٧٨٤، ٧٨٥، ٧٨٦، ٧٨٧، ٧٨٨، ٧٨٩، ٧٩٠، ٧٩١، ٧٩٢، ٧٩٣، ٧٩٤، ٧٩٥، ٧٩٦، ٧٩٧، ٧٩٨، ٧٩٩، ٨٠٠، ٨٠١، ٨٠٢، ٨٠٣، ٨٠٤، ٨٠٥، ٨٠٦، ٨٠٧، ٨٠٨، ٨٠٩، ٨١٠، ٨١١، ٨١٢، ٨١٣، ٨١٤، ٨١٥، ٨١٦، ٨١٧، ٨١٨، ٨١٩، ٨٢٠، ٨٢١، ٨٢٢، ٨٢٣، ٨٢٤، ٨٢٥، ٨٢٦، ٨٢٧، ٨٢٨، ٨٢٩، ٨٣٠، ٨٣١، ٨٣٢، ٨٣٣، ٨٣٤، ٨٣٥، ٨٣٦، ٨٣٧، ٨٣٨، ٨٣٩، ٨٤٠، ٨٤١، ٨٤٢، ٨٤٣، ٨٤٤، ٨٤٥، ٨٤٦، ٨٤٧، ٨٤٨، ٨٤٩، ٨٥٠، ٨٥١، ٨٥٢، ٨٥٣، ٨٥٤، ٨٥٥، ٨٥٦، ٨٥٧، ٨٥٨، ٨٥٩، ٨٦٠، ٨٦١، ٨٦٢، ٨٦٣، ٨٦٤، ٨٦٥، ٨٦٦، ٨٦٧، ٨٦٨، ٨٦٩، ٨٧٠، ٨٧١، ٨٧٢، ٨٧٣، ٨٧٤، ٨٧٥، ٨٧٦، ٨٧٧، ٨٧٨، ٨٧٩، ٨٨٠، ٨٨١، ٨٨٢، ٨٨٣، ٨٨٤، ٨٨٥، ٨٨٦، ٨٨٧، ٨٨٨، ٨٨٩، ٨٩٠، ٨٩١، ٨٩٢، ٨٩٣، ٨٩٤، ٨٩٥، ٨٩٦، ٨٩٧، ٨٩٨، ٨٩٩، ٩٠٠، ٩٠١، ٩٠٢، ٩٠٣، ٩٠٤، ٩٠٥، ٩٠٦، ٩٠٧، ٩٠٨، ٩٠٩، ٩١٠، ٩١١، ٩١٢، ٩١٣، ٩١٤، ٩١٥، ٩١٦، ٩١٧، ٩١٨، ٩١٩، ٩٢٠، ٩٢١، ٩٢٢، ٩٢٣، ٩٢٤، ٩٢٥، ٩٢٦، ٩٢٧، ٩٢٨، ٩٢٩، ٩٣٠، ٩٣١، ٩٣٢، ٩٣٣، ٩٣٤، ٩٣٥، ٩٣٦، ٩٣٧، ٩٣٨، ٩٣٩، ٩٤٠، ٩٤١، ٩٤٢، ٩٤٣، ٩٤٤، ٩٤٥، ٩٤٦، ٩٤٧، ٩٤٨، ٩٤٩، ٩٥٠، ٩٥١، ٩٥٢، ٩٥٣، ٩٥٤، ٩٥٥، ٩٥٦، ٩٥٧، ٩٥٨، ٩٥٩، ٩٦٠، ٩٦١، ٩٦٢، ٩٦٣، ٩٦٤، ٩٦٥، ٩٦٦، ٩٦٧، ٩٦٨، ٩٦٩، ٩٧٠، ٩٧١، ٩٧٢، ٩٧٣، ٩٧٤، ٩٧٥، ٩٧٦، ٩٧٧، ٩٧٨، ٩٧٩، ٩٨٠، ٩٨١، ٩٨٢، ٩٨٣، ٩٨٤، ٩٨٥، ٩٨٦، ٩٨٧، ٩٨٨، ٩٨٩، ٩٩٠، ٩٩١، ٩٩٢، ٩٩٣، ٩٩٤، ٩٩٥، ٩٩٦، ٩٩٧، ٩٩٨، ٩٩٩، ١٠٠٠، ١٠٠١، ١٠٠٢، ١٠٠٣، ١٠٠٤، ١٠٠٥، ١٠٠٦، ١٠٠٧، ١٠٠٨، ١٠٠٩، ١٠١٠، ١٠١١، ١٠١٢، ١٠١٣، ١٠١٤، ١٠١٥، ١٠١٦، ١٠١٧، ١٠١٨، ١٠١٩، ١٠٢٠، ١٠٢١، ١٠٢٢، ١٠٢٣، ١٠٢٤، ١٠٢٥، ١٠٢٦، ١٠٢٧، ١٠٢٨، ١٠٢٩، ١٠٣٠، ١٠٣١، ١٠٣٢، ١٠٣٣، ١٠٣٤، ١٠٣٥، ١٠٣٦، ١٠٣٧، ١٠٣٨، ١٠٣٩، ١٠٤٠، ١٠٤١، ١٠٤٢، ١٠٤٣، ١٠٤٤، ١٠٤٥، ١٠٤٦، ١٠٤٧، ١٠٤٨، ١٠٤٩، ١٠٥٠، ١٠٥١، ١٠٥٢، ١٠٥٣، ١٠٥٤، ١٠٥٥، ١٠٥٦، ١٠٥٧، ١٠٥٨، ١٠٥٩، ١٠٦٠، ١٠٦١، ١٠٦٢، ١٠٦٣، ١٠٦٤، ١٠٦٥، ١٠٦٦، ١٠٦٧، ١٠٦٨، ١٠٦٩، ١٠٧٠، ١٠٧١، ١٠٧٢، ١٠٧٣، ١٠٧٤، ١٠٧٥، ١٠٧٦، ١٠٧٧، ١٠٧٨، ١٠٧٩، ١٠٨٠، ١٠٨١، ١





(٣٤أ) أمن: يتقاضى حارس أمن مبلغ ٥, ١٢ ريالاً عن كل ساعة عمل.

(أ) اكتب عبارة جبرية تبين ما يتقاضاه الحارس لقاء س ساعة عمل.

(ب) اختر خمس قيم لعدد الساعات التي يمكن أن يعملها الحارس. وكون جدولاً بالساعات س والمبلغ الذي يتقاضاه مقابلها.

(ج) تقنية: مثل قيم الجدول بالأزواج المرتبة والمخطط السهمي، ثم مثلها بيانياً باستخدام أحد التطبيقات الحاسوبية.

(د) هل يعد توصيل النقاط في تمثيلك البياني بخط مستقيم مقبولا؟ برر إجابتك.



الربط مع الحياة

إن المهمة الأساسية لحارس الأمن هي الحفاظ على أمن الأفراد وممتلكاتهم ومنشآتهم، ويتم اختياره وفق معايير خاصة.

#### مسائل مهارات التفكير العليا

(٣٥) مسألة مفتوحة: اكتب ثلاثة أزواج مرتبة تمثل دالة. ثم مثلها بطريقة أخرى.

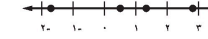
(٣٦) تبرير: تمثل مجموعة الأزواج المرتبة  $\{(١, ٠), (٢, ٣), (٣, ٥), (٤, ٥)\}$  علاقة بين المتغيرين س، ص. مثل هذه الأزواج المرتبة بيانياً، وحدد ما إذا كانت هذه العلاقة تمثل دالة أم لا، وفسر إجابتك.

(٣٧) تحدّد: إذا كان  $د(٣-١) = ٩-١$ ، فاكبت عبارة تمثل  $د(س)$ .

(٣٨) اكتب: استعمل المعلومات الواردة في بداية الدرس حول مسافة التوقف التام لتفسر كيف يمكن استعمال التمثيلات البيانية والدوال في المواقف الحياتية.

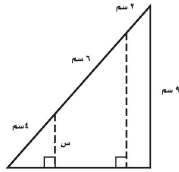
#### تدريب على اختبار

(٣٩) ما النقطة على خط الأعداد الآتي التي تمثل عدداً مربعه أقل منه؟



- (أ) أ  
(ب) ب  
(ج) ج  
(د) د

(٤٠) هندسة: ما قيمة س؟



- (أ) ٣ سم  
(ب) ٤ سم  
(ج) ٥ سم  
(د) ٦ سم

#### مراجعة تراكمية

(٤١) مثل العلاقة  $\{(٢, -٤), (٣, -٥), (٤, -٦), (٥, -٧), (٦, -٨), (٧, -٩), (٨, -١٠)\}$  بمخطط سهمي. (الدرس ١-٢)

(٤٢) حل المعادلة  $٧ = ٨ - ٣س$ . (الدرس ٤-١)

حل كل معادلة مما يأتي: (الدرس ١-١)

$$(٤٥) ٤ + ٣٢ = ع$$

$$(٤٤) م = \frac{٤ + ٢٣}{٥ - ٧}$$

$$(٤٣) س = \frac{٣ + ٢٧}{١٠}$$

#### استعد للدرس اللاحق

#### مهارة سابقة:

حل كل معادلة مما يأتي:

$$(٤٨) ٢٤ = ٢ - ١٨س$$

$$(٤٧) ٢٩ - ١١ = ٩س$$

$$(٤٦) ١٥ = ٨ - س$$

$$(٥١) ٥ = ١ + \frac{س}{٦}$$

$$(٥٠) ٣ + \frac{س}{٢} = ٧$$

$$(٤٩) ٦١ = ٨ - ٥س$$

٦٢ الفصل ٢: العلاقات والدوال الخطية



(٣٤د) هل يعد

توصيل النقاط في

تمثيلك البياني....

نعم: لأن عدد

الساعات كمية

متصلة، فقد يعمل

الحارس أجزاءً من

الساعة، فلنقاط

الواقعة بين

النقاط المرسومة

معنى.

(٣٦) تبرير: مثل

الأزواج  $\{(٠, ١), (٣, ٢), (٥, ٤), (٥, ٣)\}$

النقاط

؛ وليست دالة، لأن

العنصر ٣ يرتبط

بالقيمتين ٢ و ٥.

(٣٧) تحدّد: إذا كان

$د(٣-١) = ٩-١$

.....

د(س) =  $٣س + ٢$ ؛

لأن  $٣ - ١ = س$

يعطي ب  $\frac{١+س}{٣}$ ،

فيكون

$٩-١ = ٣س + ٢$

.

(٤٢) حل المعادلة

$٧ = ٨ - س$

س = ١، إذن

س = ٥

(٤٧) حل:  $٩س - ١١ = -٢٩$  :  $٩س = ١٨$ ، إذن

س = ٢

(٤٨) حل:  $١٨ - ٢س = ٢٤$  :  $٢س = ٦$ ، إذن

س = ٣

(٤٩) حل:  $٨ - ٥س = ٦١$  :  $٨ - ٥س = ٦١$ ، إذن

ص = ٧

(٥٠) حل:  $٧ = س/٢ + ٣$  :  $٤ = س/٢$ ، إذن س = ٨

(٥١) حل:  $١ + ٦/س = ٥$  :  $٤ = س/٦$ ، إذن س = ٢٤

(٤١) مثل العلاقة  $\{(٢, -٤), (٣, -٥), (٤, -٦), (٥, -٧), (٦, -٨), (٧, -٩), (٨, -١٠)\}$

المجال  $\{-٣, -٢, -١, ٠, ١, ٢, ٣, ٤, ٥, ٦, ٧\}$  والمدى  $\{-١٠, -٩, -٨, -٧, -٦, -٥, -٤, -٣, -٢, -١, ٠, ١, ٢, ٣, ٤, ٥, ٦, ٧\}$

سهم من -٤ ومن ٤ إلى ٢، ومن ٣ ومن -٣

إلى ٥، ومن ٩ إلى ٧.

$$(٤٣) س = (٣ + ٢٧) \div ١٠ : س = \frac{٣ + ٢٧}{١٠} = ٣$$

$$(٤٤) م = (٤ + ٣٢) \div (٥ - ٧) : م = \frac{٤ + ٣٢}{٥ - ٧} = ٦,٥$$

$$(٤٥) ع = ٣٢ + ٤(-٣) : ع = ٣٢ - ١٢ = ٢٠$$

$$(٤٦) حل: س - ٨ = ١٥ : س = ٢٣$$

(٣٨) اكتب: فسر بمعلومات مسافة التوقف....

مسافة التوقف التام دالة في السرعة؛

فالتمثيل البياني يوضح ازديادها بازدياد

السرعة، ويمكن السائق من توقع المسافة

اللازمة عند أي سرعة.

(٣٩) ما النقطة على خط الأعداد التي تمثل....

(ب) ب: لأنها تقع بين ٠ و ١، فيكون مربعها

أصغر منها.

(٤٠) هندسة: ما قيمة س؟ (أ) ٣ سم، ب ٤ سم،

$\frac{٤}{٩}$  سم، ج:  $\frac{٤}{١٢}$  سم؛ بتشابه المثلثين





## تمثيل المعادلات الخطية بيانياً

### لماذا؟

تشير دراسة إلى أن إعادة تدوير طن واحد من نفايات الأوراق توفر حوالي ١٧ شجرة، و ٧٠٠٠ جالون ماء، و ٣ براميل بترول. ويمكن التعبير عن العلاقة بين كمية الورق المعاد تدويره وعدد الأشجار الموفرة بالمعادلة:  $ص = ١٧س$ ؛ حيث تمثل  $ص$  عدد الأشجار، و  $س$  كتلة الورق بالطن.

٣ - ٢

### فيما سبق

درست تمثيل العلاقة بين الكميات بالمعادلات.

### والآن

- أميز المعادلة الخطية، وأحدد مقطعها السيني والصادي.
- أمثل المعادلات الخطية بيانياً.

### المضردات

- المعادلة الخطية
- الصورة القياسية
- الحد الثابت
- المقطع السيني
- المقطع الصادي



**المعادلة الخطية** هي المعادلة التي تمثل بيانياً بخط مستقيم، وتكتب على الصورة:  $ص = ب + أ س$ ، حيث  $ب$  هو الحد الثابت، و  $أ$  هو الحد الثابت، و  $س$  هو الحد الثابت. وتسمى **الصورة القياسية** للمعادلة الخطية. ويسمى **الحد الثابت**، و  $ب$  هو الحد الثابت.

أضف إلى

مطوياتك

### الصورة القياسية للمعادلة الخطية

### مفهوم أساسي

**التعبير اللفظي:** الصورة القياسية للمعادلة الخطية هي:  $ص = ب + أ س$ ، حيث  $ب$  هو الحد الثابت، و  $أ$  هو الحد الثابت، و  $س$  هو الحد الثابت. قيمتا  $أ$  و  $ب$  معاً صفراً.  $أ$ ،  $ب$ ،  $ج$  أعداد صحيحة والعامل المشترك الأكبر لها ١.

**الأمثلة:** في المعادلة:  $ص = ٣ + ٢ س$ ،  $أ = ٣$ ،  $ب = ٢$ ،  $ج = ٥$  وفي المعادلة:  $ص = -٧ + ١ س$ ،  $أ = ١$ ،  $ب = -٧$ ،  $ج = ٧$ .

### تمييز المعادلات الخطية

### مثال ١

حدّد ما إذا كانت كل معادلة فيما يأتي خطية أم لا، وإذا كانت كذلك فاكتبها بالصورة القياسية:

(أ)  $ص = ٤ - ٣ س$

أعد كتابة المعادلة بالصورة القياسية.

المعادلة الأصلية

$ص = ٤ - ٣ س$

أضف ٣ إلى الطرفين

$ص + ٣ = ٤ - ٣ س + ٣ س$

بسط

$ص + ٣ = ٤$

هذه المعادلة بالصورة القياسية،  $أ = ٣$ ،  $ب = ١$ ،  $ج = ٤$ ، وهي معادلة خطية.

(ب)  $ص = ٤ - ٣ س$

بما أن الحد  $ص$  فيه متغيران، فلا يمكن كتابة المعادلة على الصورة  $ص = ب + أ س$ . لذا فالمعادلة ليست خطية.

### تحقق من فهمك

(أ)  $ص = ١ - ٣ س$

(ب)  $ص = ٢ - ٤ س$

(ج) ليست خطية؛ لأن الحد  $ص$  فيه متغيران، فلا يمكن كتابتها على الصورة  $ص = ب + أ س$ .

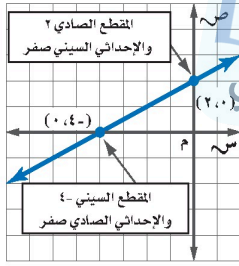
(أ) تحقق من فهمك: هل  $١/٣ ص = -١$  معادلة... خطية؛ بضرب الطرفين في ٣ تصير الصورة القياسية  $ص = -٣$ ، أي  $أ = ٠$ ،  $ب = ١$ ،  $ج = -٣$ .



وزارة التعليم

Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٣-١: تمثيل المعادلات الخطية بيانياً

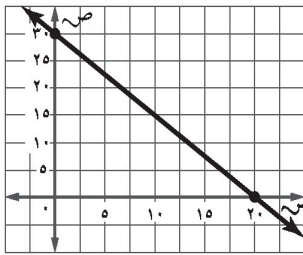


يمكن تمثيل المعادلة الخطية في المستوى الإحداثي، ويُسمى الإحداثي السيني للنقطة التي يقطع فيها المستقيم محور السينات **المقطع السيني**، ويُسمى الإحداثي الصادي للنقطة التي يقطع فيها المستقيم محور الصادات **المقطع الصادي**.

والتمثيل البياني للمعادلة الخطية له على الأكثر مقطع سيني واحد، ومقطع صادي واحد، ما لم تكن المعادلة على النحو  $s = 0$ ، أو  $v = 0$ .

وفي تلك الحالة كل عدد حقيقي هو مقطع صادي أو مقطع سيني على الترتيب.

## مثال ٢ من الاختبار



أوجد المقطعين السيني والصادي للمستقيم الممثل جانباً.

- المقطع السيني صفر، والمقطع الصادي ٣٠.
- المقطع السيني ٢٠، والمقطع الصادي ٣٠.
- المقطع السيني ٢٠، والمقطع الصادي صفر.
- المقطع السيني ٣٠، والمقطع الصادي ٢٠.

### اقرأ الفقرة:

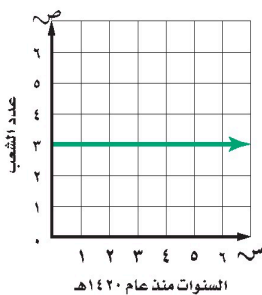
نريد أن نحدد المقطعين السيني والصادي للمستقيم الممثل بيانياً.

### حل الفقرة:

- الخطوة ١:** لإيجاد المقطع السيني، ابحث عن النقطة التي يقطع فيها المستقيم محور السينات. بما أن المستقيم يقطع محور السينات في النقطة  $(0, 20)$ ، إذن فالمقطع السيني هو ٢٠.
  - الخطوة ٢:** لإيجاد المقطع الصادي، ابحث عن النقطة التي يقطع فيها المستقيم محور الصادات. بما أن المستقيم يقطع محور الصادات في النقطة  $(30, 0)$ ، إذن فالمقطع الصادي هو ٣٠.
- وعليه فالجواب الصحيح هو ب.

### تحقق من فهمك

عدد شعب الصف الثالث المتوسط في مدرسة



٢) أوجد المقطعين السيني والصادي للمستقيم الممثل جانباً:

- المقطع السيني صفر، والمقطع الصادي ٣.
- المقطع السيني ٣، والمقطع الصادي صفر.
- المقطع السيني ٣، والمقطع الصادي غير موجود.
- لا يوجد مقطع سيني، والمقطع الصادي ٣.

٢) (د) لا يوجد مقطع سيني، والمقطع الصادي ٣؛ لأن المستقيم أفقي عند  $v = 3$  فلا يقطع محور السينات.

يكون للمقطعين السيني والصادي معنى عندما تمثل المعادلات مواقف من واقع الحياة.



### مثال ٣ من واقع الحياة إيجاد المقطعين السيني والصادي

#### تحضير

#### إرشادات للدراسة

##### تمييز المتغيرات

الزمن في المثال ٣ هو المتغير المستقل، وكمية الماء هو المتغير التابع.

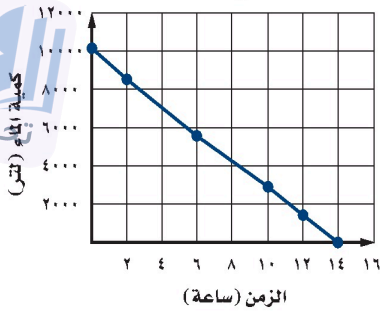
| تفريغ البركة |                  |
|--------------|------------------|
| الزمن (ساعة) | كمية الماء (لتر) |
| (س)          | (ص)              |
| ٠            | ١٠٠٨٠            |
| ٢            | ٨٦٤٠             |
| ٦            | ٥٧٦٠             |
| ١٠           | ٢٨٨٠             |
| ١٢           | ١٤٤٠             |
| ١٤           | ٠                |

**بركة سباحة:** فُرغت بركة سباحة بمعدل ٧٢٠ لترًا في الساعة. ويبيّن الجدول المجاور الدالة التي تربط كمية الماء في البركة، والزمن اللازم لتفريغها.

(أ) أوجد المقطعين السيني والصادي للتمثيل البياني للدالة.

المقطع السيني = ١٤  
١٤ هي قيمة س عندما تكون ص = ٠  
المقطع الصادي = ١٠٠٨٠  
١٠٠٨٠ هي قيمة ص عندما تكون س = ٠

تفريغ البركة



(ب) صف مدلول كل من المقطعين في هذه الحالة.

يعني المقطع السيني ١٤ أن كمية الماء في البركة بعد ١٤ ساعة سيكون صفرًا، أو أن البركة قد فُرغت بشكل كامل. ويعني المقطع الصادي ١٠٠٨٠ أن البركة تحتوي على ١٠٠٨٠ لترًا من الماء في الزمن صفر؛ أي قبل بداية عملية التفريغ. وهذا ما يظهره التمثيل البياني.

| الزمن (ساعة) | المسافة المتبقية (كلم) |
|--------------|------------------------|
| (س)          | (ص)                    |
| ٠            | ٢٤٨                    |
| ١            | ١٨٦                    |
| ٢            | ١٢٤                    |
| ٣            | ٦٢                     |
| ٤            | ٠                      |

#### تحقق من فهمك

(٣) **قيادة السيارة:** تريد عائلة أحمد الذهاب إلى مزرعتهم، والجدول المجاور يبين المسافة المتبقية للوصول إلى المزرعة بوصفها دالة للزمن. أوجد المقطعين السيني والصادي، وِصف معنى كل منهما.

(٣) قيادة السيارة: أوجد المقطعين السيني... المقطع السيني ٤: يصلون المزرعة بعد ٤ ساعات، والمقطع الصادي ٢٤٨: المسافة الكلية إلى المزرعة ٢٤٨ كلم عند الزمن صفر.

**تمثيل المعادلة الخطية بيانيًا:** أوجد المقطعين السيني والصادي. فتتكون لديك نقطتان يمر بهما التمثيل البياني للدالة، ثم استعملهما لتمثيل المستقيم؛ لأنك بحاجة إلى نقطتين فقط لتمثيله.

### مثال ٤ تمثيل المعادلة بيانيًا باستعمال المقطعين السيني والصادي

مثّل المعادلة  $٢س + ٤ص = ١٦$  بيانيًا باستعمال المقطعين السيني والصادي.

لايجاد المقطع السيني ضع  $ص = ٠$

$$٢س + ٤ص = ١٦ \quad \text{المعادلة الأصلية}$$

$$٢س + ٤(٠) = ١٦ \quad \text{استبدل ص بصفر}$$

$$٢س = ١٦ \quad \text{بسّط}$$

$$س = ٨ \quad \text{اقسم على ٢}$$

فيكون المقطع السيني ٨؛ أي أن المستقيم يقطع محور السينات في النقطة (٨، ٠).

#### إرشادات للدراسة

##### المعادلات المتكافئة

إعادة كتابة المعادلة بدلالة ص يسهّل عملية إيجاد قيم ص. فمثلاً إذا كان:

$$٤س + ٣ = ٠$$

$$\text{فإن: } ص = -٤ \text{ س } - ٣$$



وزارة التعليم

Ministry of Education  
2026 - 1448

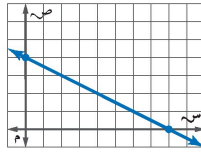
الدرس ٢-٣: تمثيل المعادلات الخطية بيانيًا

تحضير



إرشادات للدراسة

المقطع السيني والصادي  
المقطع السيني هو موقع تقاطع الخط المستقيم مع محور السينات، وقيمة ص فيه صفر دائماً. والمقطع الصادي هو موقع تقاطع الخط المستقيم مع محور الصادات، وقيمة س فيه صفر دائماً.



ولإيجاد المقطع الصادي ضع  $s = 0$

$$\begin{aligned} 2s + 4 &= 16 \\ 2(0) + 4 &= 16 \\ 4 &= 16 \\ \text{نقسم على } 2 & \\ s &= 4 \end{aligned}$$

فيكون المقطع الصادي 4؛ أي أن المستقيم يقطع محور الصادات في النقطة (4, 0).

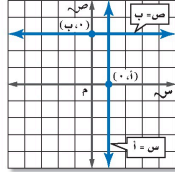
عين هاتين النقطتين في المستوى الإحداثي، ثم صل بينهما بخط مستقيم.

تحقق من فهمك

مثل كل معادلة فيما يأتي بيانياً باستعمال المقطعين السيني والصادي:

$$(1) \quad -s + 2 = 3 \quad (2) \quad 4s - 5 = 0$$

لاحظ أن المعادلة في المثال 4 لها مقطع سيني ومقطع صادي. إلا أن بعض المستقيمات قد يكون لها مقطع سيني ولا يوجد لها مقطع صادي أو بالعكس. فمثلاً التمثيل البياني لـ  $s = 5$  هو مستقيم أفقي له مقطع صادي فقط (ما لم تكن  $s = 0$  صفر)، ويكون موقع المقطع على النقطة (0, 5). والتمثيل البياني لـ  $s = 0$  هو مستقيم رأسي له مقطع سيني فقط (ما لم تكن  $s = 0$ ، ويكون موقع المقطع على النقطة (0, 5)).

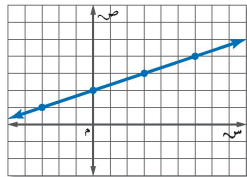


وكل زوج مرتب يجعل المعادلة صحيحة يمثل نقطة على المستقيم، لذا فالتمثيل البياني للمعادلة يمثل جميع حلولها. وأي زوج مرتب لا يجعل المعادلة صحيحة يمثل نقطة لا تقع على المستقيم.

مثال 5 التمثيل البياني بتكوين جدول

مثل المعادلة  $s = \frac{1}{3}s + 2$  بيانياً.

المجال جميع الأعداد الحقيقية. اختر قيمًا للمجال وكون جدولاً. ويفضل عندما يكون معامل س كسراً أن تختار أعداداً من المجال تكون من مضاعفات المقام، ثم تكون أزواجاً مرتبة وتمثلها بيانياً.



| س  | $s = \frac{1}{3}s + 2$    | ص | (س, ص)  |
|----|---------------------------|---|---------|
| -3 | $\frac{1}{3}(-3) + 2 = 1$ | 1 | (-3, 1) |
| 0  | $\frac{1}{3}(0) + 2 = 2$  | 2 | (0, 2)  |
| 3  | $\frac{1}{3}(3) + 2 = 3$  | 3 | (3, 3)  |
| 6  | $\frac{1}{3}(6) + 2 = 4$  | 4 | (6, 4)  |

تحقق من فهمك

مثل بيانياً كل معادلة فيما يأتي بتكوين جدول:

$$(1) \quad 2s - 2 = 3 \quad (2) \quad 3s = 2 \quad (3) \quad 2 = 3$$

(4) مثل بيانياً  
باستعمال  
المقطع السيني  
والمقطع  
الصادي  
: نصل بين (0, 5) و (5, 0)  
بمستقيم.

(4) مثل بيانياً  
باستعمال  
المقطع السيني  
والمقطع  
الصادي  
: نصل بين (0, 5) و (5, 0)  
بمستقيم.

(5) مثل بيانياً  
بتكوين جدول: س  
= 3: مستقيم  
رأسي عند س = 3  
يمر بالنقاط  
(3, 0), (3, 1), (3, 2), (3, 3).

(5) مثل بيانياً  
بتكوين جدول: س  
= 3: مستقيم  
رأسي عند س = 3  
يمر بالنقاط  
(3, 0), (3, 1), (3, 2), (3, 3).

(ج) مثل بيانياً بتكوين جدول: ص = -2:  
مستقيم أفقي عند ص = -2 يمر بالنقاط  
(-2, -2), (0, -2), (2, -2).

(١) هل  $s = 5$  - معادلة خطية؟  
واكتبها... خطية:  
الصورة القياسية:  
 $s - 5 = 0$

(٥) من التمثيل البياني (زيادة درجات... المقطع السيني  $25$ : تصل الحرارة إلى الصفر بعد  $25$  دقيقة، والصادي  $-4$ : الحرارة عند البداية  $-4$  فهرنهايت.

(٧) مثل المعادلة  $s - 5 = 1$  بيانيًا... المقطع السيني  $5$  والصادي  $-1$ : نصل بين  $(0, 5)$  و  $(5, 0)$  بمستقيم.

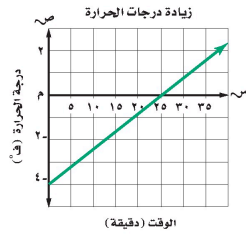
(٨) مثل المعادلة  $s + 2 = 4$  بيانيًا...:  $s = \frac{4-s}{2}$ : الجدول:  $(0, 2)$ ،  $(2, 0)$ ، نصل بينها بمستقيم.

مثال ١

حدد ما إذا كانت كل معادلة فيما يأتي خطية أم لا، وإذا كانت كذلك فاكتبها بالصورة القياسية:  
(١)  $s - 5 = 0$  (٢)  $s - 3 = 2$  (٣)  $s + 4 = 6$  (٤)  $s - \frac{1}{3} = 2$

المثالان ٢، ٣

أوجد المقطعين السيني والصادي لكل دالة خطية فيما يأتي، ثم صف معنى كل منهما:



(٦) موقع غطاس

| الزمن (ثانية) | العمق (متر) |
|---------------|-------------|
| ٠             | ٢٤-         |
| ٣             | ١٨-         |
| ٦             | ١٢-         |
| ٩             | ٦-          |
| ١٢            | ٠           |

مثال ٤

(٧) مثل المعادلة:  $s - 5 = 2$  بيانيًا باستعمال المقطعين السيني والصادي.

مثال ٥

(٨) مثل المعادلة:  $s + 2 = 4$  بيانيًا بإنشاء جدول.

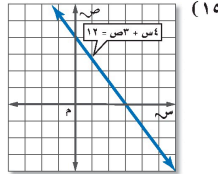
### تدرب وحل المسائل

مثال ١

حدد ما إذا كانت كل معادلة فيما يأتي خطية أم لا، وإذا كانت كذلك فاكتبها بالصورة القياسية:

- (٩)  $s + 5 = 25$  (١٠)  $s + 8 = 4$  (١١)  $s - 6 = 7$   
(١٢)  $s + 2 = 9$  (١٣)  $s - 7 = 10$  (١٤)  $s + 4 = 3$

المثالان ٢، ٣ أوجد المقطعين السيني والصادي لكل دالة خطية فيما يأتي:



(١٦)

| س  | ص  |
|----|----|
| ٣- | ١- |
| ٢- | ٠  |
| ١- | ١  |
| ٠  | ٢  |
| ١  | ٣  |



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448  
الدرس ٣-٢: تمثيل المعادلات الخطية بيانيًا

(٢) هل  $s - 3 = 3$  - معادلة خطية؟  
واكتبها... خطية:  
الصورة القياسية:  
 $s + 3 = 0$

(٣) هل  $s - 3 = 2$  - معادلة خطية؟  
واكتبها... خطية:  
الصورة القياسية:  
 $s = 1$  أي  $s + 0 = 1$

(٤) هل  $s - 3 = 2$  - معادلة خطية؟  
واكتبها... خطية:  
الطرفين في ٣  
نحصل على  
 $s - 3 = 6$

(٦) من جدول موقع غطاس: أوجد المقطعين...: المقطع السيني  $12$ : يصل الغطاس إلى السطح بعد  $12$  ثانية، والصادي  $-24$ : بدأ على عمق  $24$  مترًا.

(٩) هل  $s + 5 = 25$  - معادلة خطية؟ ليست خطية: لأن الحد  $s + 5$  لا

(١٢) هل  $s + 2 = 9$  - معادلة خطية؟ ليست خطية: لأن الحد  $s + 2$  لا

(١٣) هل  $s - 7 = 10$  - معادلة خطية؟... خطية:  $s - 7 = 10$  ومنها الصورة القياسية  $s + 7 = 0$

(١٠) هل  $s + 8 = 4$  - معادلة خطية؟ واكتبها... خطية: الصورة القياسية:  $s - 8 = 0$

(١١) هل  $s - 6 = 7$  - معادلة خطية؟ ليست خطية: لا تحتوي على حاصل ضرب المتغيرين  $s$

(١٥) أوجد المقطعين السيني والصادي من...: المقطع السيني  $3$ ، والمقطع الصادي  $4$

(١٦) أوجد المقطعين السيني والصادي من...: المقطع السيني  $-2$ ، والمقطع الصادي  $2$



(١٧) مثل ص = ٤ +  
٢س بيانياً  
باستعمال...:  
المقطع السيني  
٢- والصادي ٤:  
المستقيم يمر بـ  
(٠, ٤) و (٢, ٠).

(١٩) مثل س = ٢-  
بيانياً بإنشاء  
جدول: مستقيم  
رأسي يوازي محور  
الصادات، نقاته  
(٢, -١)، (٠, -٤)،  
(٢, -١).

(٢٠) مثل ص = ٤-  
بيانياً بإنشاء  
جدول: مستقيم  
أفقي يوازي محور  
السينات، نقاته  
(١, -٤)، (٠, -٤)،  
(١, -٤).

(٢٢) هل ٧ - ٨م = ٤  
- ٢م خطية؟ وإن  
كانت... خطية:  
الصورة القياسية:  
٦م - ٧ = ٤.

(٢٤) هل ٢س - ٣س  
ص + ٥ص = ١  
خطية؟ وإن  
كانت... ليست  
خطية: لاحتوائها  
على حاصل ضرب  
المتغيرين س ص.

مثال ٤

$$(١٧) \text{ ص} = ٤ + ٢س$$

مثال ٥

مثل كل معادلة فيما يأتي بيانياً بإنشاء جدول:

$$(١٩) \text{ س} = ٢ - ٢س \quad (٢٠) \text{ ص} = ٤ - ٢س \quad (٢١) \text{ س} = ٣$$

حدّد ما إذا كانت كل معادلة فيما يأتي خطية أم لا، وإذا كانت كذلك فاكتبها بالصورة القياسية:

$$(٢٢) ٧ - ٨م = ٤ - ٢م \quad (٢٣) ٣ + ٢ - ٢ = ٢$$

$$(٢٤) ٢س - ٣س = ٥ + ١ \quad (٢٥) ٣ - \frac{٢}{٣} = \frac{١}{٤}$$

(٢٦) مبيعات: راتب أيمن الشهري ٦٠٠٠ ريال، ويتقاضى عمولة قدرها ٥٠٠ ريال عن كل سيارة يبيعها.

(أ) اكتب المعادلة التي تمثل الدخل الشهري لأيمن إذا باع س سيارة.

(ب) تقنية: كوّن جدولاً لتمثيل المعادلة بيانياً باستخدام أحد التطبيقات الحاسوبية، ثم حدّد مقطعها السيني والصادي.

(ج) استعمل التمثيل البياني لتقدير عدد السيارات التي ينبغي عليه بيعها ليكون دخله الشهري ٢١٠٠٠ ألف ريال.

مثل كلاً من المعادلتين بيانياً:

$$(٢٧) \text{ ص} = \frac{١}{٥} + ٣ \quad (٢٨) ٣ - ٧ = ٤ + ١$$

أوجد المقطعين السيني والصادي لكل من المعادلتين الآتيتين:

$$(٢٩) ٥ + ٣ = ١٥ \quad (٣٠) \text{ ص} = \frac{٢}{٣} + ١$$

### مسائل مهارات التفكير العليا

(٣١) تحدّد: أكمل كل جدول مما يأتي، ثم حدّد أيّ الجداول استعملت فيه معادلة خطية:

| حجم المكعب |           |
|------------|-----------|
| الحجم      | طول الضلع |
| ١          | ١         |
| ٢          | ٢         |
| ٣          | ٣         |

| مساحة المربع |           |
|--------------|-----------|
| المساحة      | طول الضلع |
| ١            | ١         |
| ٢            | ٢         |
| ٣            | ٣         |

| محيط المربع |           |
|-------------|-----------|
| المحيط      | طول الضلع |
| ١           | ١         |
| ٢           | ٢         |
| ٣           | ٣         |

(٣٢) تبرير: بيّن نقاط الاختلاف في التمثيل البياني للمعادلة  $٢س + ١$  التي مجالها  $\{١, ٢, ٣, ٤\}$  والمعادلة  $٢س + ١$  التي مجالها جميع الأعداد الحقيقية.

مسألة مفتوحة: أعط مثلاً لمعادلة خطية على الصورة  $٢س + ١ = ٤$  لكل حالة مما يأتي:

$$(٣٣) ٠ = ٤ \quad (٣٤) ٠ = ٢ \quad (٣٥) ٠ = ٣$$

(٣٦) اكتب: اشرح كيف تجد المقطعين السيني والصادي من معادلة خطية، ولخص طريقة تمثيل معادلة خطية بيانياً.

(١٨) مثل ٥ - ص =  
٣-س بيانياً  
باستعمال...:  
المقطع السيني  
٣- والصادي ٥:  
المستقيم يمر بـ  
(٠, ٥) و (٣, ٠).

(٢١) مثل ٣س = ص  
بيانياً بإنشاء  
جدول: ص = ٣س؛  
نقاطه (٠, ٣)، (٣, ٠)،  
(٠, ٠)، (١, ٣) ويمر  
بنقطة الأصل.

(٢٣) هل ٣ + ٢ =  
ب خطية؟ وإن  
كانت... خطية:  
الصورة القياسية:  
٢ = ١٣.

(٢٥) هل ٣م/٤ = ٢ن/  
٣ - ٥ خطية؟ وإن  
كانت... خطية:  
بضرب الطرفين في  
١٢:  
٩م - ٨ن = ٦٠.

(٢٦) مبيعات: اكتب  
المعادلة التي  
تمثل الدخل...:  
ص = ٥٠٠ + ٦٠٠  
، حيث س عدد  
السيارات المباعة.

(٣٣) مسألة مفتوحة: أعط مثلاً لمعادلة  
خطية... مثال:  $٢س + ١ = ٤$ ، أي  $٤ = ٢س + ١$   
وتمثيلها مستقيم أفقي.

(٣٤) مسألة مفتوحة: أعط مثلاً لمعادلة  
خطية... مثال:  $٣س + ١ = ٩$ ، أي  $٩ = ٣س + ١$   
وتمثيلها مستقيم رأسي.

(٣٥) مسألة مفتوحة: أعط مثلاً لمعادلة  
خطية... مثال:  $٢س + ٣ = ٠$ ، وتمثيلها  
مستقيم يمر بنقطة الأصل.

(٣٦) اكتب: اشرح كيف تجد المقطعين  
السيني...: السيني بتعويض  $٠ = ٢س + ١$  وحل  
المعادلة في س، والصادي بتعويض  $٠ = ٢س + ١$  ثم  
نرسم النقطتين ونصل بينهما بمستقيم.

(٢٩) أوجد المقطعين السيني والصادي  
للمعادلة...: المقطع السيني ٣، والمقطع  
الصادي ٥.

(٣٠) أوجد المقطعين السيني والصادي  
للمعادلة...: المقطع السيني  $\frac{٣}{٢}$ ، والمقطع  
الصادي ١.

(٣١) تحدّد: أكمل جداول محيط المربع  
ومساحته... المحيط:  $\frac{١}{٢}, \frac{١}{٢}, \frac{١}{٢}$ ؛ المساحة:  $\frac{١}{٢}, \frac{١}{٢}, \frac{١}{٢}$   
؛ الحجم:  $\frac{١}{٢}, \frac{١}{٢}, \frac{١}{٢}$ ؛ الخطية جدول المحيط فقط.

(٣٢) تبرير: بيّن نقاط الاختلاف بين تمثيل ص...:  
الأولى أربع نقاط منفصلة (٠, ٣)، (١, ٣)، (٢, ٣)، (٣, ٣)  
والثانية مستقيم متصل.

(٣١) ب) تقنية: كوّن جدولاً لتمثيل المعادلة...:  
(٠, ٦٠٠)، (١٠, ١٠٠)، (٢٠, ١٠٠)؛ المقطع  
الصادي ٦٠٠ والسيني -١٢.

(٣٢) ج) استعمل التمثيل البياني لتقدير عدد...:  
٣٠ سيارة؛ لأن  $٦٠٠٠ + ٣٠ \times ٥٠٠ = ٢١٠٠٠$ .

(٢٧) مثل ص =  $\frac{١}{٥} + ٣س$  بيانياً: المقطع  
السيني ١٥ والصادي ٣؛ نصل بين (٠, ١٥) و  
(٣, ٠) بمستقيم.

(٢٨) مثل ٣ص - ٧ = ٤س + ١ بيانياً:  
٣ص = ٤س + ٨؛ المستقيم يمر بـ (٢, ٠) و  
(٠, ٤).

## تدريب على اختبار

(٣٨) إذا كان لدى هند ٢٠٠٠٠ ريال مضى عليها عام هجري كامل، فما مقدار الزكاة المستحقة على هذا المبلغ، علمًا بأن نسبة الزكاة هي ٥، ٢٪؟

- (أ) ٢٥ ريالًا. (ب) ٥٠٠ ريال.  
(ج) ٥٠ ريالًا. (د) ٥٠٠٠ ريال.

(٣٧) يقطع مهندس ٨ كيلومترات على دراجته الهوائية في ٣٠ دقيقة. ما الوقت الذي سيحتاج إليه لقطع ٣٠ كيلومترًا بهذا المعدل تقريبًا؟

- (أ) ٨ ساعات. (ب) ساعتان.  
(ج) ٦ ساعات و ٣٢ دقيقة. (د) ساعة واحدة و ٥٣ دقيقة.

(٣٨) (ب) ٥٠٠ ريال

(٣٧) (د) ساعة واحدة و ٥٣ دقيقة

## مراجعة تراكمية

(٣٩) إذا كان: د(س) = -٣س + ٢ - ٨س + ١ - فأوجد...:

$$د(-١) = (-١) - ٣(-١) + ٢(-١) - ٨(-١) + ١ - ١٢ =$$

(٣٩) إذا كان: د(س) = -٣س + ٢ - ٨س + ١ - فأوجد د(-١). (الدرس ٢-٢)

حل كلاً من المعادلتين الآتيتين، ثم تحقق من صحة الحل: (الدرس ٥-١)

(٤١) حل المعادلة  $|٨ - ٥س| = ١٢$  ثم

تحقق من...: س = ٤ أو س =  $\frac{٤}{٥}$

$$(٤١) |٨ - ٥س| = ١٢$$

(٤٠) حل المعادلة  $|٥س + ٨| = -٨$  ثم تحقق من صحة...: لا يوجد حل؛ لأن القيمة المطلقة لا تكون سالبة أبداً.

$$(٤٠) |٥س + ٨| = -٨$$

## استعد للدرس اللاحق

## مهارة سابقة:

حل كلاً من المعادلتين الآتيتين، ثم تحقق من صحة الحل:

(٤٢) حل المعادلة  $١٥ - ٤أ = ٥$  ثم

تحقق من...:  $١٥ - ٤أ = ٥$  إذن  $أ = ٢٠$ ، إذن  $أ = ٥$

$$(٤٢) ١٥ - ٤أ = ٥$$

إذا كانت س = ٢، ص = ٥، ع = ٧، فأوجد قيمة كل عبارة مما يأتي:

$$(٤٧) ٢ص + ٣س - ٤ع$$

$$(٤٦) \left(\frac{ص}{ع}\right)^٢ + \frac{س}{٢}$$

$$(٤٥) \frac{س-ص}{ع٢}$$

$$(٤٤) ٣س - ٢ص - ٤ع$$

$$(٤٧) = ٢٠ + ١٢٥ - ٤٩ - ٥٦ =$$

$$(٤٦) \frac{٢٧٠}{٤٩} = ٥ + \frac{٢٥}{٤٩}$$

$$(٤٥) \frac{٢٣}{١٤} = \frac{٢٥ - ٢}{٧ \times ٢}$$

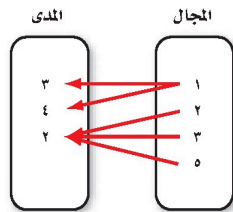
$$(٤٤) ٣(٢) - ٢(٥) - ٤(٧) = ١٢$$





٤) هل تمثل العلاقة الآتية دالة أم لا؟ فسّر ذلك.

(الدرس ٢-٢)



٤) لا؛ لأن  
العنصر ١ في  
المجال يرتبط  
بعنصرين في  
المدى هما ٣  
و ٤

٥) إذا كان هـ (س) =  $3س + ٢$  هـ -  $٥$  س -  $١$ ، فأوجد

هـ -  $(١-)$  هـ +  $(٢)$  هـ (الدرس ٢-٢)

٥) هـ -  $(١-)$  هـ =  $٣-$  و هـ -  $(٢)$  =  $٢١$ ، ومجموعهما ١٨

حدّد ما إذا كانت كل معادلة فيما يأتي خطية أم لا، وإذا كانت كذلك

فاكتبها بالصورة القياسية. (الدرس ٣-٢)

٦) خطية، وصورتها القياسية:

$$٦) ص = -٤س + ٣$$

$$٤س + ص = ٣$$

٧) ليست خطية؛ لاحتوائها على الحد  $س^٢$

٨) خطية، وصورتها القياسية:

$$٨) \frac{١}{٤} س = \frac{٣}{٤} ص - ١$$

$$٤س - ٣ص = ٤$$

مثّل كلّاً من المعادلتين الآتيتين بيانياً باستعمال المقطعين السيني

والصادي: (الدرس ٣-٢)

٩) المقطع السيني  $(٢, ٠)$  والصادي  $(٠, -١)$

، ونصل بينهما بمستقيم

$$٩) ص = ٣س - ٦$$

١٠) مثّل  $١٠ = ٥س + ٢ص$  بيانياً باستعمال...

المقطع السيني  $(٥, ٠)$  والصادي  $(٠, ٢)$ ،

ونصل بينهما بمستقيم

$$١٠) ١٠ = ٥س + ٢ص$$

مثّل كل معادلة فيما يأتي بيانياً بإنشاء جدول: (الدرس ٣-٢)

١١) مثّل المعادلة  $ص = -٢س - ٤$  بيانياً بإنشاء...

النقاط  $(٠, -٤)$ ،  $(٢, -١)$ ،  $(٤, ٢)$  ونصل

بينها بمستقيم

$$١١) ص = -٢س - ٤$$

١٢) مثّل المعادلة  $٨ = ص - ٤$  بيانياً...

النقاط  $(٠, ٨)$ ،  $(٢, ٦)$ ،  $(٤, ٤)$ ،  $(٨, ٠)$  ونصل بينها

بمستقيم

$$١٢) ٨ = ص - ٤$$

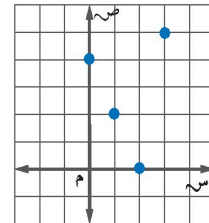
١) مثّل العلاقة  $\{(١, ٣), (٢, ٤), (٣, ٥), (٤, ٦)\}$  بمخطط

سهمي. (الدرس ١-٢)

١) المجال  $\{١, ٢, ٣, ٤\}$  والمدى  $\{٣, ٤, ٥\}$ ؛ سهم من كل

عنصر إلى مقابله

٢) حدّد كلّاً من مجال العلاقة التالية ومداه. (الدرس ١-٢)

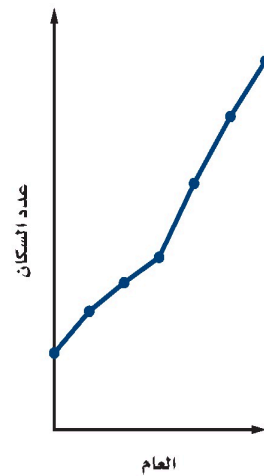


٢) حدّد كلّاً من مجال العلاقة الممثلة...: المجال:  $\{٠, ١, ٢, ٣\}$

والمدى:  $\{٠, ٢, ٤, ٥\}$

٣) اختيار من متعدد: التمثيل البياني أدناه يوضح عدد السكان

خلال عدة أعوام في مدينة.



صف التمثيل البياني. (الدرس ١-٢)

أ) عدد السكان يزداد خلال جميع الأعوام الممثلة.

ب) عدد السكان يتناقص خلال جميع الأعوام الممثلة.

ج) عدد السكان ثابت خلال جميع الأعوام.

د) عدد السكان يتناقص في بعض الأعوام ويزيد في أعوام أخرى.

٣) اختيار من متعدد: صف التمثيل البياني...: (أ) عدد

السكان يزداد خلال جميع الأعوام الممثلة





## حل المعادلات الخطية بيانياً

٢-٤

### لماذا؟

يبين الشكل المجاور المبلغ المتبقي بعد أن يدفع أحمد عددًا من أقساط تكلفة تقويم أسنانه، الذي تمثله الدالة:

$$ب = ٥١٠٠ - ٨٥أ$$

حيث تمثل أ عدد الدفعات التي قيمة كل منها ٨٥ ريالاً، و ب المبلغ المتبقي.

### فيما سبق

درست تمثيل المعادلات الخطية بيانياً باستعمال الجداول أو المقطعين.

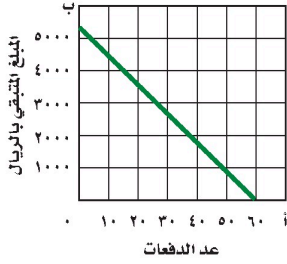
### والآن

- أحل المعادلات الخطية بيانياً.
- أقدر حل المعادلة الخطية بيانياً.

### المضردات

- الدالة الخطية
- الدالة المولدة (الأم)
- الجذر
- الأصفار

### تكلفة تقويم الأسنان



**الحل بيانياً:** الدالة الخطية هي دالة تمثل بيانياً بمستقيم.

وأبسط دالة خطية هي د (س) = س، وتسمى الدالة المولدة (الأم) لمجموعة الدوال الخطية.

### مفهوم أساسي

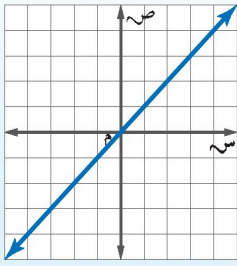
#### الدالة الخطية

الدالة المولدة (الأم) د (س) = س

نوع التمثيل البياني خط مستقيم

المجال جميع الأعداد الحقيقية

المدى جميع الأعداد الحقيقية



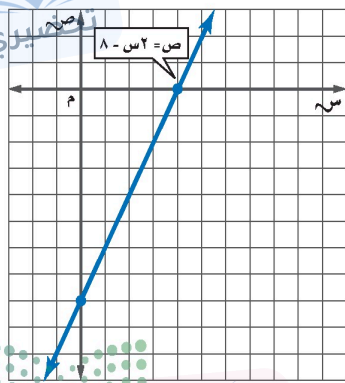
حل المعادلة أو الجذر هو أي قيمة تجعل المعادلة صحيحة. وللمعادلة الخطية جذر واحد على الأكثر، ويمكنك إيجاد جذر المعادلة بتمثيل الدالة المرتبطة بها، وكتابة هذه الدالة بمعادلة، عوض صفرًا بدلاً من د (س).

| المعادلة الخطية | الدالة المرتبطة                        |
|-----------------|----------------------------------------|
| $٢ - س = ٨$     | د (س) = $٢ - س - ٨$ أو $ص = ٢ - س - ٨$ |

تسمى قيم س التي تجعل د (س) = ٠ أصفار الدالة.

ويقع صفر الدالة عند المقطع السيني لها، وجذر المعادلة هو قيمة المقطع السيني؛ ولذا فإن:

- ٤ هو المقطع السيني للمعادلة:  $٢ - س = ٨$  ،
- ٤ هو حل المعادلة:  $٢ - س = ٨$  ،
- ٤ هو جذر المعادلة:  $٢ - س = ٨$  ،
- ٤ هو صفر الدالة: د (س) =  $٢ - س - ٨$  .





## مثال ١ حل المعادلة التي لها جذر واحد

حل كل معادلة فيما يأتي:

$$(أ) \frac{1}{3}س - ٢ = ٠$$

**الطريقة ١: الحل جبريًا**

$$\frac{1}{3}س - ٢ = ٠$$

$$\frac{1}{3}س = ٢ + ٢$$

$$\left(\frac{1}{3}س\right) \times ٣ = (٢) \times ٣$$

$$س = ٦$$

الحل هو ٦.

$$(ب) ٣س + ١ = ٢$$

**الطريقة ٢: الحل بيانيًا**

أوجد الدالة المرتبطة، وأعد كتابة المعادلة بحيث يكون طرفها الأيسر صفرًا.

المعادلة الأصلية

$$٣س + ١ = ٢$$

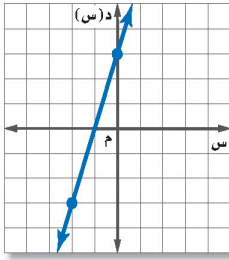
أضف ٢ إلى الطرفين

$$٣س + ١ + ٢ = ٢ + ٢$$

بسّط

$$٣س + ٣ = ٤$$

وبذلك تكون الدالة المرتبطة هي:  $د(س) = ٣س + ٣$  ولتمثيل الدالة بيانيًا كَوْن جدولًا.



| س  | د(س) = ٣س + ٣             | د(س) | (س، د(س)) |
|----|---------------------------|------|-----------|
| ٢- | د(٢-) = ٣ + ٢- × ٣ = (٢-) | ٢-   | (٢-، ٢-)  |
| ٠  | د(٠) = ٣ + ٠ × ٣ = (٠)    | ٣    | (٣، ٠)    |

الخط المستقيم الذي يمثل الدالة يقطع محور السينات عند ١-، لذا فإن الحل هو  $س = ١-$ .

**تحقق من فهمك**



(أ)  $\frac{2}{5}س + ٦ = ٠$  (ب)  $١٥ - ٣س = ١٠$  (ج)  $٢٥ - ٣س = ١٠$  (د)  $٢٥ - ٣س = ١٠$

إذا تضمنت المعادلة المتغير نفسه في كلا طرفيها، فضع المتغير في طرف واحد باستعمال الجمع أو الطرح، ثم أوجد الحل.

## مثال ٢ معادلات ليس لها حل

حل كل معادلة فيما يأتي:

$$(أ) ٣س + ١ = ٧ + ٣س$$

**الطريقة ١: الحل جبريًا**

$$٣س + ١ = ٧ + ٣س$$

$$٣س + ١ - ١ = ٧ + ٣س - ١$$

$$٣س = ٦ + ٣س$$

$$٣س - ٣س = ٦ + ٣س - ٣س$$

$$٠ = ٦$$

المعادلة الأصلية

اطرح ١ من الطرفين

بسّط

اطرح ٣س من الطرفين

بسّط

### إرشادات للدراسة

الأصفر من الجدول:  
صفر الدالة هو المقطع  
السيني الذي قيمة ص  
عنده تساوي صفرًا.



وهذا مستحيل، وتكون الدالة المرتبطة هي د(س) = ٦. وبما أن جذر المعادلة الخطية هو قيمة س عندما يكون د(س) = ٠، وحيث د(س) يساوي ٦ دائماً فليس للمعادلة حل.

$$(ب) \quad ٢س - ٤ = ٢س - ٦$$

الطريقة ٢: الحل بيانيًا

$$٢س - ٤ = ٢س - ٦$$

$$٢س - ٤ - ٢س = ٢س - ٦ - ٢س$$

$$٢س = ٢س$$

$$٢س - ٢س = ٢س - ٢س$$

$$٠ = ٢$$

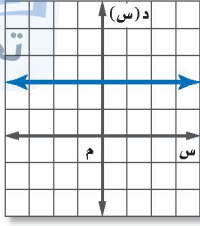
المعادلة الأصلية

أضف ٦ إلى الطرفين

بسّط

اطرح ٢س من الطرفين

بسّط



مثل الدالة المرتبطة د(س) = ٢ بيانيًا، وبما أن المستقيم لا يقطع محور السينات، لذلك لا يوجد حل للمعادلة.

تحقق من فهمك

$$(ب) \quad ٢س - ٦ = ٣س - ٦$$

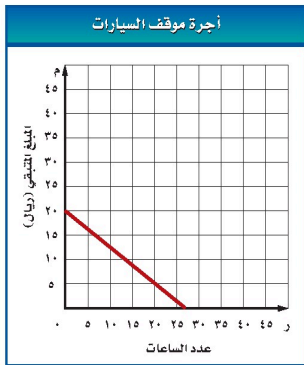
$$(١٢) \quad ٤س + ٣ = ٤س - ٥$$

(أ) لا يوجد حل: لأن ٥ = -٥ عبارة خاطئة (ب) لا يوجد حل: لأن ٢ = ٦ عبارة خاطئة

**تقدير الحل باستعمال التمثيل البياني:** قد يزودك التمثيل البياني بحل تقديري. وفي هذه الحالة، استعمل الطريقة الجبرية لإيجاد الحل الدقيق.

### مثال ٣ من واقع الحياة

#### التقدير باستعمال التمثيل البياني



**مواقف سيارات:** تمثل الدالة  $م = ٠,٧٥ - ٢٠$  ر المبلغ (م) المتبقي مع أحمد بعد توقف سيارته (ر) ساعة في موقف للسيارات. أوجد صفر الدالة، وبين ما يعنيه في هذا السياق.

| ر | م | ٠,٧٥ - ٢٠ = م            | م (ر، م)    |
|---|---|--------------------------|-------------|
| ٠ | ٠ | $٠ \times ٠,٧٥ - ٢٠ = م$ | (٢٠, ٠)     |
| ٥ | ٥ | $٥ \times ٠,٧٥ - ٢٠ = م$ | (١٦, ٢٥, ٥) |

يبين التمثيل البياني أن المستقيم يقطع محور السينات عند  $٢٧ \approx$ . وللتأكد استعمل طريقة الحل الجبري.

المعادلة الأصلية

$$٠,٧٥ - ٢٠ = م$$

عوض القيمة صفرًا بدلًا من م

$$٠,٧٥ - ٢٠ = ٠$$

أضف ٠,٧٥ إلى الطرفين

$$٠,٧٥ + ٠,٧٥ - ٢٠ = ٠,٧٥ + ٠$$

بسّط

$$٢٠ = ٠,٧٥$$

اقسم على ٠,٧٥

$$\frac{٢٠}{٠,٧٥} = \frac{٠,٧٥}{٠,٧٥}$$

بسّط

$$٢٦,٦٧ \approx ر$$

فيكون صفر هذه الدالة هو ٢٦,٦٧ تقريبًا؛ لذا فأقصى عدد من الساعات الكاملة التي يمكن لأحمد إيقاف سيارته خلالها هو ٢٦ ساعة.



#### الربط مع الحياة

تظهر أهمية مواقف انتظار السيارات في استيعابها عددًا كبيرًا من السيارات بما يقضي على معاناة المواطنين وإعاقة سير المركبات والمشاة بسبب توقف السيارات على جوانب الطرق.







تحقق من فهمك

(٣) مقصف مدرسة: اشترى مقصف مدرسة علبة حلوى بمبلغ ٤٥ ريالاً. فإذا باع القطعة الواحدة بـ ١,٥ ريال، وكانت الدالة ص = ١,٥ س - ٤٥ تمثل الربح الذي يحققه عند بيع س قطعة من الحلوى، فأوجد صفر الدالة، ووصف ماذا يعني ذلك في سياق هذه المسألة.

تأكد

المثالان ٢,١

حل كل معادلة فيما يأتي:

$$(٢) \quad ٠ = ٢ - ٤ س$$

$$(١) \quad ٠ = ٦ + س$$

$$(٤) \quad ٠ = - س - ٨$$

$$(٣) \quad ٠ = ٣ + س$$

$$(٦) \quad ٨ + س = ٢ - ٥$$

$$(٥) \quad ٢٤ - س = ١١ + ٤ س$$

مثال ٣ (٧) خضار: تمثل الدالة  $٠ = ٦٠ - ٢ ن$  كتلة الجزر المتبقي بالكيلوجرام في محل أحمد بعد بيعه (ن) كيساً. أوجد صفر الدالة، ووضح ما يعنيه في هذا السياق.

تدرب وحل المسائل

المثالان ٢,١

حل كل معادلة فيما يأتي:

$$(١٠) \quad ٣ س - ٢١ = ١٠ - ٣ س$$

$$(٩) \quad ٨ - ٥ س = ٨ - ١٦ س$$

$$(٨) \quad ٣ + س = ٠$$

$$(١٣) \quad ٧ - س = ٣٥ + ٧ س$$

$$(١٢) \quad ١٠ + س = ٠$$

$$(١١) \quad ٤ - س = ٣٦ - ٠$$

مثال ٣ (١٤) أراد محمد شراء أقلام لأصدقائه بمبلغ ٧٥ ريالاً، والمعادلة  $٣ - ٥ د + ٧٥$  تمثل المبلغ (د) بالريال المتبقي معه بعد شراء (د) قلماً. أوجد صفر الدالة، ووضح ما يعنيه في هذا السياق.

حل كل معادلة فيما يأتي:

$$(١٦) \quad ٣٤ + س = ١٣ - ٠$$

$$(١٥) \quad ٠ = ٦ + ١٥ س$$

$$(١٨) \quad ٠ = \frac{٣}{٤} - \frac{٢}{٥} س$$

$$(١٧) \quad ١٠ - س = ٢٢ - ٠$$

(١٩) قالب ثلجي: كانت درجة حرارة قالب ثلجي عند إخراجه من حافظة الثلج  $-١٠^\circ$  س. وتمثل المعادلة:  $١٠ - ٢٥ هـ$  درجة حرارة الثلج بعد هـ ساعة من إخراجه. فما الوقت الذي يبدأ فيه القالب بالذوبان إذا تم إخراجه عند الساعة ٨:٠٠ صباحاً؟  
حل كل معادلة فيما يأتي بيانياً، وتحقق من إجابتك جبرياً:

$$(٢١) \quad ١٩ + ٣ س = ١٣ + س$$

$$(٢٠) \quad ٧ - ٣ س = ٨ - ٤ س$$

$$(٢٣) \quad \frac{١}{٣} س - ٥ = ٣ - ١٠$$

$$(٢٢) \quad ١٥ س - ٣٠ = ٥٠ - ٥٠ س$$

٧٤ الفصل ٢: العلاقات والدوال الخطية



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

(٣) مقصف مدرسة: تمثل الربح، أوجد صفر...  
 $٠ = ١,٥ س - ٤٥$   
 $٣٠ = س$   
أي أن بيع ٣٠ قطعة يجعل الربح صفرًا (يغطي ثمن العلبة).

(٢) حل المعادلة:  
 $\frac{١}{٣} = س$

(٤) حل المعادلة:  
 $٨ - = س$

(١) حل المعادلة: لا يوجد حل: لأن  $٨ = ٥ -$  عبارة خاطئة.

(٧) خضار: كتلة الجزر المتبقي بعد بيع...  
 $٠ = ٦٠ - ٢ ن$   
 $٣٠ = ن$   
أي بعد بيع ٣٠ كيساً لا يتبقى جزر في المحل.

(٩) حل المعادلة: لا يوجد حل: لأن  $١٦ = ٥ -$  عبارة خاطئة.

(١٢) حل المعادلة:  
 $\frac{١}{٧} = س$

(١) حل المعادلة:  
 $٣ = س$

(٣) حل المعادلة:  
 $\frac{١}{٣} = س$

(٥) حل المعادلة: لا يوجد حل: لأن  $١١ = ٢٤ -$  عبارة خاطئة.

(٨) حل المعادلة:  
 $٣ - = س$

(١٠) حل المعادلة: لا يوجد حل: لأن  $١٠ - = ٢١$  عبارة خاطئة.

(١١) حل المعادلة:  
 $٩ = س$

(١٣) حل المعادلة: لا يوجد حل: لأن  $٣٥ = ٢٠ -$  عبارة خاطئة.

(٢١) حل بيانياً وتحقق جبرياً:  $٣ - = س$  (تقاطع الدالتان عند النقطة  $(٣, ١٠)$ ).

(٢٢) حل بيانياً وتحقق جبرياً:  $٢ - = س$  (تقاطع الدالتان عند النقطة  $(٦٠, ٢)$ ).

(٢٣) حل بيانياً وتحقق جبرياً:  $٢ = س$  (تقاطع الدالتان عند النقطة  $(٢, ٤)$ ).

(١٨) حل المعادلة:  $\frac{٢}{٣} = س = \frac{١٥}{٨} = ١,٨٧٥$

(١٩) قالب ثلجي: متى يبدأ الذوبان إذا...:  
 $١٠ - ٢٥ هـ = ٠ = ٨ -$  أي بعد ٨ ساعات، فيبدأ الذوبان الساعة ٤:٠٠ مساءً.

(٢٠) حل بيانياً وتحقق جبرياً:  $١ = س$  (تقاطع الدالتان عند النقطة  $(١, ٤)$ ).

(١٤) المبلغ المتبقي بعد شراء قلماً، أوجد...:  
 $٣ - ٧٥ = ٠ = ٢٥ -$  أي بعد شراء ٢٥ قلماً ينفد المبلغ ولا يتبقى شيء.

(١٥) حل المعادلة:  $٢,٥ - = \frac{٥}{٣} = س$

(١٦) حل المعادلة:  $\frac{٢٤}{١٣} = س$

(١٧) حل المعادلة:  $\frac{١٠}{٢٢} = س = \frac{٥}{١١}$



٢٤ (أ) منتجات

الشعر: ص =

١٢,٥ - ١٠٠ +

أوجد... بوضع

ص = ٠

١٢,٥ - ١٠٠ +

، ومنه س = ١٠٠

صفر الدالة هو ٨

دقائق.

٢٤ (ج) بين ما يعنيه

الصفر في هذه

الحالة: يعني أنه

بعد ٨ دقائق لا

تبقى أي نسبة

مئوية، أي تكتمل

العملية تمامًا

٢٤ (د) اذكر كلاً من

مجال الدالة

ومداها: المجال:

٨ ≤ س ≤ ١٠٠

المدى:

٠ ≤ ص ≤ ١٠٠

٢٥ (٢) تبرير: متى

يفضل الحل

الجبري ومتى

يفضل... تفضّل

الطريقة الجبرية

إذا كان الحل عدداً

غير صحيح أو تلزم

دقة تامة، ويُفضّل

التمثيل البياني إذا

كفى حل تقريبي أو

أردنا رؤية سلوك

الدالة.

٢٤ (٢) منتجات الشعر: تستعمل بعض المستحضرات الطبية المواد الكيميائية لجعل الشعر أكثر لمعاناً. وتمثل النسبة المئوية المتبقية لإكمال العملية بالمعادلة: ص = ١٢,٥ - ١٠٠ + حيث س الزمن بالدقائق الذي يبقى فيه المستحضر على الشعر، ص النسبة المئوية المتبقية لإتمام العملية.

(أ) أوجد صفر الدالة.

(ب) تقنية: مثل الدالة بيانياً، وتحقق من صحة التمثيل باستخدام أحد التطبيقات الحاسوبية.

(ج) بين ما يعنيه الصفر في هذه الحالة.

(د) اذكر كلاً من مجال الدالة ومداها.

إرشادات للدراسة

صفر الدالة:

يسمى صفر الدالة أيضاً

جذر المعادلة أو المقطع

السيني.

مسائل مهارات التفكير العليا

٢٥ (٢) تبرير: وضح متى يفضل استعمال الطريقة الجبرية لحل المعادلة، ومتى يفضل حلها بالتمثيل البياني؟

٢٦ (٢) مسألة مفتوحة: اكتب معادلة خطية جذرها - $\frac{3}{4}$ . واكتب الدالة المرتبطة بها.

٢٧ (٢) اكتب: لخص كيف تحل معادلة خطية جبرياً وبيانياً.

تدريب على اختبار

٢٩ (٢) يبين الجدول أدناه التكلفة جد لاستئجار زورق مدة ه ساعة.

| الساعات (هـ)         | ١  | ٢  | ٣  |
|----------------------|----|----|----|
| التكلفة بالريال (جـ) | ٢٥ | ٥٠ | ٧٥ |

أي المعادلات الآتية تمثل بيانات الجدول؟

(أ) جـ = ٢٥ هـ (جـ) جـ = ٢٥ + هـ

(ب) جـ = ٢٥ - ٧٥ هـ (د) جـ = ٢٥ + ٧٥ هـ

٢٨ (٢) ما التقدير الأفضل للمقطع السيني للتمثيل البياني للدالة الخطية الممثلة في الجدول؟

| س | ص   |
|---|-----|
| ٠ | ٥   |
| ١ | ٣   |
| ٢ | ١   |
| ٣ | ١ - |
| ٤ | ٣ - |

(أ) بين ١,٠ (جـ) بين ٢,١

(ب) بين ٣,٢ (د) بين ٤,٣

مراجعة تراكمية

أوجد المقطعين السيني والصادي للتمثيل البياني لكل دالة خطية فيما يأتي: (الدرس ٢-٣)

(٣٠) ص = ٢س + ١٠

(٣٢) حل المعادلة: |س - ١| = ٧. (الدرس ٥-١)

(٣٣) مثل العلاقة: {(١, ٣), (٢, ٤), (٣, ٥), (٤, ٦)} بجدول، وبيانياً، وبالمخطط السهمي، ثم حدّد كلاً من مجالها ومداها. (الدرس ١-٢)

استعد للدرس اللاحق

مهارة سابقة:

بسّط كلاً مما يأتي:

$$\frac{36-}{8} \quad (37)$$

$$\frac{6}{12-} \quad (36)$$

$$\frac{4-}{12-} \quad (35)$$

$$\frac{25}{10} \quad (34)$$

احسب قيمة جـ - $\frac{أ}{3}$  في كل مما يأتي:

(٣٨) أ = ٦، ب = ٢، جـ = ٩، د = ٣

(٣٩) أ = ٤، ب = ٧، جـ = ١، د = ٢



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٢-٤: حل المعادلات الخطية بيانياً

٢٤ (ب) مثل الدالة بيانياً وتحقق من صحة... مستقيم نازل يمر بالنقطتين (٠, ١٠٠) و (٨, ٠)، ويؤكد التطبيق أن المقطع السيني ٨

٢٦ (٢) مسألة مفتوحة: اكتب معادلة خطية جذرها... المعادلة ٤س + ٣ = ٠ جذرها  $\frac{3}{4}$ ، والدالة المرتبطة بها ص = ٤س + ٣

٢٧ (٢) اكتب: لخص كيف تحل معادلة خطية جبرياً... جبرياً: أعزل المتغير بالعمليات العكسية على طرفي المعادلة. بيانياً: أكتب الدالة المرتبطة وأمثلها، ثم المقطع السيني (صفر الدالة) هو الحل

٢٨ (٢) ما التقدير الأفضل للمقطع السيني... (ب) بين ٣,٢ لأن ص = ٢س + ١٠ ومنه س = ٥، وصفرها

٣٦ (٢) بسّط: ١٢/٦ - ١٢/٦ =  $\frac{1}{2}$

٣٧ (٢) بسّط: ٣٦/٨ - ٣٦/٨ =  $\frac{9}{2}$

٣٨ (٢) احسب (أ-ب)/(ج-د) عندما أ=٦، ب=٢، ج=٩، د=٣.  $\frac{2-6}{9-3} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

٣٩ (٢) احسب (أ-ب)/(ج-د) عندما أ=٤، ب=٧، ج=١، د=٢.  $\frac{4-7}{1-2} = \frac{3}{-1} = -3$

٣٢ (٢) حل المعادلة: |س - ١| = ٧: ص = ٨ أو ٦ -

٣٣ (٢) مثل العلاقة {(١, ٣), (٢, ٤), (٣, ٥), (٤, ٦)}: المجال {١, ٢, ٣, ٤}، المدى {٣, ٤, ٥, ٦}؛ والنقاط تقع على مستقيم صاعد

٣٤ (٢) بسّط: ٢٥/١٠ - ٢٥/١٠ =  $\frac{5}{2}$

٣٥ (٢) بسّط: ١٢/٤ - ١٢/٤ =  $\frac{1}{3}$

٢٩ (٢) أي المعادلات تمثل بيانات جدول تكلفة... (أ) ج = ٢٥ هـ

٣٠ (٢) أوجد المقطعين السيني والصادي للدالة... المقطع السيني -٥، المقطع الصادي ١٠

٣١ (٢) أوجد المقطعين السيني والصادي للدالة... بقسمة الطرفين على ٣ ينتج ص = ٢س - ٣؛ المقطع السيني  $\frac{3}{2}$ ، والمقطع الصادي -٣.



## معدل التغير والميل

تحضير

رابط الدرس الرقمي



www.ien.edu.sa



## لماذا؟

تسمح لك إحدى الألعاب المائية بالانحدار لمسافة ٢٠ متراً، ويصف معدل التغير في هذه اللعبة نسبة تغير المسافة التي يقطعها الشخص بالنسبة للتغير في الزمن.

**معدل التغير:** معدل التغير هو نسبة تصف معدل تغير كمية بالنسبة لتغير كمية أخرى.

## فيما سبق

درست تمثيل الأزواج المرتبة في المستوى الإحداثي.

## والآن

- أستعمل معدل التغير لحل المسائل.
- أجد ميل مستقيم.

## المفردات

معدل التغير

أضف إلى

مطويتك

## مفهوم أساسي

## معدل التغير

إذا كانت  $s$  هي المتغير المستقل، و  $v$  المتغير التابع فإن:

$$\text{معدل التغير} = \frac{\text{التغير في } v}{\text{التغير في } s}$$

## مثال ١ من واقع الحياة إيجاد معدل التغير

| عدد ألعاب الحاسوب (س) | التكلفة (د) |
|-----------------------|-------------|
| ٢                     | ٧٨          |
| ٤                     | ١٥٦         |
| ٦                     | ٢٣٤         |

**ألعاب مسلية:** استعمل الجدول المجاور لإيجاد معدل التغير، ثم فسر معناه.

$$\text{معدل التغير} = \frac{\text{التغير في } v}{\text{التغير في } s} = \frac{\text{التغير في التكلفة}}{\text{التغير في عدد الألعاب}}$$

$$\text{عوض} \quad \frac{78-156}{2-4} =$$

$$\text{بسط} \quad \frac{39}{1} = \frac{78}{2}$$

معدل التغير هو  $\frac{39}{1}$  وهذا يعني أن كل لعبة تكلف ٣٩ ريالاً.

## تحقق من فهمك



| عدد البلاطات (س) | المساحة المبلطة (سم <sup>٢</sup> ) |
|------------------|------------------------------------|
| ٣                | ١٢٠٠                               |
| ٦                | ٢٤٠٠                               |
| ٩                | ٣٦٠٠                               |

**(١) تبليط:** يبين الجدول المجاور كيف تتغير مساحة السطح المبلط مع التغير في عدد البلاطات.

$$(أ) \quad \frac{400}{1} = \frac{1200}{3} = \frac{1200-2400}{3-6}$$

(أ) أوجد معدل التغير.

(ب) فسر معنى معدل التغير.

(ب) أي إن كل بلاطة تغطي مساحة ٤٠٠ سم<sup>٢</sup> من السطح

تعرفت من الأمثلة السابقة على معدلات التغير الثابتة، إلا أن كثيراً من المواقف من واقع الحياة تتضمن معدلات تغير ليست ثابتة.



## مثال ٢ من واقع الحياة معدل التغير غير الثابت

**مدينة ألعاب:** يبين التمثيل البياني المجاور عدد زوار إحدى مدن الألعاب.

(أ) أوجد معدل التغير في الفترة من ١٤٣٢هـ - ١٤٣٤هـ، وفي الفترة من ١٤٣٤هـ - ١٤٣٦هـ.

معدل التغير في الفترة ١٤٣٢هـ - ١٤٣٤هـ:

$$\begin{array}{l} \text{عوض} \quad \begin{array}{l} \text{الزوار} \rightarrow 317 - 324 \\ \text{السنوات} \rightarrow 1432 - 1434 \end{array} = \frac{\text{التغير في عدد الزوار}}{\text{التغير في الزمن}} \\ \text{بسط} \quad 3,5 = \frac{7}{2} \end{array}$$

ازداد عدد الزوار خلال هاتين السنتين ٧ آلاف، وذلك بمعدل تغير مقداره ٣,٥ آلاف في السنة.

معدل التغير في الفترة ١٤٣٤هـ - ١٤٣٦هـ:

$$\begin{array}{l} \text{عوض} \quad \begin{array}{l} \text{الزوار} \rightarrow 324 - 325 \\ \text{السنوات} \rightarrow 1434 - 1436 \end{array} = \frac{\text{التغير في عدد الزوار}}{\text{التغير في الزمن}} \\ \text{بسط} \quad 0,5 = \frac{1}{2} \end{array}$$

زاد عدد الزوار خلال هاتين السنتين ألفاً، وذلك بمعدل تغير مقداره ٥٠٠ زائر في السنة.

(ب) فسر معنى معدل التغير في كل حالة.

في الفترة من ١٤٣٢هـ - ١٤٣٤هـ:

زاد عدد الذين زاروا مدن الألعاب بمعدل ٣٥٠٠ زائر كل سنة.

في الفترة من ١٤٣٤هـ - ١٤٣٦هـ:

زاد عدد الذين زاروا مدن الألعاب بمعدل ٥٠٠ زائر كل سنة.

(ج) كيف تظهر معدلات التغير المختلفة على التمثيل البياني؟

هناك تغير رأسي أكبر في الفترة من ١٤٣٢هـ - ١٤٣٤هـ عن الفترة من ١٤٣٤هـ - ١٤٣٦هـ. ولذا يكون الجزء الذي يمثل الفترة من ١٤٣٢هـ - ١٤٣٤هـ أكثر ميلاً.

تحقق من فهمك

(٢) عد إلى التمثيل البياني أعلاه، وأوجد - دون إجراء عمليات حسابية - فترة السنتين ذات معدل التغير الأكبر، ثم احسب للتحقق من إجابتك.

(٢) عد إلى التمثيل البياني أعلاه، وأوجد -...- الفترة ١٤٣٦هـ - ١٤٣٨هـ: لأن جزءها من التمثيل البياني أكثر ميلاً. وبالحساب:  $0 = \frac{10}{2} = \frac{320 - 330}{1436 - 1438}$  آلاف زائر في السنة.

### إرشادات للدراسة

المعدل: يشير معدل التغير الموجب إلى الزيادة مع تغير الزمن. أما معدل التغير السالب فيشير إلى نقصان الكمية.



وزارة التعليم

Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٢-٥: معدل التغير والميل





يكون معدل التغير للدالة ثابتاً إذا لم تتغير قيمته بين أي نقطتين على التمثيل البياني لتلك الدالة. والدوال الخطية لها معدل تغير ثابت.

#### إرشادات للدراسة

دالة خطية أم غير خطية؟

حتى تكون الدالة خطية يجب أن يكون معدل التغير ثابتاً؛ أي يجب أن يكون التغير في كل من قيم س، ص ثابتاً.

### مثال ٣

#### معدلات التغير الثابتة

حدّد ما إذا كانت كل دالة فيما يأتي خطية أم لا، وفسّر إجابتك:

| س  | ص  |
|----|----|
| ٣- | ١٠ |
| ١- | ١٢ |
| ١  | ١٦ |
| ٣  | ١٨ |
| ٥  | ٢٢ |

(ب)

| س  | ص   |
|----|-----|
| ١  | ٦-  |
| ٤  | ٨-  |
| ٧  | ١٠- |
| ١٠ | ١٢- |
| ١٣ | ١٤- |

(أ)

معدل التغير

$$1 = \frac{10 - 12}{(3-) - (1-)} = \frac{12 - 16}{(1-) - (1-)} = \frac{16 - 18}{1 - 3} = \frac{18 - 22}{3 - 5}$$

| س  | ص  |
|----|----|
| ٣- | ١٠ |
| ١- | ١٢ |
| ١  | ١٦ |
| ٣  | ١٨ |
| ٥  | ٢٢ |

معدل التغير

$$\frac{2}{3} = \frac{(6-) - (8-)}{1 - 4} = \frac{(8-) - (10-)}{4 - 7} = \frac{(10-) - (12-)}{7 - 10} = \frac{(12-) - (14-)}{10 - 13}$$

| س  | ص   |
|----|-----|
| ١  | ٦-  |
| ٤  | ٨-  |
| ٧  | ١٠- |
| ١٠ | ١٢- |
| ١٣ | ١٤- |

بما أن معدل التغير ليس ثابتاً،  
فالدالة ليست خطية.

بما أن معدل التغير ثابت،  
فالدالة خطية.

تحقق من فهمك

٣ (ب) حدّد ما إذا كانت الدالة خطية أم لا...: خطية؛ لأن معدل التغير ثابت

$$\frac{0}{3-} = \frac{0}{3-} = \frac{(4-) - 1}{12 - 9} =$$

| س  | ص  |
|----|----|
| ١٢ | ٤- |
| ٩  | ١  |
| ٦  | ٦  |
| ٣  | ١١ |
| ٠  | ١٦ |

(٣ ب)

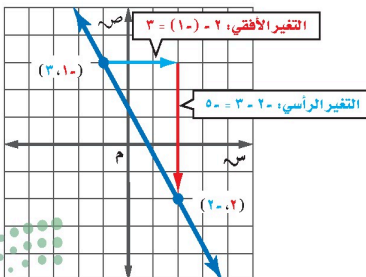
٣ (أ) ليست خطية؛ لأن معدل التغير غير ثابت:

$$\frac{11 - 10}{(3-) - (2-)} = \frac{19 - 23}{(1-) - 1} = 0.2$$

| س  | ص  |
|----|----|
| ٣- | ١١ |
| ٢- | ١٥ |
| ١- | ١٩ |
| ١  | ٢٣ |
| ٢  | ٢٧ |

(٣ أ)

**إيجاد الميل:** ميل المستقيم غير الرأسّي هو نسبة التغير في الإحداثي الصادي إلى التغير في الإحداثي السيني كلما انتقلت من نقطة إلى أخرى. وبالتالي يمكن استعماله لوصف معدل التغير. إن ميل المستقيم يصف درجة انحداره، وكلما زادت القيمة المطلقة للميل كان المستقيم أشد انحداراً. يُظهر الرسم البياني المجاور مستقيماً ماراً بالنقطتين (١-، ٣)، (٢، ٢-).



الميل =  $\frac{\text{التغير الرأسّي}}{\text{التغير الأفقي}}$

فرق الصادات  
فرق السينات

$$\frac{0}{3-} = \frac{3 - 2-}{(1-) - 2} =$$

لذا، فميل المستقيم هو  $\frac{0}{3-}$ .

وبما أن معدل تغير الدالة الخطية ثابت، فيمكنك استعمال أي نقطتين على المستقيم غير الرأسى لتحديد ميله.

**مفهوم أساسي**

**مطوياتك**

**الرسم**

**التعبير اللفظي:** ميل المستقيم غير الرأسى هو نسبة التغير الرأسى إلى التغير الأفقى.

**الرموز:** يمكن إيجاد الميل (م) للمستقيم غير الرأسى المار بالنقطتين  $(س_١, ص_١)$ ،  $(س_٢, ص_٢)$  على النحو الآتى:

$$م = \frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١}$$

التغير في ص →  $ص_٢ - ص_١$   
التغير في س →  $س_٢ - س_١$

**قراءة الرياضيات**

تقرأ ص<sub>١</sub> على الصورة صا واحد. وتقرأ س<sub>٢</sub> على الصورة سين اثنين. ويشير الرقمان ١، ٢ إلى النقطتين الأولى والثانية اللتين ترتبط بهما قيم س، ص.

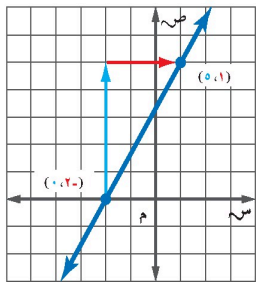
يمكن أن يكون ميل مستقيم موجباً أو سالباً أو صفراً أو غير مُعرّف. فإذا لم يكن المستقيم أفقياً ولا رأسياً، فميله إما موجب وإما سالب.

#### الميل الموجب أو السالب أو الصفر

#### مثال ٤

أوجد ميل المستقيم المار بكل نقطتين من النقاط الآتية:

(أ)  $(٥, ١)$ ،  $(٠, ٢-)$



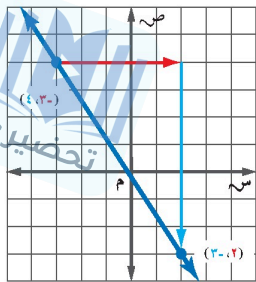
التغير الرأسى  
التغير الأفقى

$$(ص_٢, س_٢) = (٥, ١), (ص_١, س_١) = (٠, ٢-)$$

بسط

$$م = \frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١} = \frac{١ - ٢-}{٥ - ٠} = \frac{٣}{٥}$$

(ب)  $(٣-, ٢)$ ،  $(٤, ٣-)$



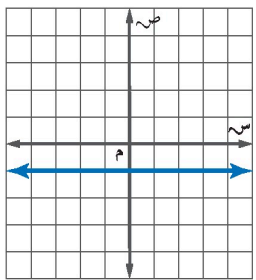
التغير الرأسى  
التغير الأفقى

$$(ص_٢, س_٢) = (٣-, ٢), (ص_١, س_١) = (٤, ٣-)$$

بسط

$$م = \frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١} = \frac{٢ - ٣-}{٣- - ٤} = \frac{٥}{-١} = -٥$$

(ج)  $(١-, ٢)$ ،  $(١-, ٣-)$



التغير الرأسى  
التغير الأفقى

عوض

بسط

$$م = \frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١} = \frac{٣- - ٢}{١- - ١-} = \frac{٠}{٠} = ٠$$

تحقق من فهمك

أوجد ميل المستقيم المار بكل نقطتين من النقاط الآتية:

(أ)  $(٤, ٦-)$ ،  $(٢, ٢-)$

(ب)  $(٢-, ٠)$ ،  $(٢-, ٤-)$

**تنبيه**

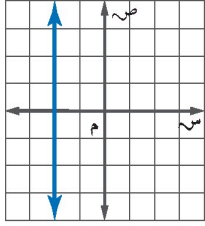
ترتيب: كن حريصاً على عدم تبديل قيم س أو قيم ص.

(أ)  $٠ = \frac{٢- - ٢-}{(٤-) - ٢} = ٠$   
**الميل صفر (مستقيم أفقى)**

(ب)  $٠ = \frac{٢- - ٤-}{٢- - ٢-} = ٠$



## مثال ٥ الميل غير المعروف



أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين  $(2, -3)$ ،  $(4, -2)$ :

$$m = \frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}} = \frac{\text{ص} - \text{ص}}{\text{م} - \text{م}} = \frac{-2 - (-3)}{4 - 2} = \frac{-2 + 3}{2} = \frac{1}{2}$$

عوض

بسط

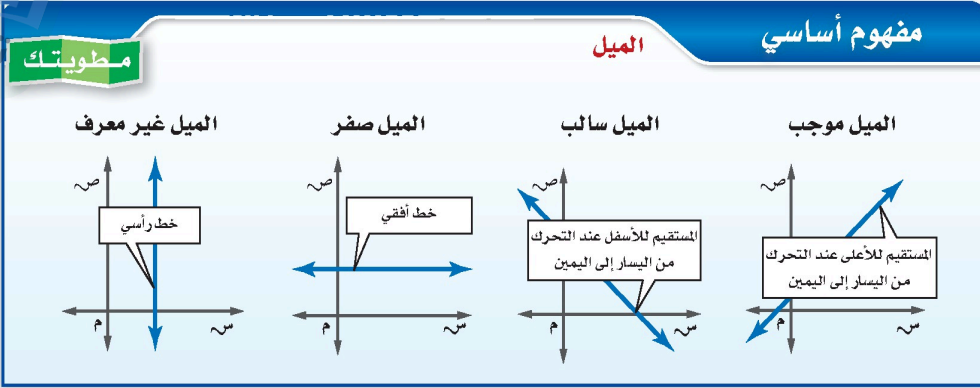
تحقق من فهمك

أوجد ميل المستقيم المار بكل زوجين من النقاط الآتية:

(أ)  $(3, 6)$ ،  $(7, 6)$  (ب)  $(2, 3)$ ،  $(1, -3)$

(أ) - الميل غير معروف: التغير الأفقي  $6 - 3 = 3$  (ب) - الميل غير معروف: التغير الأفقي  $-3 - 3 = -6$

وفيما يلي ملخص الرسوم البيانية للمستقيمات المختلفة الميل:



أحياناً قد تعطى قيمة الميل ويطلب إليك إيجاد الإحداثي المجهول.

## مثال ٦ إيجاد الإحداثي إذا علم الميل

أوجد قيمة  $(r)$  التي تجعل ميل المستقيم المار بالنقطتين  $(4, 1)$ ،  $(r, -5)$  يساوي  $\frac{1}{3}$ .

$$m = \frac{\text{ص} - \text{ص}}{\text{م} - \text{م}} = \frac{-5 - 1}{r - 4} = \frac{1}{3}$$

صيغة الميل

$$\text{ضع } (س, ص) = (4, 1) \text{، } (س, ص) = (r, -5)$$

اطرح

اضرب تبادلياً

خاصية التوزيع

أضف ١٢ إلى كلا الطرفين، وبسط

اقسم على ٣، وبسط

لذلك فإن المستقيم يمر بالنقطة  $(2, -5)$ .

تحقق من فهمك

(٦) أوجد قيمة  $(r)$  التي تجعل ميل المستقيم المار بالنقطتين  $(2, -6)$ ،  $(r, -4)$  يساوي  $-5$ .

$$-5 = \frac{-4 - (-6)}{r - 2} \Rightarrow -5 = \frac{-4 + 6}{r - 2} \Rightarrow -5 = \frac{2}{r - 2}$$





(١٥) أوجد ميل  
المستقيم المار  
بالنقطتين و:

$$م = \frac{(٢-) - ١}{٨ - ١} = \frac{٣}{٧}$$

(١٨) أوجد قيمة:  
النقطتان و  
الميل:

$$نق = \frac{١٠ - ٢}{١٢ - ٢} = ٤ - \Rightarrow$$

نق = ٦٦

(٢٠) معدل نمو  
الشعر: أكمل  
الجدول المجاور...:

٢٥ سم، ٢٨ سم، ٣١ سم

(٢١) تبرير: لماذا لا  
تستعمل معادلة

الميل...: لأن نقاط

المستقيم الرأسي

لها الإحداثي

السيني نفسه،

فيكون المقام

س<sub>٢</sub> - س<sub>١</sub> = ٠،

والقسمة على

صفر غير معرفة.

(٢٢) تحدّ: إذا كنت

ترتفع ه أقدام لكل

١٣...: الإزاحة صيري

الأفقية

١٢ = ٢٥ - ١٣√ =

قدّم، إذن ميل

الطريق =  $\frac{٠}{١٣}$

المثالان ٤، ٥

أوجد ميل المستقيم المار بكل نقطتين من النقاط الآتية:

$$(١٥) (٢-، ٨)، (١، ١) \quad (١٦) (٢، ٢)، (٢-، ٢) \quad (١٧) (١٠-، ٦)، (١٤، ٦)$$

أوجد قيمة (ر) التي تجعل ميل المستقيم المار بكل نقطتين من النقاط الآتية كما هو مُعطى:

$$(١٨) (١٠، ١٢)، (٢-، ر)، م = ٤ \quad (١٩) (٥-، ر)، (١٣، ٣)، م = ٨$$

(٢٠) **معدل نمو الشعر:** طول شعر فاطمة ٢٥ سنتيمترًا. وفي غضون ثلاثة أشهر نما شعرها ثلاثة سنتيمترات أخرى. أجب عما يأتي مفترضًا أن شعرها ينمو بالمعدل نفسه:

| الزمن (شهر)        | ٠ | ٣ | ٦ |
|--------------------|---|---|---|
| طول شعر فاطمة (سم) |   |   |   |

(ب) مثل العلاقة بين نمو شعر فاطمة والزمن بالأشهر بيانيًا.

(ج) ما ميل المستقيم الذي يمثل العلاقة بين نمو الشعر والزمن؟ وماذا يمثل؟

مثال ٦

تحضير



الربط مع الحياة

تتميز سيارات الدفع الرباعي بنظام حركي يوفر لها الأمان وسهولة الحركة على الطرق الرملية والجبلية والوعرة.

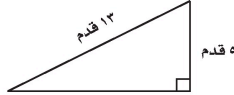
مسائل مهارات التفكير العليا

(٢١) **تبرير:** لماذا لا تستعمل معادلة الميل في المستقيمات الرأسية؟ فسر ذلك.

(٢٢) **تحدّ:** إذا كنت ترتفع ٥ أقدام لكل ١٣ قدمًا تتحركها إلى الأمام عند قيادة سيارتك في طريق جبلي، فما ميل الطريق؟

(٢٣) **تحدّ:** أوجد قيمة د التي تجعل ميل المستقيم المار بالنقطتين (أ، ب)، (ج، د) يساوي  $\frac{١}{٣}$ .

(٢٤) **اكتب:** بين العلاقة بين معدل التغير والميل، وكيف يمكن إيجاد ميل مستقيم.



(١٩) أوجد قيمة:  
النقطتان و

والميل:

$$\Leftarrow ٨ = \frac{(٥-) - ١٣}{نق - ٣}$$

نق =  $\frac{٣}{٤}$

(٢٠) ب) مثل العلاقة  
بين نمو شعر

فاطمة والزمن...:

مستقيم صاعد يمر

بالنقاط (٠، ٢٥) و

(٢، ٢٨).

(٢٠) ج) ما ميل  
المستقيم الذي

يمثل العلاقة

بين...:

$$م = \frac{٢٥ - ٢٨}{٠ - ٢} = ١$$

ويمثل معدل نمو

الشعر أي ١ سم

في كل شهر.

(٢٧) حلّ بيانيًا:  
س = ٦ -

تدريب على اختبار

|                                                                                                                                                   |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| (٢٥) اشترت روان حاسوبًا بقيمة ٤٠٠٠ ريال، فإذا علمت أن سعره ينخفض بصورة ثابتة، وكانت قيمته بعد سنتين ٢٥٠٠ ريال، فما مقدار الانخفاض السنوي في سعره؟ | (٢٦) احتمال: ما احتمال ظهور العدد ٥ عند إلقاء مكعب أرقام (٦-١) مرة واحدة؟ |
| (أ) ١٥٠٠ ريال.                                                                                                                                    | (أ) $\frac{٥}{٦}$                                                         |
| (ب) ٧٥٠ ريالًا.                                                                                                                                   | (ب) $\frac{١}{٥}$                                                         |
| (ج) ٢٥٠٠ ريال.                                                                                                                                    | (ج) $\frac{١}{٢}$                                                         |
| (د) ١٢٥٠ ريالًا.                                                                                                                                  | (د) $\frac{١}{٦}$                                                         |

مراجعة تراكمية

حلّ كل معادلة فيما يأتي: (الدرس ٤-٢)

$$(٢٧) ٠ = ١٨ + ٣$$

$$(٣٠) \text{ حلّ المعادلة } |س - ٣| = ٨. \text{ (الدرس ٥-١)}$$

استعد للدرس اللاحق

مهارة سابقة:

أوجد ناتج الطرح في كل مما يأتي:

$$(٣١) ١٣ - (١-) \quad (٣٢) ٤ - ١٦$$

$$(٣٣) ٣ - ٣$$

$$(٣٤) ٨ - (٢-)$$

٨٢ الفصل ٢: العلاقات والدوال الخطية



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

(٢٣) تحدّ: أوجد قيمة د التي تجعل ميل... د =  
ب + نصف (ج - أ): لأن (د - ب) يجب أن  
تساوي نصف (ج - أ).

(٢٤) اكتب: بين العلاقة بين معدل التغير...:

الميل هو معدل التغير الثابت للعلاقة

الخطية، ويوجد بقسمة التغير في ص على

$$\text{التغير في س: م} = \frac{\text{ص} - \text{ص}}{\text{س} - \text{س}}$$

(٢٥) حاسوب ب ٤٠٠٠ ريال ينخفض سعره  
بصورة...: (ب) ٧٥٠ ريالًا

(٢٦) احتمال: ما احتمال ظهور العدد ٥ عند...:  
 $\frac{١}{٦}$  (د)

(٢٨) حلّ بيانيًا: س = ٤

(٢٩) حلّ بيانيًا: س = ٤

(٣٠) حلّ المعادلة: س = ١١ أو س = ٥

(٣١) أوجد ناتج الطرح: ١٤

(٣٢) أوجد ناتج الطرح: ١٢ -

(٣٣) أوجد ناتج الطرح: ٦ -

(٣٤) أوجد ناتج الطرح: ٦ -





## المتابعات الحسابية كدوال خطية

٦-٢

### لماذا؟

في تدريب لسباق ٢٠٠٠ متر، سجل مدرب أوقات فريقه على النحو الآتي:

- ٤٠٠ متر في دقيقة و٣٢ ثانية.
- ٨٠٠ متر في ٣ دقائق و٤ ثوانٍ.
- ١٢٠٠ متر في ٤ دقائق و٣٦ ثانية.
- ١٦٠٠ متر في ٦ دقائق و٨ ثوانٍ.

وأنتهى الفريق السباق كاملاً في زمن قدره ٧ دقائق و٤٠ ثانية.

### فيما سبق

درست الدوال الخطية

### والآن

- أنعرف المتابعات الحسابية.
- أمثل المتابعات الحسابية بدوال خطية.

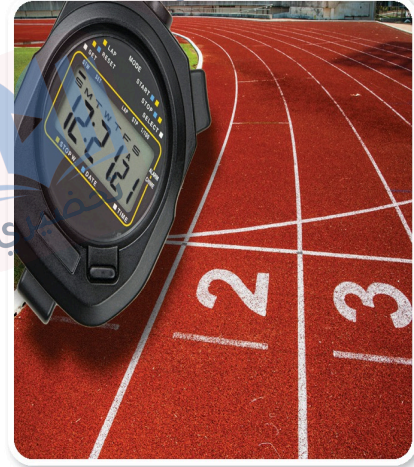
### المفردات

المتابعة

الحد

المتابعة الحسابية

الأساس



**تعرف المتابعات الحسابية:** يمكنك ربط نمط زمن الفريق بدوال خطية. والمتابعة هي مجموعة مرتبة من الأعداد، ويُسمى كل عدد فيها **حدًا**. انظر إلى النمط في سباق الجري أعلاه وكون جدولاً، ثم حلل البيانات.

| المسافة (متر)        | ٤٠٠  | ٨٠٠  | ١٢٠٠ | ١٦٠٠ | ٢٠٠٠ |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| الزمن (ثواني، دقائق) | ١:٣٢ | ٣:٠٤ | ٤:٣٦ | ٦:٠٨ | ٧:٤٠ |

$$1:32 + 1:32 + 1:32 + 1:32 +$$

وكلما ازدادت المسافة في فترات منتظمة، زاد الزمن بمقدار دقيقة واحدة و٣٢ ثانية. وبما أن الفرق بين كل حدين متتاليين ثابت، فهي **متابعة حسابية**. ويسمى الفرق بين الحدين المتتاليين **الأساس**، ويرمز إليه بالرمز «د».

**مفهوم أساسي**

**المتابعة الحسابية**

التعبير اللفظي: المتابعة الحسابية نمط عددي يزيد أو ينقص بمقدار ثابت يُسمى أساس المتابعة.

أمثلة

...، ١١، ٩، ٧، ٥، ٣      ...، ١٧، ٢١، ٢٥، ٢٩، ٣٣

$2 = d$        $4 = d$

أضف إلى مطويتك

وتدل النقاط الثلاث المستعملة في المتابعة على استمرارها على هذا النمط، وتشير إلى وجود المزيد من حدود المتابعة التي لم تكتب.



## أساس المتتابعة

إذا كانت حدود المتتابعة الحسابية متزايدة فالأساس موجب، وإذا كانت متناقصة فالأساس سالب.



## مثال ١

## تمييز المتتابعة الحسابية

حدّد ما إذا كانت كل متتابعة فيما يأتي حسابية أم لا، وفسّر إجابتك:

(ب)  $\frac{1}{2}, \frac{5}{8}, \frac{3}{4}, \frac{13}{16}, \dots$

$$\frac{1}{2} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{5}{8} \quad \frac{13}{16}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{8} = \frac{5}{8}$$

$$\frac{5}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{8} = \frac{13}{16}$$

ليست متتابعة حسابية؛ لأن الفرق بين كل حد والذي يليه ليس ثابتاً.

(أ)  $-4, -2, 0, 2, \dots$

$$-4 \quad -2 \quad 0 \quad 2$$

$$-4 + 2 = -2$$

$$-2 + 2 = 0$$

$$0 + 2 = 2$$

الفرق بين كل حد والذي يليه ثابت، فالمتتابعة حسابية.

## تحقق من فهمك

(ب)  $1, 4, 9, 25, \dots$

(أ) حسابية؛ لأن الفرق بين حدين متتاليين ثابت، والأساس ٤. الحدود غير ثابت: ٣، ٥، ثم ١٦.

(أ)  $26, 22, 18, 14, \dots$

يمكن استعمال أساس المتتابعة الحسابية لإيجاد الحد التالي فيها.

## مثال ٢

## إيجاد الحد التالي

أوجد الحدود الثلاثة التالية في المتتابعة الحسابية:  $15, 9, 3, -3, \dots$

**الخطوة ١:** أوجد الأساس بطرح الحدود المتتالية. **الخطوة ٢:** أضف ٦- إلى الحد الأخير في المتتابعة لتجد الحد التالي.

$$3 \quad 9 \quad 15 \quad 21$$

$$3 - 6 = -3$$

$$9 - 6 = 3$$

$$15 - 6 = 9$$

$$21 - 6 = 15$$

$$15 \quad 9 \quad 3 \quad -3$$

$$15 - 6 = 9$$

$$9 - 6 = 3$$

$$3 - 6 = -3$$

$$-3 - 6 = -9$$

الحدود الثلاثة التالية هي:  $-9, -15, -21$ .

## تحقق من فهمك

(٢) أوجد الحدود الأربعة التالية في المتتابعة الحسابية:  $5, 9, 11, 12, 14, \dots$

(٢) الأساس ١، ٥، والحدود الأربعة التالية:  $5, 17, 19, 20$

يمكن التعبير عن أي حد من حدود المتتابعة الحسابية بدلالة الحد الأول  $a_1$  والأساس  $d$  كما يأتي:

| الحد        | الرمز    | بدلالة $a_1$ ، $d$ | العدد (على فرض أن $a_1 = 8$ ، $d = 3$ ). |
|-------------|----------|--------------------|------------------------------------------|
| الحد الأول  | $a_1$    | $a_1$              | ٨                                        |
| الحد الثاني | $a_2$    | $a_1 + d$          | $11 = (3)1 + 8$                          |
| الحد الثالث | $a_3$    | $a_1 + 2d$         | $14 = (3)2 + 8$                          |
| الحد الرابع | $a_4$    | $a_1 + 3d$         | $17 = (3)3 + 8$                          |
|             | $\vdots$ | $\vdots$           | $\vdots$                                 |
| الحد النوني | $a_n$    | $a_1 + (n-1)d$     | $(3)(n-1) + 8$                           |

## مفهوم أساسي

## الحد النوني في متتابعة حسابية

يُعبر عن الحد النوني لمتتابعة حسابية حدها الأول  $a_1$ ، وأساسها  $d$  بالصيغة:  $a_n = a_1 + (n-1)d$ ، حيث  $n$  عدد صحيح موجب.



## تاريخ الرياضيات

## ابن حمزة المغربي:

عالم مسلم عاش في القرن ١٠هـ، درس المتتابعات الحسابية والهندسية، والربط بينها، ليضع أسس علم اللوغاريتمات في كتابه "تحفة الأعداد لذوي الرشد والسداد".

أضف إلى

مطويتك

بما أن ن تمثل ترتيب الحد، فإن قيمها هي الأعداد الصحيحة الموجبة .

## إيجاد الحد النوني

مثال ٣

تأمل اكتب معادلة الحد النوني للمتتابعة الحسابية:  $-12, -8, -4, 0, \dots$

**الخطوة ١:** أوجد الأساس.

$$\begin{array}{ccccccc} 0 & -4 & -8 & -12 & & & \\ & \swarrow & \swarrow & \swarrow & & & \\ & 4+ & 4+ & 4+ & & & \end{array}$$

الأساس ٤

**الخطوة ٢:** اكتب المعادلة:

$$أ\quad ١ = ٤(١ - ن) + ١٢$$

معادلة الحد النوني بشكل عام

$$١٢ - ٤(١ - ن) = ١$$

$$١٢ - ٤ = ٤$$

خاصية التوزيع

$$١٢ - ٤ن + ٤ =$$

بسط

$$١٦ - ٤ن =$$

(ب) أوجد الحد التاسع في المتتابعة السابقة.

عوّض ٩ بدلاً من ن في معادلة الحد النوني التي توصلت إليها في الفقرة أ.

$$أ\quad ١٦ - ٤ن = ١٦ - ٤(٩)$$

معادلة الحد النوني

$$٩ = ١٦ - ٣٦$$

$$٩ = ن$$

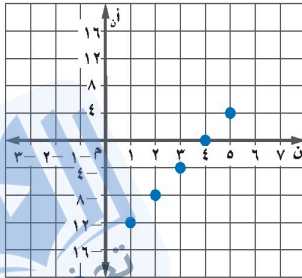
اضرب

$$١٦ - ٣٦ = ٩$$

بسط

$$٢٠ = ٩$$

(ج) مثل الحدود الخمسة الأولى من المتتابعة بيانياً.



| ن | ١٦ - ٤ن   | أ    | (ن، أ)  |
|---|-----------|------|---------|
| ١ | ١٦ - (١)٤ | ١٢ - | (١٢، ١) |
| ٢ | ١٦ - (٢)٤ | ٨ -  | (٨، ٢)  |
| ٣ | ١٦ - (٣)٤ | ٤ -  | (٤، ٣)  |
| ٤ | ١٦ - (٤)٤ | ٠    | (٠، ٤)  |
| ٥ | ١٦ - (٥)٤ | ٤ -  | (٤، ٥)  |

(د) ما الحد الذي قيمته ٣٢؟

عوّض ٣٢ بدلاً من أ في معادلة الحد النوني.

$$أ\quad ١٦ - ٤ن = ٣٢$$

معادلة الحد النوني

$$٣٢ = ١٦ - ٤ن$$

$$٣٢ = أ$$

$$١٦ + ٣٢ = ١٦ - ٤ن + ٣٢$$

أضف ١٦ إلى الطرفين

بسط

$$٤٨ = ٤ن$$

اقسم على ٤

$$١٢ = ن$$

إذن الحد الذي قيمته ٣٢ هو الثاني عشر.

تحقق من فهمك



(د) الحد العاشر: لأن

$$١٦ - ١٣ = ١١٤ - ١٠ = ١٠$$

بناءً على المتتابعة الحسابية:  $٣، -١٠، -٢٣، -٣٦، \dots$  أجب عما يأتي:

$$(أ) \quad ١٦ - ١٣ = ١٣ - ١٠ = ٣$$

(ب) أوجد الحد الخامس عشر في المتتابعة.

(ج) مثل الحدود الخمسة الأولى في المتتابعة بيانياً.

(د) ما الحد الذي قيمته  $(-١١٤)$ ؟

$$(ب) \quad ١٠ = ١٦ - ١٣ = ١٧٩$$

النقاط

(١، ٣)، (٢، ٠)، (٣، -٣)، (٤، -٦)، (٥، -٩) على

مستقيم نازل



**المتتابعات الحسابية والدوال:** كما رأيت في المثال ٣ التمثيل البياني للحدود الأولى للمتتابعة الحسابية يظهر أنها تقع على خط مستقيم. فالمتتابعة الحسابية هي دالة خطية يكون فيها (ن) متغيراً مستقلاً، أن متغيراً تابعاً، (د) هو الميل؛ لذا يمكن إعادة كتابة معادلة الحد النوني على صورة الدالة:  $ق(ن) = (ن-١)د + أ$ ، حيث ن عدد صحيح موجب.

وعلى الرغم من أن مجال معظم الدوال الخطية هو الأعداد الحقيقية، فإن مجال الدالة في المثال ٣ هو مجموعة الأعداد الصحيحة الموجبة، ومداها هو مجموعة الأعداد الصحيحة.

#### مثال ٤ من واقع الحياة

**دعوة:** المتتابعة الحسابية ٠,٢٥، ٠,٥٠، ٠,٧٥، ١ ريال، ... تمثل تكلفة الرسائل النصية التي أرسلها منصور لأصدقائه لحضور حفل زفافه مقابل إرساله رسالة واحدة، رسالتين، ٣ رسائل، ٤ رسائل، ...

(أ) اكتب دالة تعبر عن هذه المتتابعة.

$$٠,٢٥، ٠,٥٠، ٠,٧٥، ١$$

$$٠,٢٥ + ٠,٢٥ + ٠,٢٥ +$$

الحد الأول في المتتابعة أ هو ٠,٢٥، وأساسها ٠,٢٥ أيضاً.

$$أ = ٠,٢٥ + (ن - ١)د$$

$$٠,٢٥ = ٠,٢٥ + (١ - ١)د$$

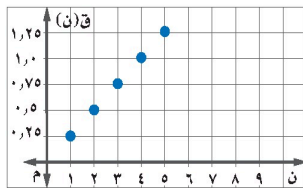
$$٠,٢٥ = ٠,٢٥ + ٠,٢٥ - ن٠,٢٥$$

$$٠,٢٥ = ن٠,٢٥$$

فتكون الدالة:  $ق(ن) = ن٠,٢٥$ .

(ب) مثل الدالة بيانياً، وحدد مجالها.

معدل التغير للدالة ٠,٢٥، كَوْن جدولاً للدالة، ثم عَيِّن النقاط بيانياً.



| ن | ق(ن) |
|---|------|
| ١ | ٠,٢٥ |
| ٢ | ٠,٥٠ |
| ٣ | ٠,٧٥ |
| ٤ | ١    |
| ٥ | ١,٢٥ |



#### الربط مع الحياة

يُعدُّ الرياضي السعودي حسين السبع أول واثب عربي يتخطى حاجز ٨ أمتار، وذلك بعد أن سجّل ٨,٠٤ أمتار في تصفيات دورة الألعاب الأولمبية بالعاصمة الصينية عام ٢٠٠٨ م.

المصدر: وكالة الأنباء السعودية

#### تحقق من فهمك

(٤) **الوثب الطويل:** يبيّن الجدول الآتي أطوال وثبات محمد في أثناء تدريبه على الوثب الطويل بالمدرسة:

| الوثبة           | ١ | ٢   | ٣   | ٤   |
|------------------|---|-----|-----|-----|
| طول الوثبة (متر) | ٢ | ٢,١ | ٢,٢ | ٢,٣ |

(أ) اكتب دالة تمثّل المتتابعة الحسابية.

(ب) مثل الدالة بيانياً.

(ب) **النقاط** (١,٢)، (٢,٢,١)، (٣,٢,٢)، (٤,٢,٣) **تقع على مستقيم صاعد**



تأكد

مثال ٢: حدّد ما إذا كانت كل متتابعة فيما يأتي حسابية أم لا، وفسّر إجابتك:

$$(1) \dots, 13, 15, 16, 18, \dots$$

مثال ٢: أوجد الحدود الثلاثة التالية لكل متتابعة حسابية فيما يأتي:

$$(3) \dots, 3, 6, 9, 12, \dots$$

مثال ٣: اكتب معادلة الحد النوني لكل متتابعة حسابية فيما يأتي، ثم مثّل حدودها الخمسة الأولى بيانيًا:

$$(5) \dots, 9, 11, 13, 15, \dots$$

مثال ٤: (٧) توفير: يملك يوسف ٥٢٥ ريالاً في حساب توفيره. وبعد شهر أصبح لديه ٥٨٠ ريالاً، وفي الشهر التالي بلغ رصيده ٦٣٥ ريالاً. وبعد الشهر الثالث كان رصيده ٦٩٠ ريالاً. اكتب دالة تعبر عن المتتابعة الحسابية، ثم مثّلها بيانيًا.

## تدرب وحل المسائل

مثال ١: حدّد ما إذا كانت كل متتابعة فيما يأتي حسابية أم لا، وفسّر إجابتك:

$$(9) \dots, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{5}{4}, \frac{7}{4}, \dots$$

مثال ٢: أوجد الحدود الثلاثة التالية في كل متتابعة حسابية فيما يأتي:

$$(10) \dots, 0.2, 0.8, 1.4, 2.0, 2.6, 3.2, \dots$$

$$(12) \dots, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{3}{3}, \frac{4}{3}, \frac{5}{3}, \frac{6}{3}, \dots$$

مثال ٣: اكتب معادلة الحد النوني لكل متتابعة حسابية فيما يأتي، ثم مثّل حدودها الخمسة الأولى بيانيًا:

$$(14) \dots, 3, -8, -13, -18, \dots$$

$$(16) \dots, 70, 50, 30, 10, -10, -30, -50, -70, \dots$$

مثال ٤: (١٨) حقائق ترفيهية: لعب حمد وأصدقاؤه في مدينة الألعاب لعبتين خلال الساعة الأولى، وبعد ساعتين كانوا قد لعبوا ٤ ألعاب، وبعد ثلاث ساعات ٦ ألعاب.

(أ) اكتب دالة للتعبير عن المتتابعة الحسابية.

(ب) مثّل الدالة بيانيًا، وحدد المجال.

(١٩) مستعملًا التمثيل البياني المجاور لمتتابعة حسابية:

(أ) اكتب الحدود الخمسة الأولى.

(ب) اكتب معادلة الحد النوني.

(ج) اكتب دالة للتعبير عن المتتابعة الحسابية.

(٢٠) إعلانات: تتقاضى إحدى الصحف أجور الإعلانات بحسب

عدد كلمات الإعلان. اكتب دالة تعبر عن تكاليف الإعلان، ثم مثلها باستخدام أحد التطبيقات الحاسوبية.

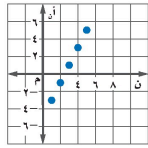
(٢١) ما الحد الأول في متتابعة حسابية حدها الرابع يساوي ٨ وأساسها ٩٢

(٢) حدّد ما إذا كانت متتابعة حسابية أم... حسابية: لأن الفرق بين كل حدين متتاليين ثابت  $d = ٥$

(٤) أوجد الحدود الثلاثة التالية للمتتابعة... الأساس  $d = ٤$  والحدود: ٢٢, ١٨, ١٤

(٦) اكتب معادلة الحد النوني للمتتابعة ثم... أن  $٥٠ - ١٠ = ٤٠$  النقاط: (١, ١), (٢, ٠), (٣, ٠), (٤, ٠), (٥, ١) على مستقيم صاعد

(٧) توفير: رصيد يوسف ثم ثم ثم ريالاً...: ق(ن)  $٥٥ + ٤٧٠$  : النقاط: (١, ٥٢٥), (٢, ٥٨٠), (٣, ٦٣٥), (٤, ٦٩٠) على مستقيم صاعد



| الإعلانات اليومية في الصحيفة |                   |
|------------------------------|-------------------|
| ١٠ كلمات ٣٥ ريال             | ٢٥ كلمة ٥٠ ريال   |
| ١٥ كلمة ٤٢,٥ ريال            | ٣٥ كلمة ٥٧,٥ ريال |

وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٦-٢: المتتابعات الحسابية كدوال خطية

(١) حدّد ما إذا كانت متتابعة حسابية أم... ليست حسابية: لأن الفروق: ٢-، ١-، ٢- غير ثابتة

(٣) أوجد الحدود الثلاثة التالية للمتتابعة...: الأساس  $d = ٣$  والحدود: ٦-، ٣-، ٠

(٥) اكتب معادلة الحد النوني للمتتابعة ثم...: أن  $١٧ - ٢ = ١٥$  النقاط: (١, ١٥), (٢, ١٣), (٣, ١١), (٤, ٩), (٥, ٧) على مستقيم نازل

(٨) حدّد ما إذا كانت متتابعة حسابية أم... حسابية: لأن الفرق بين كل حدين متتاليين ثابت  $d = ٤$

(٩) حدّد ما إذا كانت متتابعة حسابية أم... ليست حسابية: لأن الفرق  $\frac{1}{٨}$  ثم  $\frac{1}{٨}$  غير ثابت

(١٠) أوجد الحدود الثلاثة التالية في... الأساس  $d = ١, ٠, ٦$  والحدود: ٦, ٣٨, ٥, ٣٢, ٤, ٢٦

(١١) أوجد الحدود الثلاثة التالية في... الأساس  $d = ٢$  والحدود: ٩, ١١, ١٣

(١٢) أوجد الحدود الثلاثة التالية في... الأساس  $d = \frac{1}{٣}$  والحدود:  $\frac{1}{٣}, \frac{2}{٣}, \frac{3}{٣}, \frac{4}{٣}$

(١٣) أوجد الحدود الثلاثة التالية في... الأساس  $d = \frac{1}{٣}$  والحدود:  $\frac{1}{٣}, \frac{2}{٣}, \frac{3}{٣}$

(١٤) اكتب معادلة الحد النوني للمتتابعة ثم...: أن  $٢ - ٥ = ٣$  النقاط: (١, ٣), (٢, ٨), (٣, ١٣), (٤, ١٨), (٥, ٢٣) على مستقيم نازل

(١٨) مثّل الدالة بيانيًا، وحدد المجال: النقاط (١, ٢), (٢, ٤), (٣, ٦) على مستقيم صاعد، والمجال {١, ٢, ٣, ...}

(١٩) مستعملًا التمثيل البياني المجاور...:  $٣ - ١ - ٣ = ٥$

(١٩) اكتب معادلة الحد النوني للمتتابعة...: أن  $٢ - ٥ = ٣$  والأساس  $d = ٢$

(١٩) اكتب دالة للتعبير عن المتتابعة...: ق(ن)  $٥ - ٢ = ٣$

(٢٠) إعلانات: كلمات ب ريالاً، ب...: ق(ك)  $٥ + ٢٠$ ، حيث ك عدد الكلمات

(٢١) ما الحد الأول في متتابعة حسابية حدها...:  $٨ = (٢)٣ - ٢$

(١٥) اكتب معادلة الحد النوني للمتتابعة ثم...: أن  $٥ - ٧ = ٢$  النقاط: (١, ٢), (٢, ٣), (٣, ٨), (٤, ١٣), (٥, ١٨) على مستقيم صاعد

(١٦) اكتب معادلة الحد النوني للمتتابعة ثم...: أن  $٢٥ - ٠ = ١$  النقاط: (١, ٢٥), (٢, ٠), (٣, ٢٥), (٤, ٠), (٥, ٢٥)

(١٧) اكتب معادلة الحد النوني للمتتابعة ثم...: أن  $٤ - ٧ = ٣$  النقاط: (١, ١١), (٢, ١٥), (٣, ١٩), (٤, ٢٣), (٥, ٢٧)

(١٨) حقائق ترفيهية: لعبتان في الساعة...: ق(ن)  $٢ = ٨$ ، حيث ن عدد الساعات



(٢٢) متتابعة حسابية أساسها ، وكان ، فما...  
 $٧٧ = ١١ + ١١ - (٥)$

(٢٣) ما الحد الذي قيمته في المتتابعة... الحد التاسع:  
 $٨ - ٣٦ = ٨ - ٣٦ = ٩$   
 فيكون ن = ٩

(٢٤) جبريًا: اكتب معادلة الحد النوني...:  
 $٢ - ١ = ٢ - ١$   
 لكل  $٣ \geq$  ، حيث  $١ = ١ = ١$

(٢٤) جبريًا: أوجد الحد الخامس عشر في...:  
 $١٥ = ١٠ + ٥$   
 الحدود تتابع:  
 $٨٩, ١٤٤, ٢٣٣, ٣٧٧, ٦١٠$

(٢٤) تحليليًا: بين ما إذا كانت متتابعة... ليست حسابية: لأن الفروق بين الحدود المتتالية ١, ٢, ٣ غير ثابتة.

(٣٦) حلّ المعادلة:  
 $٤ - ٤ = ٤ - ٤$

(٢٢) متتابعة حسابية أساسها -٥. إذا كان ١١ يساوي ٢٢ فما قيمة ١؟  
 (٢٣) ما الحد الذي قيمته -٣٦ في المتتابعة الحسابية ٢٨، ٢٠، ١٢، ٤، ...؟  
 (٢٤) تمثيلات متعددة: في متتابعة فيبوناتشي قيمة أي حد (بعد أول حدين)، تساوي مجموع الحدين السابقين له.  
 والحدود الستة الأولى لها هي: ١، ١، ٢، ٣، ٥، ٨، ...  
 (أ) جبريًا، اكتب معادلة الحد النوني إذا كانت  $٣ \leq$ .  
 (ب) جبريًا، أوجد الحد الخامس عشر في المتتابعة.  
 (ج) تحليليًا، بين ما إذا كانت متتابعة فيبوناتشي حسابية أم لا؟

#### مسائل مهارات التفكير العليا

(٢٥) مسألة مفتوحة: كوّن متتابعة حسابية أساسها ١٠.  
 (٢٦) تحدّ: أوجد قيمة س التي تجعل س + ٨، س + ٤، س + ٣ الحدود الثلاثة الأولى لمتتابعة حسابية.  
 (٢٧) بين إذا كانت المتتابعة: س - ١، س + ٢، س + ٥، ... حسابية أم لا، وفسّر إجابتك.  
 (٢٨) تحدّ: بين هل المتتابعة في كل مما يلي حسابية أم لا. وفسّر إجابتك. وإذا كانت حسابية فأوجد أساسها والحدود الثلاثة التالية.  
 (أ) ٢ س + ٣، ١ س + ٤، ١ س + ١ ...  
 (ب) ٢ س، ٤ س، ٨ س، ...  
 (٢٩) اكتب: وضح كيف تجد حدًا معينًا في متتابعة حسابية، وكيف تكتب المتتابعة الحسابية كدالة خطية.

#### تدريب على اختبار

(٣٠) أي العلاقات الآتية تمثل دالة؟  
 (أ)  $\{(٢, ٤), (١, ٢), (٣, ٤), (٦, ٥)\}$   
 (ب)  $\{(٢, ٤), (١, ٢), (٣, ٤), (٦, ٥)\}$   
 (ج)  $\{(٢, ٤), (١, ٢), (٣, ٤), (٦, ٥)\}$   
 (د)  $\{(٢, ٤), (١, ٢), (٣, ٤), (٦, ٥)\}$   
 (٣١) أوجد معادلة الحد النوني للمتتابعة الحسابية: -٧، -٤، -١، ٢، ...  
 (أ)  $٤ - ٣ = ٤ - ٣$  (ب)  $١ + ٧ = ١ + ٧$  (ج)  $١٠ - ٣ = ١٠ - ٣$  (د)  $٤ + ٧ = ٤ + ٧$

#### مراجعة تراكمية

(٣٢) أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين (٢، ٩)، (٣، -١). (الدرس ٢-٥)  
 حلّ كلّ من المعادلتين الآتيتين بيانيًا: (الدرس ٢-٤)  
 (٣٣)  $١ - ٣ = ٣ + ١$   
 (٣٥) حلّ المعادلة ٥ س + ٧ = -٨، وتحقق من صحة الحل. (الدرس ١-٣)  
 (٣٦) حلّ المعادلة ٣ س - ١٢ = ٠. (الدرس ١-٢)

#### استعد للدرس اللاحق

#### مهارة سابقة:

مثل كلّ من المعادلات الآتية بيانيًا:

$$(٣٩) ٢ س + ٤ ص = ٨$$

$$(٣٨) ٤ س - ٣ ص = ٤$$

$$(٣٧) ٨ س = ٨$$

٨٨ الفصل ٢: العلاقات والدوال الخطية



وزارة التعليم  
 Ministry of Education  
 2026 - 1448

(٢٥) مسألة مفتوحة: كوّن متتابعة حسابية...: مثال:  
 $١٠, ٢٠, ٣٠, ٤٠, ٥٠, \dots$   
 وأساسها  
 $١٠ = ١٠$

(٢٦) تحدّ: أوجد قيمة التي تجعل الحدود...:  
 $١ - ١ = ١ - ١$   
 $٤ س + ٦ = ٤ س + ٦$   
 $٨ + ٣ = ٨ + ٣$   
 $٤ س + ٦ = ٤ س + ٦$   
 ، فتصير الحدود  
 $٢, ٧, ٣ -$  وأساسها  
 $٥ -$

(٢٧) بين إذا كانت المتتابعة حسابية أم لا...: حسابية: لأن الفرق بين كل حدين متتاليين ثابت ويساوي  
 $٢ + ٣$

(٣١) أوجد معادلة الحد النوني للمتتابعة... (ج)  
 $١٠ - ٣ = ١٠ - ٣$

(٣٥) حلّ المعادلة وتحقق من صحة الحل:  
 $٣ - ٣ = ٣ - ٣$   
 $٨ - ٨ = ٧ + ١٥ - ٧ + ١٥ - ٨ = ٨ - ٨$

(٣٠) أي العلاقات الآتية تمثل دالة: (د)  
 $\{(٢, ٥), (١, ٢), (٣, ٤), (٠, ٢)\}$ ؛ لأن كل عنصر في المجال له صورة واحدة

(٢٨) هل المتتابعة حسابية؟ أوجد أساسها...: حسابية: أساسها س، والحدود الثلاثة التالية:  
 $١ + ١, ٧ + ١, ٨ + ١$

(٣٧) مثل بيانيًا: مستقيم ميله ١ يمر بالنقطتين (٠، ٨) و (٨، ٠)

(٣٢) أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين و:  
 $\frac{١}{٤} = \frac{٣}{١٢} = \frac{(١) - (٢)}{(٣) - (٩)} = \frac{١}{٤}$

(٢٨) هل المتتابعة حسابية؟ فسرّ إجابتك: ليست حسابية: لأن الفرق غير ثابت:  
 $٤ س - ٢ = ٢ س - ٨ س = ٤ س - ٤ س$

(٣٨) مثل بيانيًا: ص = س + ٤؛ مستقيم ميله ١ يمر بالنقطتين (٤، ٠) و (٠، ٤)

(٣٣) حلّ بيانيًا: س = -٤؛ وهي نقطة تقاطع تمثيل ص = ٣ + س مع محور السينات

(٢٩) اكتب: وضح كيف تجد حدًا معينًا في...: أستعمل أن  $١ = (١ - ن) + ١$  لإيجاد أي حد، وتكتب دالة خطية ق(ن) = دن + (١ - د) ميلها الأساس د

(٣٩) مثل بيانيًا: ص = -٣ + ٢؛ مستقيم يمر بالنقطتين (٢، ٠) و (٠، ٤)

(٣٤) حلّ بيانيًا: س =  $\frac{٣}{٢}$ ؛ وهي نقطة تقاطع تمثيل ص =  $\frac{٢}{٣} - ١$  مع محور السينات



## الفصل ٢ اختبار الفصل

تحضيري

(١) مثل العلاقة  
بجدول ومخطط  
سهمي... جدول  
بأزواجها الخمسة،  
ومخطط سهمي  
من المجال إلى  
المدى، والنقاط  
الخمس بيانيًا؛  
المجال

{١، ٠، ١-، ٣-، ٤-}  
والمدى {٢، ٠، ٣-}

(٢) إذا كان فأوجد:  
هـ (٣) = ٢٣ +  
٣٠ = ٢١ + ٩ =  
٣٠

(٣) إذا كان فأوجد:  
د (٦-ص) = ٥ -  
٢ (٦-ص) = ٥ +  
ص ١٢

(١٦) اختيار من  
متعدد: ما قيمة ر  
التي تجعل...: (ب)  
لأن  $\frac{٥-٣}{١-٢} = ٢$   
نق  $\frac{٥}{٢}$  ومنه

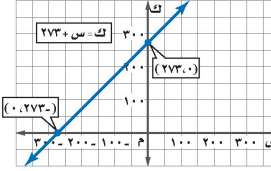
(٤) درجة الحرارة:  
حدّد كلّاً من  
المتغير...:  
المستقل س  
(سيليزية) والتابع  
ك (كلفن)؛ لأن  
قيمة ك تعتمد على  
قيمة س في  
ك = س + ٢٧٣

(١) مثل العلاقة الآتية بجدول، وبمخطط سهمي، وبيانيًا،  
ثم حدّد كلّاً من مجالها ومداه:  
{ (٣، ٠)، (٢، ١)، (٠، ١-)، (٣، ٤-)، (٢، ٣-) }

إذا كان د (س) = ٢ - ٥، هـ (س) = ٧ + ٢  
فأوجد قيمة كل من:

(٢) هـ (٣) د (٦-ص)

(٤) درجة الحرارة: بيّن الشكل أدناه معادلة تحويل درجات  
الحرارة السيليزية (س) إلى درجات الحرارة على مقياس  
كلفن (ك).



(أ) حدّد كلّاً من المتغير المستقل، والمتغير التابع، وفُسّر ذلك.  
(ب) أوجد المقطع س والمقطع ك، وماذا يعني كل منهما في  
هذه الحالة؟

مثل كلّاً من المعادلات الآتية بيانيًا:

$$(٥) \text{ ص} = \text{س} + ٢$$

$$(٦) \text{ ص} = ٤ \text{ س}$$

$$(٧) \text{ ص} + ٢ = ١ - \text{س}$$

$$(٨) ٣ - \text{س} = ٥ - \text{ص}$$

حلّ كلّ معادلة مما يأتي بيانيًا:

$$(٩) ٤ \text{ س} + ٢ = ٠$$

$$(١٠) ٣ - ٦ = ٠$$

$$(١١) ١٢ \text{ س} = ٤ \text{ س} + ١٦$$

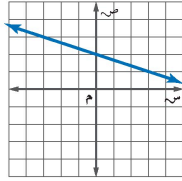
أوجد ميل المستقيم المار بكل نقطتين من النقاط الآتية:

$$(١٢) (٨، ٥)، (٧، ٣-)$$

$$(١٣) (٢، ٥)، (٢، ٣-)$$

$$(١٤) (٤، ٦)، (٣، ٦-)$$

(١٥) اختيار من متعدد: أي مما يأتي يساوي ميل المستقيم  
المبين في الشكل؟



$$(أ) ٣ -$$

$$(ب) ٣ -$$

$$(ج) ٣$$

$$(د) \frac{١}{٣}$$

(١٦) اختيار من متعدد: ما قيمة ر التي تجعل ميل المستقيم المار  
بالنقطتين (٠، ١)، (٣، ر) يساوي ٢؟

$$(أ) \frac{٢}{٥}$$

$$(ب) \frac{٥}{٢}$$

$$(ج) ٣$$

$$(د) ٣ -$$

(١٧) أوجد الحدود الثلاثة التالية في المتتابعة:

$$٥، ٦، ٨، ١١، ١٥، ...$$

بيّن ما إذا كانت كل متتابعة فيما يأتي حسابية أم لا، وإذا كانت  
حسابية فما أساسها؟

$$(١٨) ٤٠-، ٣٢-، ٢٤-، ١٦-، ...$$

$$(١٩) ٧٥، ٥٠، ١٥، ٣٠، ٦٥، ١٢٠، ...$$



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448  
الفصل ٢: اختبار الفصل

(١٢) أوجد ميل  
المستقيم المار  
بالنقطتين و:  
 $\frac{١}{٨} = \frac{٨-٧}{٥-٣} = \frac{١}{٢}$   
تحضيري

(١٣) أوجد ميل  
المستقيم المار  
بالنقطتين و:  
 $\frac{٢-٢-}{٥-٣} = \frac{٠}{٢} = ٠$   
، والمستقيم أفقي

(١٤) أوجد ميل  
المستقيم المار  
بالنقطتين و:  
الميل غير معرّف؛  
لأن المقام  
٠ = ٦ - ٦  
والمستقيم رأسي

(١٥) اختيار من  
متعدد: أي مما  
يأتي يساوي...:  
(ب)  $\frac{١}{٣}$ ؛ لأن  
المستقيم ينزل  
وحدة واحدة لكل  
وحدات أفقية

(٥) مثل بيانيًا:  
مستقيم ميله ١  
يمر بالنقطتين  
(٠، ٢) و (٢، ٠-)

(١٩) بيّن هل المتتابعة حسابية، وما أساسها؟:  
ليست حسابية؛ لأن الفروق ٠، ٧٥، ١، ٥، ٣، ٦ غير  
ثابتة

(٩) حلّ بيانيًا: س =  $\frac{١}{٣}$ ؛ وهي نقطة تقاطع  
تمثيل ص = ٤ + ٢ مع محور السينات

(١٠) حلّ بيانيًا: س = ٢؛ وهي نقطة تقاطع تمثيل  
ص = ٦ - ٣ مع محور السينات

(١١) حلّ بيانيًا: س = ٢؛ وهي نقطة تقاطع تمثيل  
ص = ٨ - ١٦ مع محور السينات

(٧) مثل بيانيًا: ص =  $\frac{١}{٣}$  -  $\frac{١}{٣}$ ؛ مستقيم يمر  
بالنقطتين (١، ٠-) و (١-، ١)

(٨) مثل بيانيًا: ص = ٣ + ٥؛ مستقيم ميله ٣  
يمر بالنقطتين (٠، ٥) و (١، ٢-)

(١٨) بيّن هل المتتابعة حسابية، وما أساسها؟:  
حسابية؛ لأن الفرق بين كل حدين متتاليين  
ثابت، وأساسها ٨

(٤) أوجد المقطع س والمقطع ك، وماذا  
يعني...: المقطع س = ٢٧٣ - أي أن ٢٧٣  
سيليزية تكافئ صفر كلفن، والمقطع ك = ٢٧٣  
أي أن صفرًا سيليزية يكافئ ٢٧٣ كلفن

(١٧) أوجد الحدود الثلاثة التالية في...: ٣٣، ٢٦، ٢٠  
؛ لأن الفروق ١، ٢، ٣، ٤ تزداد بمقدار ١ في كل مرة

(٦) مثل بيانيًا: مستقيم ميله ٤ يمر بالنقطتين  
(٠، ٤) و (١، ٤)





## اختيار من متعدد

٤) الجدول الآتي يبين تكلفة شراء عدد من الوجبات (ن) وخدمة التوصيل.

| عدد الوجبات | التكلفة (ج.د) |
|-------------|---------------|
| ١           | ٦٠            |
| ٢           | ٨٥            |
| ٣           | ١١٠           |
| ٤           | ١٣٥           |

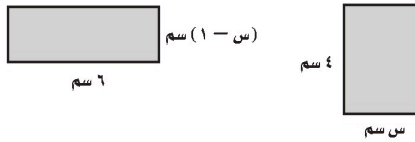
أيُّ المعادلات الآتية تعبر عن الموقف؟

(أ)  $٣٥ + ٢٥ = ٣٥ + ٢٥$  (ب)  $٣٥ + ٢٥ = ٣٥ + ٢٥$

(ج)  $٣٥ + ٢٥ = ٣٥ + ٢٥$  (د)  $٣٥ + ٢٥ = ٣٥ + ٢٥$

٤) (أ)  $٣٥ + ٢٥ = ٣٥ + ٢٥$  : لأن ثمن الوجبة ٢٥ و٣٥ والتوصيل

٥) إذا كان للشكلين الآتيين المساحة نفسها، فأوجد قيمة س.



(أ) ٣ (ب) ٤

(ج) ٥ (د) ٦

٢ = س ٦ (أ) ٣ : لأن  $٣(١ - س) = ٤س$  ومنه

٦) الجدول أدناه يبين كميات الأمطار بعد عدد معين من الساعات.

| الساعة (س) | ١    | ٢   | ٣    | ٤   |
|------------|------|-----|------|-----|
| الكمية (ص) | ٠,٤٥ | ٠,٩ | ١,٣٥ | ١,٨ |

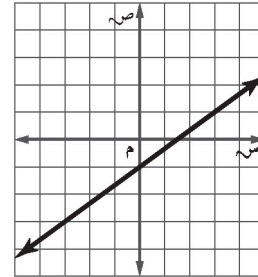
ما الدالة الخطية التي تعبر عن الموقف؟

(أ)  $ص = ٠,٤٥س$  (ب)  $ص = ٠,٩س$

(ج)  $ص = ٠,٩س$  (د)  $ص = ١,٨س$

٦) (أ)  $ص = ٠,٤٥س$  : لأن الكمية تزداد ٠,٤٥ لكل ساعة

١) أي مما يأتي يساوي ميل المستقيم المبين في الشكل أدناه؟



(ج)  $\frac{2}{3}$

(أ)  $\frac{1}{3} -$

(د)  $\frac{3}{2}$

(ب)  $\frac{1}{2}$

١) (ج)  $\frac{2}{3}$  : لأن المستقيم يصعد وحدتين لكل ٣ وحدات أفقية

٢) أوجد معدل التغير للدالة الخطية بناءً على الجدول أدناه.

| ساعات العمل | ١  | ٢   | ٣   | ٤   |
|-------------|----|-----|-----|-----|
| الأجر (ج.د) | ٥٥ | ١١٠ | ١٦٥ | ٢٢٠ |

(أ) زيادة ٦٥ ريالاً في الساعة.

(ب) زيادة ٥٥ ريالاً في الساعة.

(ج) نقصان ٥٥ ريالاً في الساعة.

(د) نقصان ٦٥ ريالاً في الساعة.

(ب) زيادة ٥٥ ريالاً في الساعة : لأن  $٥٥ = \frac{١١٠ - ٥٥}{٢ - ١}$

٣) ما معادلة الحد النوني للمتتابعة:

-٢، ١، ٤، ٧، ١٠، ١٣، ... ؟

(ج)  $٢ + ٣ = ٥$

(أ)  $١ - ٢ = -١$

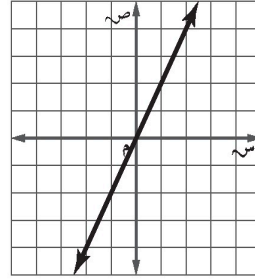
(د)  $٥ - ٣ = ٢$

(ب)  $٤ + ٢ = ٦$

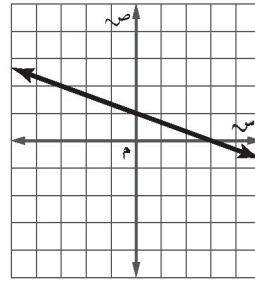
٣) ما معادلة الحد النوني للمتتابعة: -٢، -١، ٠، ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٤، ٦٥، ٦٦، ٦٧، ٦٨، ٦٩، ٧٠، ٧١، ٧٢، ٧٣، ٧٤، ٧٥، ٧٦، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨٠، ٨١، ٨٢، ٨٣، ٨٤، ٨٥، ٨٦، ٨٧، ٨٨، ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٤، ٩٥، ٩٦، ٩٧، ٩٨، ٩٩، ١٠٠، ١٠١، ١٠٢، ١٠٣، ١٠٤، ١٠٥، ١٠٦، ١٠٧، ١٠٨، ١٠٩، ١١٠، ١١١، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٥، ١١٦، ١١٧، ١١٨، ١١٩، ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣، ١٢٤، ١٢٥، ١٢٦، ١٢٧، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٠، ١٣١، ١٣٢، ١٣٣، ١٣٤، ١٣٥، ١٣٦، ١٣٧، ١٣٨، ١٣٩، ١٤٠، ١٤١، ١٤٢، ١٤٣، ١٤٤، ١٤٥، ١٤٦، ١٤٧، ١٤٨، ١٤٩، ١٥٠، ١٥١، ١٥٢، ١٥٣، ١٥٤، ١٥٥، ١٥٦، ١٥٧، ١٥٨، ١٥٩، ١٦٠، ١٦١، ١٦٢، ١٦٣، ١٦٤، ١٦٥، ١٦٦، ١٦٧، ١٦٨، ١٦٩، ١٧٠، ١٧١، ١٧٢، ١٧٣، ١٧٤، ١٧٥، ١٧٦، ١٧٧، ١٧٨، ١٧٩، ١٨٠، ١٨١، ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦، ١٨٧، ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠، ١٩١، ١٩٢، ١٩٣، ١٩٤، ١٩٥، ١٩٦، ١٩٧، ١٩٨، ١٩٩، ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢، ٢٠٣، ٢٠٤، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢١٠، ٢١١، ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤، ٢١٥، ٢١٦، ٢١٧، ٢١٨، ٢١٩، ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٢، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٢٨، ٢٢٩، ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٤، ٢٣٥، ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٣٨، ٢٣٩، ٢٤٠، ٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٤٥، ٢٤٦، ٢٤٧، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥١، ٢٥٢، ٢٥٣، ٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٦، ٢٦٧، ٢٦٨، ٢٦٩، ٢٧٠، ٢٧١، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٧، ٢٧٨، ٢٧٩، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٣، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٦، ٢٨٧، ٢٨٨، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩١، ٢٩٢، ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٥، ٢٩٦، ٢٩٧، ٢٩٨، ٢٩٩، ٣٠٠، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٣، ٣٠٤، ٣٠٥، ٣٠٦، ٣٠٧، ٣٠٨، ٣٠٩، ٣١٠، ٣١١، ٣١٢، ٣١٣، ٣١٤، ٣١٥، ٣١٦، ٣١٧، ٣١٨، ٣١٩، ٣٢٠، ٣٢١، ٣٢٢، ٣٢٣، ٣٢٤، ٣٢٥، ٣٢٦، ٣٢٧، ٣٢٨، ٣٢٩، ٣٣٠، ٣٣١، ٣٣٢، ٣٣٣، ٣٣٤، ٣٣٥، ٣٣٦، ٣٣٧، ٣٣٨، ٣٣٩، ٣٤٠، ٣٤١، ٣٤٢، ٣٤٣، ٣٤٤، ٣٤٥، ٣٤٦، ٣٤٧، ٣٤٨، ٣٤٩، ٣٥٠، ٣٥١، ٣٥٢، ٣٥٣، ٣٥٤، ٣٥٥، ٣٥٦، ٣٥٧، ٣٥٨، ٣٥٩، ٣٦٠، ٣٦١، ٣٦٢، ٣٦٣، ٣٦٤، ٣٦٥، ٣٦٦، ٣٦٧، ٣٦٨، ٣٦٩، ٣٧٠، ٣٧١، ٣٧٢، ٣٧٣، ٣٧٤، ٣٧٥، ٣٧٦، ٣٧٧، ٣٧٨، ٣٧٩، ٣٨٠، ٣٨١، ٣٨٢، ٣٨٣، ٣٨٤، ٣٨٥، ٣٨٦، ٣٨٧، ٣٨٨، ٣٨٩، ٣٩٠، ٣٩١، ٣٩٢، ٣٩٣، ٣٩٤، ٣٩٥، ٣٩٦، ٣٩٧، ٣٩٨، ٣٩٩، ٤٠٠، ٤٠١، ٤٠٢، ٤٠٣، ٤٠٤، ٤٠٥، ٤٠٦، ٤٠٧، ٤٠٨، ٤٠٩، ٤١٠، ٤١١، ٤١٢، ٤١٣، ٤١٤، ٤١٥، ٤١٦، ٤١٧، ٤١٨، ٤١٩، ٤٢٠، ٤٢١، ٤٢٢، ٤٢٣، ٤٢٤، ٤٢٥، ٤٢٦، ٤٢٧، ٤٢٨، ٤٢٩، ٤٣٠، ٤٣١، ٤٣٢، ٤٣٣، ٤٣٤، ٤٣٥، ٤٣٦، ٤٣٧، ٤٣٨، ٤٣٩، ٤٤٠، ٤٤١، ٤٤٢، ٤٤٣، ٤٤٤، ٤٤٥، ٤٤٦، ٤٤٧، ٤٤٨، ٤٤٩، ٤٥٠، ٤٥١، ٤٥٢، ٤٥٣، ٤٥٤، ٤٥٥، ٤٥٦، ٤٥٧، ٤٥٨، ٤٥٩، ٤٦٠، ٤٦١، ٤٦٢، ٤٦٣، ٤٦٤، ٤٦٥، ٤٦٦، ٤٦٧، ٤٦٨، ٤٦٩، ٤٧٠، ٤٧١، ٤٧٢، ٤٧٣، ٤٧٤، ٤٧٥، ٤٧٦، ٤٧٧، ٤٧٨، ٤٧٩، ٤٨٠، ٤٨١، ٤٨٢، ٤٨٣، ٤٨٤، ٤٨٥، ٤٨٦، ٤٨٧، ٤٨٨، ٤٨٩، ٤٩٠، ٤٩١، ٤٩٢، ٤٩٣، ٤٩٤، ٤٩٥، ٤٩٦، ٤٩٧، ٤٩٨، ٤٩٩، ٥٠٠، ٥٠١، ٥٠٢، ٥٠٣، ٥٠٤، ٥٠٥، ٥٠٦، ٥٠٧، ٥٠٨، ٥٠٩، ٥١٠، ٥١١، ٥١٢، ٥١٣، ٥١٤، ٥١٥، ٥١٦، ٥١٧، ٥١٨، ٥١٩، ٥٢٠، ٥٢١، ٥٢٢، ٥٢٣، ٥٢٤، ٥٢٥، ٥٢٦، ٥٢٧، ٥٢٨، ٥٢٩، ٥٣٠، ٥٣١، ٥٣٢، ٥٣٣، ٥٣٤، ٥٣٥، ٥٣٦، ٥٣٧، ٥٣٨، ٥٣٩، ٥٤٠، ٥٤١، ٥٤٢، ٥٤٣، ٥٤٤، ٥٤٥، ٥٤٦، ٥٤٧، ٥٤٨، ٥٤٩، ٥٥٠، ٥٥١، ٥٥٢، ٥٥٣، ٥٥٤، ٥٥٥، ٥٥٦، ٥٥٧، ٥٥٨، ٥٥٩، ٥٦٠، ٥٦١، ٥٦٢، ٥٦٣، ٥٦٤، ٥٦٥، ٥٦٦، ٥٦٧، ٥٦٨، ٥٦٩، ٥٧٠، ٥٧١، ٥٧٢، ٥٧٣، ٥٧٤، ٥٧٥، ٥٧٦، ٥٧٧، ٥٧٨، ٥٧٩، ٥٨٠، ٥٨١، ٥٨٢، ٥٨٣، ٥٨٤، ٥٨٥، ٥٨٦، ٥٨٧، ٥٨٨، ٥٨٩، ٥٩٠، ٥٩١، ٥٩٢، ٥٩٣، ٥٩٤، ٥٩٥، ٥٩٦، ٥٩٧، ٥٩٨، ٥٩٩، ٦٠٠، ٦٠١، ٦٠٢، ٦٠٣، ٦٠٤، ٦٠٥، ٦٠٦، ٦٠٧، ٦٠٨، ٦٠٩، ٦١٠، ٦١١، ٦١٢، ٦١٣، ٦١٤، ٦١٥، ٦١٦، ٦١٧، ٦١٨، ٦١٩، ٦٢٠، ٦٢١، ٦٢٢، ٦٢٣، ٦٢٤، ٦٢٥، ٦٢٦، ٦٢٧، ٦٢٨، ٦٢٩، ٦٣٠، ٦٣١، ٦٣٢، ٦٣٣، ٦٣٤، ٦٣٥، ٦٣٦، ٦٣٧، ٦٣٨، ٦٣٩، ٦٤٠، ٦٤١، ٦٤٢، ٦٤٣، ٦٤٤، ٦٤٥، ٦٤٦، ٦٤٧، ٦٤٨، ٦٤٩، ٦٥٠، ٦٥١، ٦٥٢، ٦٥٣، ٦٥٤، ٦٥٥، ٦٥٦، ٦٥٧، ٦٥٨، ٦٥٩، ٦٦٠، ٦٦١، ٦٦٢، ٦٦٣، ٦٦٤، ٦٦٥، ٦٦٦، ٦٦٧، ٦٦٨، ٦٦٩، ٦٧٠، ٦٧١، ٦٧٢، ٦٧٣، ٦٧٤، ٦٧٥، ٦٧٦، ٦٧٧، ٦٧٨، ٦٧٩، ٦٨٠، ٦٨١، ٦٨٢، ٦٨٣، ٦٨٤، ٦٨٥، ٦٨٦، ٦٨٧، ٦٨٨، ٦٨٩، ٦٩٠، ٦٩١، ٦٩٢، ٦٩٣، ٦٩٤، ٦٩٥، ٦٩٦، ٦٩٧، ٦٩٨، ٦٩٩، ٧٠٠، ٧٠١، ٧٠٢، ٧٠٣، ٧٠٤، ٧٠٥، ٧٠٦، ٧٠٧، ٧٠٨، ٧٠٩، ٧١٠، ٧١١، ٧١٢، ٧١٣، ٧١٤، ٧١٥، ٧١٦، ٧١٧، ٧١٨، ٧١٩، ٧٢٠، ٧٢١، ٧٢٢، ٧٢٣، ٧٢٤، ٧٢٥، ٧٢٦، ٧٢٧، ٧٢٨، ٧٢٩، ٧٣٠، ٧٣١، ٧٣٢، ٧٣٣، ٧٣٤، ٧٣٥، ٧٣٦، ٧٣٧، ٧٣٨، ٧٣٩، ٧٤٠، ٧٤١، ٧٤٢، ٧٤٣، ٧٤٤، ٧٤٥، ٧٤٦، ٧٤٧، ٧٤٨، ٧٤٩، ٧٥٠، ٧٥١، ٧٥٢، ٧٥٣، ٧٥٤، ٧٥٥، ٧٥٦، ٧٥٧، ٧٥٨، ٧٥٩، ٧٦٠، ٧٦١، ٧٦٢، ٧٦٣، ٧٦٤، ٧٦٥، ٧٦٦، ٧٦٧، ٧٦٨، ٧٦٩، ٧٧٠، ٧٧١، ٧٧٢، ٧٧٣، ٧٧٤، ٧٧٥، ٧٧٦، ٧٧٧، ٧٧٨، ٧٧٩، ٧٨٠، ٧٨١، ٧٨٢، ٧٨٣، ٧٨٤، ٧٨٥، ٧٨٦، ٧٨٧، ٧٨٨، ٧٨٩، ٧٩٠، ٧٩١، ٧٩٢، ٧٩٣، ٧٩٤، ٧٩٥، ٧٩٦، ٧٩٧، ٧٩٨، ٧٩٩، ٨٠٠، ٨٠١، ٨٠٢، ٨٠٣، ٨٠٤، ٨٠٥، ٨٠٦، ٨٠٧، ٨٠٨، ٨٠٩، ٨١٠، ٨١١، ٨١٢، ٨١٣، ٨١٤، ٨١٥، ٨١٦، ٨١٧، ٨١٨، ٨١٩، ٨٢٠، ٨٢١، ٨٢٢، ٨٢٣، ٨٢٤، ٨٢٥، ٨٢٦، ٨٢٧، ٨٢٨، ٨٢٩، ٨٣٠، ٨٣١، ٨٣٢، ٨٣٣، ٨٣٤، ٨٣٥، ٨٣٦، ٨٣٧، ٨٣٨، ٨٣٩، ٨٤٠، ٨٤١، ٨٤٢، ٨٤٣، ٨٤٤، ٨٤٥، ٨٤٦، ٨٤٧، ٨٤٨، ٨٤٩، ٨٥٠، ٨٥١، ٨٥٢، ٨٥٣، ٨٥٤، ٨٥٥، ٨٥٦، ٨٥٧، ٨٥٨، ٨٥٩، ٨٦٠، ٨٦١، ٨٦٢، ٨٦٣، ٨٦٤، ٨٦٥، ٨٦٦، ٨٦٧، ٨٦٨، ٨٦٩، ٨٧٠، ٨٧١، ٨٧٢، ٨٧٣، ٨٧٤، ٨٧٥، ٨٧٦، ٨٧٧، ٨٧٨، ٨٧٩، ٨٨٠، ٨٨١، ٨٨٢، ٨٨٣، ٨٨٤، ٨٨٥، ٨٨٦، ٨٨٧، ٨٨٨، ٨٨٩، ٨٩٠، ٨٩١، ٨٩٢، ٨٩٣، ٨٩٤، ٨٩٥، ٨٩٦، ٨٩٧، ٨٩٨، ٨٩٩، ٩٠٠، ٩٠١، ٩٠٢، ٩٠٣، ٩٠٤، ٩٠٥، ٩٠٦، ٩٠٧، ٩٠٨، ٩٠٩، ٩١٠، ٩١١، ٩١٢، ٩١٣، ٩١٤، ٩١٥، ٩١٦، ٩١٧، ٩١٨، ٩١٩، ٩٢٠، ٩٢١، ٩٢٢، ٩٢٣، ٩٢٤، ٩٢٥، ٩٢٦، ٩٢٧، ٩٢٨، ٩٢٩، ٩٣٠، ٩٣١، ٩٣٢، ٩٣٣، ٩٣٤، ٩٣٥، ٩٣٦، ٩٣٧، ٩٣٨، ٩٣٩، ٩٤٠، ٩٤١، ٩٤٢، ٩٤٣، ٩٤٤، ٩٤٥، ٩٤٦، ٩٤٧، ٩٤٨، ٩٤٩، ٩٥٠، ٩٥١، ٩٥٢، ٩٥٣، ٩٥٤، ٩٥٥، ٩٥٦، ٩٥٧، ٩٥٨، ٩٥٩، ٩٦٠، ٩٦١، ٩٦٢، ٩٦٣، ٩٦٤، ٩٦٥، ٩٦٦، ٩٦٧، ٩٦٨، ٩٦٩، ٩٧٠، ٩٧١، ٩٧٢، ٩٧٣، ٩٧٤، ٩٧٥، ٩٧٦، ٩٧٧، ٩٧٨، ٩٧٩، ٩٨٠، ٩٨١، ٩٨٢، ٩٨٣، ٩٨٤، ٩٨٥، ٩٨٦، ٩٨٧، ٩٨٨، ٩٨٩، ٩٩٠، ٩٩١، ٩٩٢، ٩٩٣، ٩٩٤، ٩٩٥، ٩٩٦، ٩٩٧، ٩٩٨، ٩٩٩، ١٠٠٠، ١٠٠١، ١٠٠٢، ١٠٠٣، ١٠٠٤، ١٠٠٥، ١٠٠٦، ١٠٠٧، ١٠٠٨، ١٠٠٩، ١٠١٠، ١٠١١، ١٠١٢، ١٠١٣، ١٠١٤، ١٠١٥، ١٠١٦، ١٠١٧، ١٠١٨، ١٠١٩، ١٠٢٠، ١٠٢١، ١٠٢٢، ١٠٢٣، ١٠٢٤، ١٠٢٥، ١٠٢٦، ١٠٢٧، ١٠٢٨، ١٠٢٩، ١٠٣٠، ١٠٣١، ١٠٣٢، ١٠٣٣، ١٠٣٤، ١٠٣٥، ١٠٣٦، ١٠٣٧، ١٠٣٨، ١٠٣٩، ١٠٤٠، ١٠٤١، ١٠٤٢، ١٠٤٣، ١٠٤٤، ١٠٤٥، ١٠٤٦، ١٠٤٧، ١٠٤٨، ١٠٤٩، ١٠٥٠، ١٠٥١، ١٠٥٢، ١٠٥٣، ١٠٥٤، ١٠٥٥، ١٠٥٦، ١٠٥٧، ١٠٥٨، ١٠٥٩، ١٠٦٠، ١٠٦١، ١٠٦٢، ١٠٦٣، ١٠٦٤، ١٠٦٥، ١٠٦٦، ١٠٦٧، ١٠٦٨، ١٠٦٩، ١٠٧٠، ١٠٧١، ١٠٧٢، ١٠٧٣، ١٠٧٤، ١٠٧٥، ١٠٧٦، ١٠٧٧، ١٠٧٨، ١٠٧٩، ١٠٨٠، ١٠٨١، ١٠٨٢، ١٠٨٣، ١٠٨٤، ١٠٨٥، ١٠٨٦، ١٠٨٧، ١٠٨٨، ١٠٨٩، ١٠٩٠، ١٠٩١، ١٠٩٢، ١٠٩٣، ١٠٩٤، ١٠٩٥، ١٠٩٦، ١٠٩٧، ١٠٩٨، ١٠٩٩، ١١٠٠، ١١٠١، ١١٠٢، ١١٠٣، ١١٠٤، ١١٠٥، ١١٠٦، ١١٠٧، ١١٠٨، ١١٠٩، ١١١٠، ١١١١، ١١١٢، ١١١٣، ١١١٤، ١١١٥، ١١١٦، ١١١٧، ١١١٨، ١١١٩، ١١٢٠، ١١٢١، ١١٢٢، ١١٢٣، ١١٢٤، ١١٢٥، ١١٢٦، ١١٢٧، ١١٢٨، ١١٢٩، ١١٣٠، ١١٣١، ١١٣٢، ١١٣٣، ١١٣٤، ١١٣٥، ١١٣٦، ١١٣٧، ١١٣٨، ١١٣٩، ١١٤٠، ١١٤١، ١١٤٢، ١١٤٣، ١١٤٤، ١١٤٥، ١١٤٦، ١١٤٧، ١١٤٨، ١١٤٩، ١١٥٠، ١١٥١، ١١٥٢، ١١٥٣، ١١٥٤، ١١٥٥، ١١٥٦، ١١٥٧، ١١٥٨، ١١٥٩، ١١٦٠، ١١٦١، ١١٦٢، ١١٦٣، ١١٦٤، ١١٦٥، ١١٦٦، ١١٦٧، ١١٦٨، ١١٦٩، ١١٧٠، ١١٧١، ١١٧٢، ١١٧٣، ١١٧٤، ١١٧٥، ١١٧٦، ١١٧٧، ١١٧٨، ١١٧٩، ١١٨٠، ١١٨١، ١١٨٢، ١

## إجابة قصيرة

(٧) أوجد المقطعين السيني والصادي للمستقيم الممثل أدناه.



(٨) استعمل التمثيل البياني أدناه لحل المعادلة:  $\frac{1}{3}س + ١ = ٠$



(٧) أوجد المقطعين السيني والصادي للمستقيم... المقطع السيني  $٠ =$  ، والمقطع الصادي  $٠ =$  ؛ لأن المستقيم يمرُّ بنقطة الأصل  $(٠, ٠)$ .

(٨) استعمل التمثيل البياني أدناه لحل...:  $س = ٣$  ؛ لأن المستقيم يقطع المحور السيني في النقطة  $(٠, ٣)$ .

## إجابة مطولة

(٩) أطلق بالون من ارتفاع ٦٠ قدمًا فوق سطح الأرض لأعلى، إذا كان معدل ارتفاع البالون ١٥ قدمًا/الدقيقة.

(أ) فأوجد ارتفاع البالون بعد: دقيقة، دقيقتين، ٣ دقائق، ٤ دقائق من إطلاقه.

(٩) ٧٥ قدمًا، ٩٠ قدمًا، ١٠٥ أقدام، ١٢٠ قدمًا على الترتيب.

(ب) إذا كانت ز تعبر عن الزمن الذي أطلق بعده البالون، ع تمثّل ارتفاع البالون، فعبر عن الموقف بمتابعة حسابية.

(ج) استعمل المعادلة في الفرع ب لإيجاد ارتفاع البالون بعد ٨ دقائق من إطلاقه.

(٩) إذا كانت ز تعبر عن الزمن الذي أطلق...:  $ع = ٦٠ + ١٥ز$  ؛ متتابعة حسابية فرقتها ١٥ ، وحدودها ٧٥ ، ٩٠ ، ١٠٥ ، ١٢٠ ، ...

(٩) استعمل المعادلة في الفرع ب لإيجاد...:  $ع = ٦٠ + ١٥ \times ٨ = ١٨٠$  ؛ أي ارتفاعه ١٨٠ قدمًا.

للمساعدة ..

| ٩   | ٨   | ٧   | ٦   | ٥   | ٤   | ٣   | ٢   | ١   | إذا لم تجب عن السؤال |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------|
| ٦-٢ | ٣-٢ | ٣-٢ | ٦-٢ | ٤-١ | ١-١ | ٦-٢ | ٥-٢ | ٥-٢ | فراجع الدرس ..       |



# الفصل ٣

## الدوال الخطية

### فيما سبق

درست تمثيل الدوال الخطية بيانياً.

### والآن

- أكتب المعادلات الخطية بصيغها المختلفة وأمثلها بيانياً.
- أكتب معادلة المستقيم المار بنقطة معلومة ويوازي / يعامد مستقيماً معلوماً.

### لماذا؟

🌐 **سفر:** يختلف عدد الرحلات الجوية من سنة إلى أخرى، وبناءً على البيانات السنوية لعدد الرحلات يمكن إيجاد معدل التغير السنوي لتحديد النموذج الخطي المستعمل للتنبؤ بعدد الرحلات في السنوات القادمة.

### المفردات

- صيغة الميل والمقطع ص (٩٤)
- التنبؤ الخطي ص (١٠٢)
- صيغة الميل ونقطة ص (١٠٨)
- المستقيمان المتوازيان ص (١١٣)
- المستقيمان المتعامدان ص (١١٤)

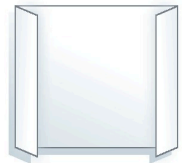
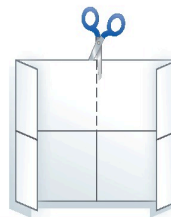
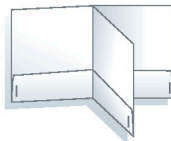


**الدوال الخطية** اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك حول الدوال الخطية، مبتدئاً بورقة A3.

منظم أفكار

المطويات

- ١ اطو الحافتين الصغيرتين من الورقة طولياً بمقدار ٤ سم لكل منها.
- ٢ اطو الورقة من المنتصف طولياً وعرضياً، ثم افتح الطي، وقص على طول خط الطي من الأعلى إلى المركز.
- ٣ اطو النصف العلوي للورقة إلى أسفل، ثم اطو الورقة من المنتصف إلى الخلف واقلبها لتشكل جيّاً مع الحواف السفلية.
- ٤ سم غلاف المطوية بعنوان الفصل.







# التهيئة للفصل ٣

تشخيص الاستعداد:

أجب عن الاختبار الآتي. انظر المراجعة السريعة قبل الإجابة عن الاختبار.

## مراجعة سريعة

### مثال ١

أوجد قيمة:  $٢(٣-٢)٢ + ٣$  عندما  $٥ = ن$ ،  $٢ = ب$

العبارة الأصلية

عوض عن  $ن$ ،  $ب$

اطرح

أوجد قيمة القوة

اضرب

اجمع

$$٢(٣-٢)٢ + ٣$$

$$٢(٣-٢)٢ + ٣ = ١١$$

$$٢(٣)٢ + ٣ =$$

$$٢(٩) + ٣ =$$

$$١٨ + ٣ =$$

$$٢١ =$$

### مثال ٢

حلّ المعادلة  $٥س + ١٥ = ٩$

المعادلة الأصلية

اطرح ١٥ من الطرفين

بسّط

اقسم كل طرف على ٥

بسّط

$$٥س + ١٥ = ٩$$

$$٥س + ١٥ - ١٥ = ٩ - ١٥$$

$$٥س = ٦ -$$

$$\frac{٥س}{٥} = \frac{٦-}{٥}$$

$$س = \frac{٦-}{٥}$$

### مثال ٣

اكتب الزوج المرتب الذي يمثل النقطة أ.

الخطوة ١: ابدأ من النقطة أ.

الخطوة ٢: أنزل خطاً رأسياً إلى

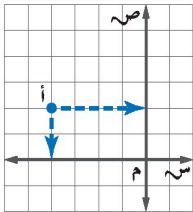
المحور (س)، فيكون

الإحداثي السيني هو -٤.

الخطوة ٣: أنزل خطاً أفقياً إلى

المحور (ص)، فيكون الإحداثي الصادي هو ٢.

إذن الزوج المرتب للنقطة أ هو  $(٢, -٤)$ .



أوجد قيمة  $٣أ - ٢ب + ج$  عند القيم المعطاة: (الدرس ١-١)

$$(١) \quad ٥ = ج، ١ = ب، ٢ = أ$$

$$(٢) \quad ١ = ج، ٠ = ب، ١ = أ$$

$$(٣) \quad ٩ = ج، ٣ = ب، ٥ = أ$$

(٤) **استئجار سيارة:** تمثل تكلفة استئجار سيارة بالمعادلة

$ت = ٤٩س + ٣$ ، حيث  $س$  يمثل عدد الأيام، و  $ت$

عدد الكيلومترات. أوجد تكلفة استئجار السيارة لمدة ٥

أيام لقطع مسافة ٤٢٥ كلم.

$$(٤) \quad ٤٩(٥) + ٣ = ٢٤٨$$

حلّ كل معادلة فيما يأتي: (الدروس ١، ٣، ٤)

$$(٥) \quad ٥ = ٣ + س$$

$$(٦) \quad ٦ = ٤ - س$$

$$(٧) \quad ٢ص - ٢ = ٣ + ص$$

$$(٨) \quad ٥ = ص$$

$$(٩) \quad ٢ = ٣ + س$$

$$(١٠) \quad ٦ = ٤ - س$$

$$(١١) \quad ٢ص - ٢ = ٣ + ص$$

$$(١٢) \quad ٥ = ص$$

$$(١٣) \quad ٢ = ٣ + س$$

$$(١٤) \quad ٦ = ٤ - س$$

$$(١٥) \quad ٢ص - ٢ = ٣ + ص$$

$$(١٦) \quad ٥ = ص$$

$$(١٧) \quad ٢ = ٣ + س$$

$$(١٨) \quad ٦ = ٤ - س$$

$$(١٩) \quad ٢ص - ٢ = ٣ + ص$$

$$(٢٠) \quad ٥ = ص$$

$$(٢١) \quad ٢ = ٣ + س$$

$$(٢٢) \quad ٦ = ٤ - س$$

$$(٢٣) \quad ٢ص - ٢ = ٣ + ص$$

$$(٢٤) \quad ٥ = ص$$

$$(٢٥) \quad ٢ = ٣ + س$$

$$(٢٦) \quad ٦ = ٤ - س$$

$$(٢٧) \quad ٢ص - ٢ = ٣ + ص$$

$$(٢٨) \quad ٥ = ص$$

$$(٢٩) \quad ٢ = ٣ + س$$

$$(٣٠) \quad ٦ = ٤ - س$$





# تمثيل المعادلات المكتوبة بصيغة الميل والمقطع بيانياً

١-٣

تحضيري

## مسابقة الشعر



يحفظ جميل ٥٠٠ بيت من الشعر، وعندما اشترك في نادي الشعر بدأ بحفظ ٣٠ بيتاً جديداً كل شهر. ولمعرفة عدد الأبيات (ص) التي يحفظها بعد (س) شهراً نكتب المعادلة:

$$ص = ٣٠س + ٥٠٠$$

**صيغة الميل والمقطع:** يمكن كتابة أي معادلة خطية بصيغة الميل والمقطع. على النحو:  $ص = م س + ب$  حيث  $م$  الميل،  $ب$  المقطع الصادي، وأي تغيير في قيمة أي منهما يؤدي إلى تغيير التمثيل البياني للمعادلة.

## فيما سبق

درست معدل التغير والميل.

## والآن

- أكتب معادلة المستقيم بصيغة الميل والمقطع، وأمثلها بيانياً.
- أمثل بيانات من واقع الحياة باستعمال معادلات مكتوبة بصيغة الميل والمقطع.

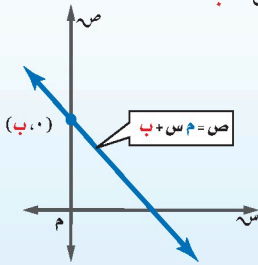
## المضردات

صيغة الميل والمقطع

## مطويتك

## صيغة الميل والمقطع

## مفهوم أساسي



التعبير اللفظي: صيغة الميل والمقطع للمعادلة الخطية هي:  $ص = م س + ب$ ،

$م$  = الميل،  $ب$  = المقطع الصادي.

مثال:

$$ص = م س + ب$$

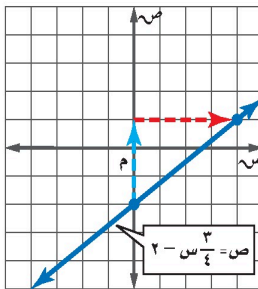
$$ص = ٢س + ٦$$

الميل ↑ المقطع الصادي ↑

## كتابة المعادلة وتمثيلها بيانياً

مثال ١

اكتب معادلة المستقيم الذي ميله  $\frac{3}{4}$ ، ومقطعه الصادي  $-2$  بصيغة الميل والمقطع، ثم مثلها بيانياً.



صيغة الميل والمقطع

$$ص = م س + ب$$

$$ص = \frac{3}{4}س - 2$$

$$ص = \frac{3}{4}س - 2$$

بسط

والآن، مثل المعادلة بيانياً.

**الخطوة ١:** عيّن النقطة  $(٠, -٢)$  التي تمثل المقطع الصادي

**الخطوة ٢:** الميل =  $\frac{\text{التغير الرأسى}}{\text{التغير الأفقى}} = \frac{3}{4}$ ، تحرك من النقطة  $(٠, -٢)$  بمقدار ٣ وحدات إلى الأعلى، و ٤ وحدات إلى اليمين وعيّن النقطة الجديدة.

**الخطوة ٣:** ارسم خطاً مستقيماً يمر بهاتين النقطتين.

تحقق من فهمك

اكتب معادلة المستقيم في كل مما يأتي بصيغة الميل والمقطع، ثم مثلها بيانياً:

(أ) الميل  $-\frac{1}{3}$ ، المقطع الصادي  $٣$  (ب) الميل  $٣$ ، المقطع الصادي  $-٨$

(أ)  $ص = -\frac{1}{3}س + ٣$  : المستقيم يمرّ بالنقطتين  $(٣, ٠)$  و  $(٢, ٢)$ .  
(ب)  $ص = ٣س - ٨$  : المستقيم يمرّ بالنقطتين  $(٠, -٨)$  و  $(١, -٥)$ .

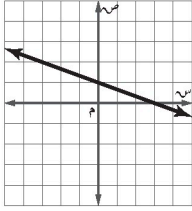
(أ)  $ص = -\frac{1}{3}س + ٣$  : المستقيم يمرّ بالنقطتين  $(٣, ٠)$  و  $(٢, ٢)$ .  
(ب)  $ص = ٣س - ٨$  : المستقيم يمرّ بالنقطتين  $(٠, -٨)$  و  $(١, -٥)$ .





لاحظ أن معادلات المستقيمات الأفقية لا تتضمن المتغير  $s$ ، وأن تمثيلها لا يقطع محور السينات ما عدا التمثيل البياني للمعادلة  $s = 0$  الذي ينطبق على محور السينات. قد تحتاج أحياناً إلى كتابة معادلة عُرِف تمثيلها البياني. ولإجراء ذلك، عَيِّن المقطع الصادي، ثم استعمل الحركة أفقيّاً ورأسياً لإيجاد نقطة أخرى على الشكل، ثم اكتب المعادلة بصيغة الميل والمقطع.

#### مثال ٤ من اختبار



أي مما يأتي يمثل معادلة المستقيم المبين في الشكل المجاور؟

- (أ)  $s - 3 = 1$  (ب)  $s - 3 = 3$   
(ج)  $s - \frac{1}{3} = 1$  (د)  $s - \frac{1}{3} = 3$

#### اقرأ السؤال:

أنت بحاجة إلى معرفة كل من: الميل والمقطع الصادي للمستقيم من أجل كتابة معادلته.

#### حل السؤال:

**الخطوة ١:** بما أن المستقيم يقطع محور الصادات في النقطة  $(1, 0)$ ، لذا فالمقطع الصادي يساوي  $(1)$ ، وتكون الإجابة الصحيحة هي أ أو ج.

**الخطوة ٢:** للانتقال من النقطة  $(1, 0)$  إلى  $(0, 3)$ ، تحرك وحدة واحدة إلى الأسفل وثلاث وحدات إلى اليمين، فالميل يساوي  $-\frac{1}{3}$ .

**الخطوة ٣:** كتب المعادلة:  $s - 3 = 1$

$$s - \frac{1}{3} = 1$$

**تحقق:** يمر المستقيم بالنقطة  $(2, -3)$  أيضاً، وتكون هذه النقطة حلاً للمعادلة إن كانت صحيحة.

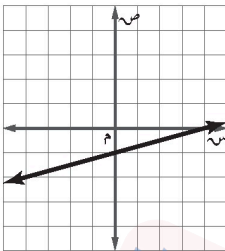
$$s - \frac{1}{3} = 1$$

$$2 - \frac{1}{3} = 1 + (-3)$$

$$2 - \frac{1}{3} = 1 - 3$$

$$2 = 2 \quad \checkmark \text{ الإجابة الصحيحة هي ج.}$$

#### تحقق من فهمك



(٤) أي مما يأتي يمثل معادلة المستقيم المبين في الشكل المجاور؟

- (أ)  $s - \frac{1}{4} = 1$  (ب)  $s - 4 = 1$   
(ج)  $s + 4 = 4$  (د)  $s + \frac{1}{4} = 4$

(٤) (أ)  $s - \frac{1}{4} = 1$   
تحقق المقطع الصادي والميل

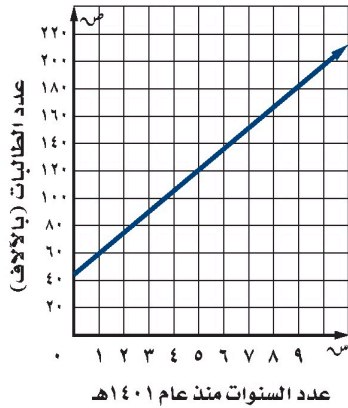
**تمثيل بيانات من واقع الحياة:** يمكن تمثيل بيانات من واقع الحياة بمعادلة خطية إذا كان معدل تغيرها ثابتاً، فالمعدل الثابت للتغير يمثل الميل، والمقطع الصادي هو النقطة التي تكون عندها قيمة المتغير المستقل تساوي صفراً.



## مثال ٥ من واقع الحياة كتابة معادلة خطية وتمثيلها بيانياً

**مدارس:** استعمل المعلومات الواردة إلى اليمين عن عدد طالبات المرحلة الثانوية في المملكة.  
(أ) اكتب معادلة خطية لإيجاد عدد طالبات المرحلة الثانوية بعد عام ١٤٠١ هـ.

| التعبير اللفظي | عدد الطالبات | يساوي | معدل التغير | في | عدد السنوات | زائد | العدد في البداية |
|----------------|--------------|-------|-------------|----|-------------|------|------------------|
| المتغير        | ص            | =     | ١٧          | ×  | س           | +    | ٤٢               |
| المعادلة       | ص            | =     | ١٧س         | +  | ٤٢          |      |                  |



المعادلة هي  $ص = ١٧س + ٤٢$

(ب) مثل المعادلة بيانياً.

المقطع الصادي هو نقطة البداية، لذا

فالمستقيم يمر بالنقطة  $(٠, ٤٢)$ .

معدل التغير هو الميل، لذا فالميل يساوي ١٧

(ج) قُدِّر عدد الطالبات عام ١٤٥٠ هـ.

اكتب المعادلة

$$ص = ١٧س + ٤٢$$

عوِّض عن س بـ (٤٩)

$$٤٢ + (٤٩) \times ١٧ =$$

بسّط

$$٨٧٥ =$$

فيكون عدد طالبات المرحلة الثانوية عام ١٤٥٠ هـ نحو ٨٧٥ ألف طالبة.

تحقق من فهمك

(٥) **مهرجان خيري:** بلغت تكلفة وجبات العشاء في مهرجان خيري ١١٦٠ ريالاً، فإذا بيعت الوجبة الواحدة بـ ٥ ريالات.

(أ) فاكتب معادلة تبين مقدار ربح المهرجان عند بيع (ن) وجبة.

(ب) مثل هذه المعادلة بيانياً.

(ج) أوجد مقدار الربح إذا بيعت ٨٠٠ وجبة.

(ب) مستقيم ميله ٥ ومقطعه الصادي - ١١٦٠، ويقطع محور السينات عند  $٢٣٢$ .

(أ)  $ص = ٥ن - ١١٦٠$ ، حيث  $ص$  الربح بالريالات و  $ن$  عدد الوجبات المُباعة.

(ج)  $٢٨٤٠ = ١١٦٠ - (٨٠٠) \times ٥$  ريالاً.

تأكد

اكتب معادلة كل مستقيم فيما يأتي بصيغة الميل والمقطع، ثم مثلها بيانياً:

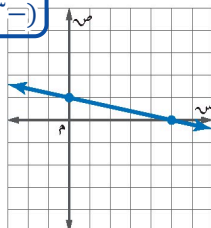
(٢) الميل:  $\frac{3}{4}$ ، المقطع الصادي: -١.

$$ص = \frac{3}{4}س - ١$$

$$٦ = ٢س + ٢ص$$

$$٦ - ٢س = ٢ص$$

يمرّ بـ  $(٠, ٣)$  و  $(٣, ٠)$ .

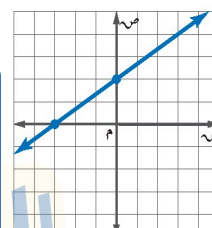


(٦)

(١) الميل: ٢، المقطع الصادي: ٤

مثل كل معادلة فيما يأتي بيانياً:

$$٢ = ٤س + ٢ص$$



(٥)

$$ص = \frac{1}{5}س + ١$$

الميل:  $\frac{1}{5}$  والمقطع الصادي: ١

مثال ١

$$١) ص = ٢س + ٤، ويمرّ بالنقطة  $(٠, ٤)$ .$$

المثالان ٢، ٣

$$٣) ص = ٤س + ٢، يمرّ بـ  $(٠, ٢)$  و  $(١, ٤)$ .$$

مثال ٤

$$٥) ص = \frac{2}{3}س + ٢$$

الميل  $\frac{2}{3}$  والمقطع الصادي: ٢





(١٧) اكتب معادلة للمبلغ الكلي الذي سيدفعه...  
ص = ١٠٠ + ٧٥٠  
حيث ص المبلغ الكلي بالريالات و س عدد الأسابيع.

مثال ٥ (٧) نقود: اشترى محمد أجهزة كهربائية بالتقسيط حيث دفع ٧٥٠ ريالاً دفعة أولى، ويدفع ١٠٠ ريال كل أسبوع.  
(أ) اكتب معادلة للمبلغ الكلي الذي سيدفعه بعد (س) أسبوعاً.  
(ب) مثل المعادلة بيانياً.  
(ج) أوجد المبلغ الذي سيدفعه محمد بعد ٨ أسابيع.

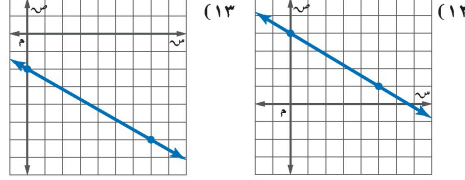
#### تدرب وحل المسائل

مثال ١ اكتب معادلة كل مستقيم فيما يأتي بصيغة الميل والمقطع، ثم مثلها بيانياً:

(٨) الميل: ٥، المقطع الصادي: ٨ (٩) الميل: ٣، المقطع الصادي: -٤  
مثال ٢، ٣ مثل كل معادلة فيما يأتي بيانياً:

$$(١٠) \quad -٥س + ص = ١ \quad (١١) \quad ص = ٧$$

مثال ٤ اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم الممثل في كل مما يأتي:



مثال ٥ (١٤) المها العربي: المها العربي من الثدييات المعرضة للانقراض. وقد أنشأت المملكة عدة محميات للحفاظ عليها، فكان عددها عام ١٤١٧هـ، نحو ٤٠٠ رأس، وقد ازداد هذا العدد بمعدل ٥٠ رأساً تقريباً كل سنة.

(أ) اكتب معادلة تمثل عدد المها في المملكة بعد (س) سنة منذ عام ١٤١٧هـ.  
(ب) مثل المعادلة بيانياً.  
(ج) قدر عدد المها عام ١٤٤٥هـ.

(١٥) اكتب معادلة المستقيم الذي ميله  $-\frac{3}{4}$ ، ومقطعه الصادي: ٢.  
(١٦) مثل المعادلة  $ص = \frac{3}{4}س - ٣$  بيانياً.

اكتب معادلة كل مستقيم فيما يأتي بصيغة الميل والمقطع:

(١٧) الميل: ١، المقطع الصادي: -١٨ (١٨) الميل: -٥، المقطع الصادي: ٢٥، ٠  
(١٩) اكتب معادلة المستقيم المار بنقطة الأصل وميله ٣.  
(٢٠) دراجات: يتقاضى محل لتأجير الدراجات النارية ٥ ريالات بالإضافة إلى ٢٥ ريالاً عن كل ساعة.

(أ) اكتب معادلة التكلفة الكلية لاستئجار دراجة نارية مدة (س) ساعة بصيغة الميل والمقطع.  
(ب) مثل المعادلة بيانياً.  
(ج) ما تكلفة تأجير دراجتين مدة ٨ ساعات؟



الربط مع الحياة

بذلت المملكة العربية السعودية جهوداً كبيرة لحماية المها العربي من الانقراض؛ حيث انطلق أول برنامج لإعادة توطينها في عام ١٩٨٦م.

(ب) مثل المعادلة بيانياً: مستقيم ميله ١٠٠ ومقطعه الصادي ٧٥٠، يمرّ بالنقطتين (٧٥٠، ٠) و (٨٥٠، ١).

(٨) اكتب معادلة المستقيم بصيغة الميل...:  
ص = ٨ + ٥س  
يمرّ بالنقطتين (٨، ٠) و (١٣، ١).

(١٠) مثل المعادلة بيانياً: -٥س + ص = ١  
مستقيم يمرّ بالنقطتين (٠، ١) و (١، ٠).

(١٣) اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة...:  
ص =  $\frac{4}{3}س - ٢$   
يمرّ بالنقطتين (٠، ٢) و (٦، ٠).

(١٤) اكتب معادلة تمثل عدد المها في المملكة...:  
ص = ٥٠ + ٤٠٠س  
حيث ص عدد المها و س عدد السنوات منذ ١٤١٧هـ.

(١٩) اكتب معادلة المستقيم المار بنقطة...:  
ص = ٣س

(٢٠) اكتب معادلة التكلفة الكلية لاستئجار...:  
ص = ٢٥س + ٥، حيث ص التكلفة بالريالات و س عدد الساعات.

(٢٠) مثل المعادلة بيانياً: مستقيم ميله ٢٥ ومقطعه الصادي ٥، يمرّ بالنقطتين (٠، ٥) و (٣٠، ١).

(٢٠) ما تكلفة تأجير دراجتين مدة ٨ ساعات؟  
٢(٢٥ + ٨) = ٢ × ٢٥ + ١٠ = ٤١٠ ريالاً.

(١٦) مثل المعادلة ص =  $\frac{3}{4}س - ٣$  بيانياً:  
مستقيم ميله  $\frac{3}{4}$  ومقطعه الصادي -٣، يمرّ بالنقطتين (٠، ٤) و (٣، ٠).

(١٧) اكتب معادلة المستقيم بصيغة الميل...:  
ص = -٥س + ١٨، حيث ب المقطع الصادي؛ قيمته غير مطبوعة في السؤال.

(١٨) اكتب معادلة المستقيم بصيغة الميل...:  
ص = -١٥س - ٢٥، ٠

(١٤) مثل المعادلة بيانياً: مستقيم ميله ٥٠ ومقطعه الصادي ٤٠٠، يمرّ بالنقطتين (٤٠٠، ٠) و (٥٠٠، ١).

(١٤) قدر عدد المها عام ١٤٤٥هـ:  
١٤٤٥ - ١٤١٧ = ٢٨، ومنه  
٥٠(٢٨) + ٤٠٠ = ١٨٠٠ رأس تقريباً.

(١٥) اكتب معادلة المستقيم الذي ميله =  $-\frac{3}{4}$ ، يمرّ بالنقطتين (٠، ٢) و (١، ٠).

(٢١) اكتب معادلة تمثل عدد النسخ المباعة:  
 $5000 = 500 + n$   
 حيث n عدد النسخ و ص عدد السنوات

(٢١) **مجلات:** تم بيع ٥٠٠٠٠ نسخة من إحدى المجلات في سنتها الأولى، وازداد هذا العدد بعد ذلك بمعدل ٥٠٠٠ نسخة في السنة.  
 (أ) اكتب معادلة تمثل عدد النسخ المباعة (ن) بعد (ص) سنة.  
 (ب) ماذا يمثل الميل؟  
 (ج) ماذا يمثل المقطع الصادي؟  
 (د) إذا بدأت المجلة سنة ١٤٢٠هـ، ففي أي سنة يصل عدد النسخ المباعة إلى ١٥٠٠٠٠ وفق المعدل نفسه؟



(٢١ب) ماذا يمثل الميل؟: الميل ٥٠٠٠ ويمثل الزيادة السنوية في عدد النسخ المباعة

(٢١د) إذا بدأت المجلة سنة ١٤٢٠هـ ففي أي...:  
 $5000 = 500 + n$   
 فـ ص = ٢٠ ، أي في سنة ١٤٤٠هـ

#### مسائل مهارات التفكير العليا

(٢٢) **مسألة مفتوحة:** اكتب موقفًا من واقع الحياة يمكن تمثيله بدالة خطية، ثم اكتب هذه الدالة ومثلها بيانيًا.  
 (٢٣) **تبرير:** بين ما إذا كان من الممكن كتابة معادلة الخط الرأسي بصيغة الميل والمقطع أم لا، وفسر إجابتك.  
 (٢٤) **تحذّر:** ما الخصائص المشتركة للتمثيلات البيانية للمعادلات الآتية:  
 $ص = ٣ + ٤س$  ،  $ص = ٣ - ٤س$  ،  $ص = ٣ + ١٠س$   
 (٢٥) **اكتب:** وضح كيف تجد معدل تغير معادلة خطية بالصيغة القياسية.

#### الربط مع الحياة

مجلة «الفاقة» من أوائل المجلات التي ظهرت في المملكة عام ١٣٧٣هـ، وكان يكتب فيها أدباء على مستوى العالم العربي.  
 المصدر: www.qafilah.com

(٢١ج) ماذا يمثل المقطع الصادي؟: المقطع الصادي ٥٠٠٠ وهو عدد النسخ المباعة في السنة الأولى

(٢٢) اكتب موقفًا من واقع الحياة يمكن...: أجرة سيارة: ١٠ ريال ابتداءً و ٢ لكل كيلومتر، فتكون  
 $ص = ٢س + ١٠$   
 وتمثيلها مستقيم يمر بـ (٠، ١٠) و (٥، ٢٠)

#### تدريب على اختبار

(٢٦) يحتوي مخزن للإلكترونيات على س قرصًا مدمجًا، فإذا بيع منها ٣٥٠ قرصًا، وأضيف إليها ٣ من الأقراص، فأى عبارة مما يأتي تمثل عدد الأقراص التي أصبحت موجودة في المخزن؟  
 (أ)  $٣٥٠ + ٣ - س$  (ب)  $٣٥٠ + ٣ - س$   
 (ج)  $٣٥٠ + ٣ - س$  (د)  $٣٥٠ - ٣ - س$   
 (٢٧) تحتاج وصفة كعكة الفواكه إلى ٥٠ مللترًا من عصير البرتقال لكل ١٥٠ مللترًا من عصير الليمون، فإذا استعملت فدوى ٦٠٠ مللتر من عصير الليمون، فكم مللترًا من عصير البرتقال تم استعماله؟  
 (أ) ١٥٠ (ب) ٦٠٠  
 (ج) ٢٠٠ (د) ٥٠

#### مراجعة تراكمية

(٢٨) اكتب معادلة الحد النوني للمتتابعة الحسابية ٣، ٧، ١١، ١٥، ... (الدرس ٢-٦)  
 (٢٩) أوجد الحدين الرابع والخامس للمتتابعة ١، ٥، ٩، ١٣، ١٧، ... (الدرس ٢-٦)  
 (٣٠) حل المعادلة  $٣ - ٢س = ٦$ . (الدرس ١-٣)

#### استعد للدرس اللاحق

#### مهارة سابقة:

أوجد ميل المستقيم المار بكل نقطتين من النقاط الآتية:

(٣١) (٣، ٢)، (٧، ٩) (٣٢) (٦، ٣)، (٤، ٢) (٣٣) (٣، -٣)، (١، ٣)



وزارة التعليم  
 Ministry of Education  
 2026 - 1448

(٢٣) بين ما إذا كان من الممكن كتابة...: لا يمكن: لأن ميل الخط الرأسي غير معرّف، ومعادلته  $س = أ$  ولا تحوي ص

(٢٥) وضح كيف تجد معدل تغير معادلة خطية...: أخطأ بالنسبة إلى ص لأكتبها بصيغة الميل والمقطع: فمعدل التغير هو الميل، وفي أس + بص = ج يساوي  $\frac{1}{ب}$

(٢٧) فكم مللترًا من عصير البرتقال ٢٠٠ تم...: (ج)

(٣١) أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين (٢، ٤) و (٣، ١)

(٢٩) أوجد الحدين الرابع والخامس للمتتابعة...: الأساس ١، ٨، ٤، ٩، ٥

(٢١) أي عبارة تمثل عدد الأقراص التي س - ٣٥٠ + ٣ ص أصبحت...: (ب)

(٣٢) أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين...:  $\frac{2}{5}$

(٣٠) حل المعادلة ٣ - ٢س = ٦: ٣ = س

(٢٨) اكتب معادلة الحد النوني للمتتابعة...: أن = ٤ - ١

(٣٣) أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين...: ٠





## كتابة المعادلات بصيغة الميل والمقطع

٢-٣

### لماذا؟

بلغت قيمة الناتج المحلي الإجمالي للمملكة العربية السعودية ٣, ٢٧٨ مليار ريال في عام ٢٠٢١ م، و ٤٠٠٣ مليار ريال في عام ٢٠٢٣ م. إن معرفة هذه المعلومات تمكنك من كتابة معادلة خطية تستطيع من خلالها التنبؤ بالناتج المحلي الإجمالي للمملكة في السنوات القادمة إذا افترضت أن الناتج المحلي الإجمالي يزداد بالمعدل نفسه سنوياً.



### كتابة معادلة مستقيم علم ميله ونقطة يمر بها بصيغة

**الميل والمقطع:** يبين المثال أدناه طريقة كتابة معادلة مستقيم علم ميله ونقطة يمر بها بصيغة الميل والمقطع.

### فيما سبق

درست تمثيل مستقيم علم ميله ومقطعه الصادي.

### والآن

■ اكتب معادلة مستقيم إذا علم ميله ونقطة يمر بها بصيغة الميل والمقطع.  
■ اكتب معادلة مستقيم علمت إحداثيات نقطتين يمر بهما بصيغة الميل والمقطع.

### المضردات

التنبؤ الخطي

### مثال ١ كتابة معادلة مستقيم علم ميله ونقطة يمر بها بصيغة الميل والمقطع

اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة (٢، ١) وميله ٣. حيث أعطي في هذا المثال ميل المستقيم ولم يعط المقطع الصادي له، لذا فإنك تحتاج لإيجاده أولاً.  
**الخطوة ١:** أوجد المقطع الصادي.

$$\text{ص} = \text{م} + \text{ب} \quad \text{صيغة الميل والمقطع}$$

$$١ = ٣ + \text{ب} \quad \text{عوض عن م بـ ٣، وعن ص بـ ١، وعن س بـ ٢}$$

$$١ = ٦ + \text{ب} \quad \text{بسّط}$$

$$١ - ٦ = ٦ + \text{ب} - ٦ \quad \text{اطرح ٦ من كل طرف}$$

$$-٥ = \text{ب} \quad \text{بسّط}$$

**الخطوة ٢:** اكتب المعادلة بصيغة الميل والمقطع.

$$\text{ص} = \text{م} + \text{ب} \quad \text{صيغة الميل والمقطع}$$

$$\text{ص} = ٣ - ٥ \quad \text{عوض عن م بـ ٣، وعن ب بـ -٥}$$

فتكون المعادلة هي:  $\text{ص} = ٣ - ٥$ .

### تحقق من فهمك

(١) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة (٢، ٥) وميله ٤. (٢) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة (٢، ٥) وميله ٤. (٣) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة (٢، ٥) وميله ٤. (٤) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة (٢، ٥) وميله ٤. (٥) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة (٢، ٥) وميله ٤.





## مثال ٢ كتابة معادلة مستقيم علمت نقطتان يمر بهما

اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطتين (١، ٣)، (٢، -٤):  
الخطوة ١: أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين:

صيغة الميل

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$(y_2, x_2) = (3, 1), (y_1, x_1) = (-4, 2)$$

$$m = \frac{3 - (-4)}{1 - 2} =$$

بسّط

$$m = \frac{7}{-1} = -7$$

الخطوة ٢: استعمل أيًا من النقطتين لإيجاد المقطع الصادي.

صيغة الميل والمقطع

$$y = mx + b$$

عوض عن م ب (٥)، وعن س ب (٢)، وعن ص ب (-٤)

$$-4 = -7(2) + b$$

بسّط

$$-4 = -14 + b$$

اطرح (١٠) من كل طرف

$$-4 - (-14) = b - (-14)$$

بسّط

$$b = 10$$

الخطوة ٣: اكتب المعادلة بصيغة الميل والمقطع الصادي.

صيغة الميل والمقطع الصادي

$$y = mx + b$$

عوض عن م ب (٥)، وعن س ب (٢)، وعن ص ب (-٤)

$$y = -7x + 10$$

فتكون المعادلة هي:  $y = -7x + 10$

تحقق من فهمك

أوجد معادلة المستقيم المار بكل نقطتين من النقاط الآتية:

(أ) الميل  $m = -4$ ، والمعادلة

$$y = -4x + 8$$

(ب) (١٢، -٤)، (٨، -٨).

(ج) (٢، -٤)، (٥، -٦).

(د) الميل  $m = -4$ ، والمعادلة  $y = -4x + 14$

## مثال ٣ من واقع الحياة استعمال صيغة الميل والمقطع الصادي

**رحلات جوية:** يبيّن الجدول المجاور معدل عدد الرحلات الجوية المغادرة إلى إحدى عواصم البلدان خلال سنوات معينة. اكتب معادلة يمكنك استعمالها للتنبؤ بعدد الرحلات المغادرة إذا استمرت الزيادة بالمعدل نفسه.

| السنة | عدد الرحلات |
|-------|-------------|
| ٢٠١٤م | ٣٥٤         |
| ٢٠١٥م | ٣٦٦         |
| ٢٠١٦م | ٣٧٨         |
| ٢٠١٧م | ٣٩٠         |

**افهم:** تعلم عدد الرحلات الجوية في السنوات ٢٠١٤م - ٢٠١٧م، وتريد كتابة معادلة تساعدك على التنبؤ بعدد الرحلات المغادرة.

**خطط:** افترض أن (س) تمثل السنوات منذ عام ٢٠١٠، (ص) تمثل عدد الرحلات الجوية. وكتب معادلة المستقيم المار بالنقطتين (٣٦٦، ٥)، (٣٧٨، ٦).

**حل:** أوجد الميل  $m$ .

صيغة الميل

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

عوض (س، ١) = (٣٦٦، ٥) و (س، ٢) = (٣٧٨، ٦)

$$m = \frac{6 - 5}{378 - 366} =$$

بسّط

$$m = \frac{1}{12}$$



وزارة التعليم

Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٢-٣: كتابة المعادلات بصيغة الميل والمقطع







اختر النقطة (٦، ٣٧٨)، وأوجد المقطع الصادي للمستقيم.

$$\begin{aligned} \text{ص} &= \text{م} + \text{ب} \\ 378 &= 12 + (\text{ب}) \\ \text{عوض عن م بـ } 12, \text{ وعن س بـ } 6, \text{ وعن ص بـ } 378 \\ 378 &= 72 + \text{ب} \end{aligned}$$

$$\text{ب} = 306$$

$$\text{استعمل م} = 12, \text{ ب} = 306 \text{ لكتابة المعادلة}$$

$$\begin{aligned} \text{ص} &= \text{م} + \text{ب} \\ 306 &= 12 + \text{س} \\ \text{عوض عن م بـ } 12, \text{ وعن ب بـ } 306 \end{aligned}$$

**تحقق:** تحقق من صحة الحل باستعمال إحداثيات النقطة الأخرى.

$$\begin{aligned} \text{ص} &= 12 + \text{س} \\ 366 &= 12 + (5) \\ 366 &= 366 \end{aligned}$$

**تحقق من فهمك**

(٣) **رواتب:** يتقاضى طلال أجرة أسبوعية قدرها ٣٥١ ريالاً مقابل ساعات عمله الأساسية مضافاً إليها ساعة عمل إضافية. فإذا عمل الأسبوع الماضي ٥ ساعات إضافية وتقاضى مبلغاً إجمالياً قدره ٤١٥ ريالاً، فاكتب معادلة خطية لإيجاد أجرته الكلية (ج) إذا عمل (س) ساعة إضافية.

(٣) **الميل م = ١٦، والمعادلة ج = ١٦س + ٣٣٥ حيث ج الأجرة الكلية**

يمكنك استعمال المعادلة الخطية لإجراء تنبؤات حول القيم التي تتجاوز مدى البيانات، وتسمى هذه العملية **التنبؤ الخطي**.

**الالتنبؤ باستعمال صيغة الميل والمقطع**

**مثال ٤ من واقع الحياة**

**رحلات جوية:** استعمل المعادلة في المثال ٣ لتقدير عدد الرحلات الجوية عام ٢٠٢٢م.

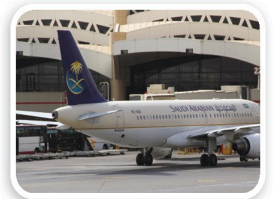
$$\begin{aligned} \text{ص} &= 12\text{س} + 306 \\ 12(12) + 306 &= \\ 450 &= \end{aligned}$$

التقدير المناسب لمعدل الرحلات الجوية يساوي ٤٥٠ رحلة.

**تحقق من فهمك**

(٤) **رواتب:** استعمل المعادلة (الناتجة في التحقق من فهمك ٣) للـتنبؤ بالمبلغ المستحق الذي يتقاضاه طلال في الأسبوع إذا عمل ٨ ساعات إضافية.

$$(٤) \text{ ج} = 12(8) + 335 = 463 \text{ ريالاً}$$



**الربط مع الحياة**

تتنامي حركة النقل الجوي باطراد نتيجة الطفرات السريعة التي يشهدها هذا المجال الحيوي، وتزداد الرحلات الجوية لمواكبة كثافة المسافرين، خصوصاً في الأعياد والإجازات ومواسم الحج والعمرة.



(١) اكتب معادلة  
المستقيم المار  
بالنقطة...:  
ص = ٢س - ٢

(٢) اكتب معادلة  
المستقيم المار  
بالنقطتين...:  
الميل م = ٢،  
والمعادلة  
ص = ٢س + ١١

(٤) (١، ٣)؛ الميل =  
٢: ص = ٢س - ٥

(٥) (٤، ١-)؛ الميل =  
١-: ص = -س + ٣

(٦) (٠، ١)؛ الميل = ١:  
ص = س - ١

(٧) اكتب معادلة  
المستقيم المار  
بالنقطتين...:  
الميل م = ١ -  
والمعادلة  
ص = -س + ٧

(٨) اكتب معادلة  
المستقيم المار  
بالنقطتين...:  
الميل م = ٢ -  
والمعادلة  
ص = ٢س - ٧

مثال ١

(١) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة (٤، -٦) وميله -٢.

مثال ٢

(٢) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطتين (٣، -٧)، (٥، -٣).

المثالان ٣، ٤

(٣) سكان: بلغ عدد سكان المملكة عام ١٤٤٣ هـ نحو ٣٢,٢ مليون نسمة، ويزداد عددهم بمعدل ٦٨,٠ مليون نسمة سنوياً.

(أ) اكتب معادلة خطية لإيجاد عدد سكان المملكة (ك) بالملايين بعد (ص) سنة منذ عام ١٤٤٣ هـ.  
(ب) إذا استمرت الزيادة نفسها، فكم يصبح عدد سكان المملكة عام ١٤٥٠ هـ؟

### تدرب وحل المسائل

مثال ١

تقنية: اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة المعطاة والمعلوم ميله ثم مثله بيانياً، وتحقق من صحة التمثيل باستخدام أحد التطبيقات الحاسوبية في كل مما يأتي:

(٤) (٣، ١)؛ الميل = ٢.

(٥) (٤، ١-)؛ الميل = -١.

(٦) (١، ٠)؛ الميل = ١.

مثال ٢

اكتب معادلة المستقيم المار بكل نقطتين فيما يأتي:

(٧) (٩، -٢)، (٤، -٣).

(٨) (٥، -٣)، (٠، -٧).

(٩) (١-)، (٣، -١)، (٢-)، (٣، -٣).

المثالان ٣، ٤

(١٠) سيارات: يحرك سامي سيارة لعبة باستعمال جهاز التحكم عن بعد بسرعة ثابتة. فبدأ بتحريك السيارة عندما كانت على بُعد ٥ أقدام منه، وبعد ثابنتين أصبح بُعدها ٣٥ قدماً.

(أ) اكتب معادلة خطية لإيجاد بعد السيارة (ف) عن سامي بعد (ن) ثانية.  
(ب) قَدِّر المسافة التي تقطعها السيارة بعد ١٠ ثوانٍ.

اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة المعطاة والمعلوم ميله في كل مما يأتي:

(١١) (٤، ٢)؛ الميل =  $\frac{1}{3}$ .

(١٢) (٤، ٦)؛ الميل =  $\frac{3-}{4}$ .

#### إرشادات لحل المسألة

تحديد الإجابات المقبولة  
تحديد معقولة الإجابة  
مفيد عندما لا يكون  
الجواب الدقيق ضرورياً.



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448  
الدرس ٣-٢: كتابة المعادلات بصيغة الميل والمقطع

(٣ أ) سكان: اكتب  
معادلة خطية  
لإيجاد عدد...:  
ك = ٦٨,٠ ص +  
٣٢,٢

(٣ ب) إذا استمرت  
الزيادة نفسها،  
فكم يصبح...:  
ك = ٦٨,٠ (٧) +  
٣٦,٩٦ = ٣٢,٢  
مليون نسمة

(٩) اكتب معادلة  
المستقيم المار  
بالنقطتين...:  
الميل م = ١ -  
والمعادلة  
ص = -س - ٩

(١٠ أ) سيارات: اكتب  
معادلة خطية  
لإيجاد بعد...:  
الميل  
م =  $\frac{30-}{9}$  =  $\frac{10}{3}$   
والمعادلة  
ف = ١٠ + ٥

(١٢) (٤، ٦)؛ الميل = -٣/٤: ص =  $\frac{3}{4}$ س + ٩

(١١) (٤، ٢)؛ الميل = ١/٣: ص =  $\frac{1}{3}$ س

(١٠ ب) قَدِّر المسافة التي تقطعها السيارة  
بعد...: ف = ١٠ + ٥ = ١٥ (١٠) قدماً



(١٣)  $(-٤, -٢)$ ؛ الميل

$= -٣/٥$  — اكتب

معادلة....

ص  $= \frac{٣}{٥}x - \frac{٢٨}{٥}$

١٤ (ب) مثل

المعادلة بيانياً:

مستقيم صاعد

ميله  $\frac{٢٨}{٣}$  يمر

بنقطتي عام ١٤٣٠هـ

(ك)  $(١٥ = ١٠٥)$  و عام

١٤٣٦هـ (ك)  $(١٧١ = ١٧١)$

١٤ (ج) قدر عدد

الخريجين عام

١٤٥٠هـ:

ك  $= \frac{٢٨}{٣}(٣٠) +$

$\approx \frac{٦٥}{٣} \times ٧$  تحضيري

ألف طالب وطالبة

١٥ (أ) ناد رياضي:

اكتب معادلة تمثل

التكلفة....

ص  $= ٥س + ٢٦٥$ ،

حيث ص التكلفة

الكلية بالريالات

١٦ اكتب معادلة

المستقيم المار

بالنقطتين....

الميل  $m = \frac{١}{٦}$ ،

والمعادلة

ص  $= \frac{١}{٦}x + \frac{١٩}{٢٤}$

(١٣)  $(٤-، -٢)$ ؛ الميل  $= -\frac{٣}{٥}$ .

١٤ **طلاب:** قُدر عدد خريجي الجامعات من حملة البكالوريوس في المملكة عام ١٤٣٠هـ بنحو ١١٥ ألف طالب وطالبة، ووصل عام ١٤٣٦هـ إلى ١٧١ ألف طالب وطالبة.

(أ) اكتب معادلة خطية لإيجاد عدد الخريجين من حملة البكالوريوس (ك) بعد (ع) سنة من العام ١٤٣٠هـ، حيث ع = (صفر) في العام ١٤٢٠هـ.

(ب) مثل المعادلة بيانياً.

(ج) قُدر عدد الخريجين عام ١٤٥٠هـ.

١٥ **ناد رياضي:** يقدم ناد رياضي عرضاً للعضوية مقابل ٢٦٥ ريالاً، ودروساً في التمارين الرياضية بمبلغ إضافي مقداره ٥ ريالات لكل درس.

(أ) اكتب معادلة تمثل التكلفة الكلية لعضو حضر س درساً.

(ب) إذا كان المبلغ الذي دفعه مالك ٥٠٠ ريال في إحدى السنوات، فما عدد دروس التمارين الرياضية التي حضرها؟

اكتب معادلة المستقيم المار بكل نقطتين فيما يأتي :

(١٦)  $(١، \frac{٥}{٢})، (-١، \frac{٣}{٤})$ .

(١٧)  $(١٠، \frac{٥}{١٦})، (-١، \frac{٣}{٤})$ .

بين هل تقع النقطة على المستقيم المُعطاة معادلته؟ وبين سبب ذلك.

(١٨)  $(٣، -١)$ ، ص  $= \frac{١}{٣}س + ٥$

(١٩)  $(٦، -٢)$ ، ص  $= \frac{١}{٣}س - ٥$

٢٠ **بيئة:** طبق مصنع برنامجاً لتقليل النفايات، ففي عام ٢٠١٠م كانت كمية النفايات ٩٥٢ طناً، ثم بدأت تتناقص بعد ذلك بمعدل ٢٨ طناً سنوياً.

(أ) كم طناً تصل كمية النفايات عام ٢٠٢٥م؟

(ب) في أي عام يصبح الاستمرار في هذا الاتجاه مستحيلًا؟ وضح إجابتك.

٢١ **تمثيلات متعددة:** ستكتشف في هذا السؤال، العلاقة بين ميلي المستقيمين المتعامدين.

(أ) بيانياً، مثل المستقيم ص  $= \frac{٣}{٤}س + ١$  على ورقة رسم بياني.

(ب) شكلياً، ارسم مستقيماً يعامد المستقيم المرسوم باستعمال مسطرة غير مدرجة ومنقلة.

(ج) جبرياً، أوجد معادلة المستقيم الذي يتعامد مع المستقيم الأصلي، وصف الطريقة التي استعملتها لكتابة المعادلة.

(د) تحليلياً، قارن ميلي المستقيمين، وصف العلاقة بينهما.



#### الربط مع الحياة

يدعو ديننا الإسلامي الحنيف إلى المحافظة على نظافة البيئة، وعدم تلويثها وإفسادها؛ حتى لا تتأثر صحة الإنسان وسائر المخلوقات سلباً.

١٤ (أ) طلاب: اكتب

معادلة خطية

لإيجاد عدد....

الميل  $\frac{٢٨}{٣}$ ،

والمعادلة

ك  $= \frac{٢٨}{٣}ع + \frac{٦٥}{٣}$

بالآلاف (ع من

١٤٢٠هـ)، أو

ك  $= \frac{٢٨}{٣}ع + ١١٥$  (ع

من ١٤٣٠هـ)

١٥ (ب) إذا دفع مالك

٥٠٠ ريال، فما عدد

الدروس....

$٥٠٠ = ٥س +$

$٢٦٥ \leq ٥س =$

$٢٣٥ \leq ٥س = ٤٧$

درساً

١٧ اكتب معادلة

المستقيم المار

بالنقطتين....

الميل  $m = -١$ ،

والمعادلة

ص  $= -س - \frac{١٢}{٧}$  تحضيري

١٨ بين هل تقع

النقطة  $(٣، -١)$

على.... لا؛ لأن

$٦ \neq \frac{١}{٣}(٣) + ٥$

$-١$

٢١ (ج) جبرياً: أوجد معادلة المستقيم الذي....

ميله  $\frac{٤}{٣}$  (سالب مقلوب  $\frac{٣}{٤}$ )، فمعادلته

ص  $= -\frac{٤}{٣}س + ١$

٢١ (د) تحليلياً: قارن ميلي المستقيمين،

وصف....:  $\frac{٣}{٤}$  و  $\frac{٤}{٣}$  حاصل ضربهما  $-١$ ، فكل

منهما سالب مقلوب الآخر

٢١ (أ) تمثيلات متعددة — بيانياً: مثل.... نبدأ من

المقطع الصادي  $(٠، ١)$ ، وبالميل  $\frac{٣}{٤}$  نصل إلى

$(٤، ٤)$  ثم نصل النقطتين

٢١ (ب) شكلياً: ارسم مستقيماً يعامد

المستقيم.... مستقيم يقطع الأول عند  $(٠، ١)$

ويصنع معه زاوية قائمة قياسها  $٩٠^\circ$

١٩ بين هل تقع النقطة  $(٦، -٢)$  على.... نعم؛

لأن  $\frac{١}{٣}(٦) - ٥ = -٢$  وهو الإحداثي الصادي

لنقطة

٢٠ (أ) بيئة: نفايات ٩٥٢ طناً عام ٢٠١٠م....

$٩٥٢ - ٢٨(١٥) = ٥٣٢$  طناً

٢٠ (ب) في أي عام يصبح الاستمرار في هذا....

عام ٢٠٤٤م تصل الكمية إلى صفر

$(٩٥٢ - ٢٨ \times ٣٤ = ٠)$ ؛ فالاستمرار بعده

مستحيل لأنها تصبح سالبة



## مسائل مهارات التفكير العليا

(٢٢) **اكتشف الخطأ:** كتب كل من أحمد وسمير معادلة المستقيم المار بالنقطتين (٣، -٢)، (٦، ٤). فأيهما كانت إجابته صحيحة؟ وضح السبب.

| السمير                                         | أحمد                                           |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| $٢ = \frac{٦}{٣} = \frac{(٢-) - ٤}{٣ - ٦} = ٢$ | $٢ = \frac{٦}{٣} = \frac{(٢-) - ٤}{٣ - ٦} = ٢$ |
| ص ٢ = س + ب                                    | ص ٢ = س + ب                                    |
| ٦ = ٢ + (٤) ب                                  | ٢- = ٢ + (٣) ب                                 |
| ٦ = ٢ + ٨ ب                                    | ٢- = ٢ + ٦ ب                                   |
| ٢- = ب                                         | ٨- = ب                                         |
| ص ٢ = س ٢                                      | ص ٢ = س ٨                                      |

(٢٢) **اكتشف الخطأ:** أحمد وسمير كتبا معادلة...: أحمد؛ عوض النقطة (٣، -٢) بشكل صحيح فنتج ص = ٢ - ٨، أما سمير فعكس الإحداثيين فعوض س = ٤ و ص = ٦.

(٢٣) **تحذّر:** إذا كانت النقاط (٣، ٧)، (-٦، ١)، (٩، هـ) تقع على المستقيم نفسه، فأوجد قيمة هـ، وبيّن خطوات الحل.

(٢٣) **تحذّر:** النقاط (٣، ٧)، (-٦، ١)، (٩، هـ) = ١١ الميل  
 $\frac{٧-١}{٣-(-٦)} = \frac{٧-١}{٣-٦} = \frac{٦}{-٣} = -٢$  ومن  $\frac{٧-١}{٣-٦} = \frac{٧-١}{٣-٦} = \frac{٦}{-٣} = -٢$   
 ينتج هـ = ١١

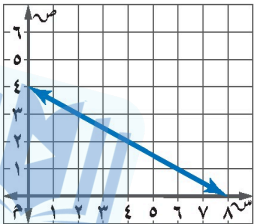
(٢٤) **تبرير:** تعلم أن الصورة القياسية للمعادلة الخطية هي: أ س + ب ص = جـ .

(أ) أعد كتابة هذه المعادلة بصيغة الميل والمقطع. (٢٤) ص = -١/٣ س + ٤ (بقسمة طرفي المعادلة على ب)

(ب) ما ميل المستقيم؟

(٢٤) الميل = -١/٣

(ج) ما قيمة المقطع الصادي (٢٤) المقطع الصادي = ٤



(٢٥) **مسألة مفتوحة:** اكتب مسألة من واقع الحياة تناسب التمثيل المجاور، ثم عرّف المتغيرين، وصف العلاقة بينهما، واكتب معادلة تمثل هذه العلاقة، وصف معنى كل من الميل والمقطع الصادي.

(٢٦) **اكتب:** ما المعلومات الضرورية لكتابة معادلة مستقيم؟ وضح إجابتك.

(٢٥) **مسألة مفتوحة:** اكتب مسألة واقعية تناسب...: خزان به ٤ لترات ينقص ١/٣ لتر كل ساعة؛ س الزمن، ص المتبقي، ص = -١/٣ س + ٤؛ الميل معدل نقصان، والمقطع الصادي الكمية الابتدائية.

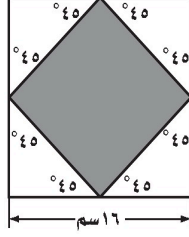
(٢٦) **اكتب:** ما المعلومات الضرورية لكتابة...: الميل ونقطة على المستقيم، أو نقطتان مختلفتان؛ لأن صيغة ص = م س + ب تتطلب معرفة الميل والمقطع الصادي.





## تدريب على اختبار

(٢٨) هندسة: في الشكل أدناه، تم توصيل منتصفات أضلاع المربع للحصول على مربع أصغر. فما مساحة المربع المظلل؟



(٢٨) (ب) ١٢٨  
سم<sup>٢</sup>؛ نصف  
مساحة المربع  
الكبير (٢٥٦  
سم<sup>٢</sup>)

(ج) ٢٤٨ سم<sup>٢</sup>

(أ) ٦٤ سم<sup>٢</sup>

(د) ٢٥٦ سم<sup>٢</sup>

(ب) ١٢٨ سم<sup>٢</sup>

(٢٧) يحصل ماجد على خصم نسبته ١٢٪، فإذا اشترى سلعة بمبلغ ٣٥٥ ريالاً، فما مقدار الخصم على هذا المبلغ إلى أقرب ريال؟

(ج) ٣٦ ريالاً

(أ) ١٢ ريالاً

(د) ٤٣ ريالاً

(ب) ٣٠ ريالاً

(٢٧) خصم ١٢٪ على سلعة بمبلغ ٣٥٥ ريالاً..... (د) ٤٣ ريالاً؛ لأن

$$٤٢,٦ = ٣٥٥ \times ٠,١٢$$

## مراجعة تراكمية

(٢٩) مستقيم ميله ٣ ومقطعه الصادي ٢، يمر بالنقطتين (٠, ٢) و (١, ٥)

(٢٩) مثل المعادلة: ص = ٣س + ٢ بيانياً. (الدرس ٢-٣)

(٣٠) أرصاد جوية: يُعبّر عن المسافة (ف) بالأمتال التي يقطعها صوت الرعد (ن) بالثواني بالمعادلة: ف = ٢١ + ٠,٢ ن (الدرس ٢-٣)

(٣٠) (أ) مستقيم يمر بنقطة الأصل (٠, ٠) و (١, ٢), وميله ٠,٢١

(أ) مثل المعادلة بيانياً.

(ب) استعمل التمثيل البياني لتقدير الزمن المستغرق بين حدوث الرعد وسماع صوته من مسافة ٣ أميال. (٣٠) نحو ١٤ ثانية؛ إذ ٣ = ٢١ + ٠,٢ ن

(٣١) ن = ٢٠٧ - ١٤؛ لأن  $\frac{٢٠٧}{٩} = ٢٣$ ، والتحقق ٩ = ٢٣ + ١٤ -

(٣١) حُلّ المعادلة:  $١٤ - \frac{٢٠}{٩} = ٩$ ، وتحقق من صحة الحل. (الدرس ٣-١)

(٣٢) حُلّ المعادلة: ٣س = س + ١. (الدرس ٤-١)

(٣٢) س = ١؛ لأن ٣س - س = ١ فيكون س = ١

## استعد للدرس اللاحق

### مهارة سابقة:

أوجد قيمة (ر) التي تجعل ميل المستقيم المار بكل نقطتين من النقاط الآتية كما هو معطى:

(٣٤) (٥, ر)، (٢, ٣)، م =  $\frac{٤}{٣}$

(٣٣) (٦, ٢)، (٦, ٦)، م = ٤

(٣٤) أوجد قيمة ر: النقطتان (٥, ر)، (٢, ٣)؛ ر = ١  
؛ بالتعويض  $\frac{٤}{٣} = \frac{(٢-٥)}{٢-٥}$

(٣٣) أوجد قيمة ر: النقطتان (٦, ٢)، (٦, ٦)، ر = ٥؛ بالتعويض  $٤ = \frac{٢-٦}{٦-٥} = \frac{٢-٦}{٦-٥}$

(٨) يمر بالنقطتين  $(-٣، ٤)$ ،  $(١، ١٢)$ .

(٨) ص  $١٠ + ٢س =$

(٩) يمر بالنقطتين  $(١-، ٦)$ ،  $(٢، ٤)$ .

(٩) ص  $١٦ + ٢س =$

(١٠) يمر بالنقطة  $(٢، ١)$ ، وميله يساوي صفرًا.

(١٠) ص  $١ =$

(١١) اختيار من متعدد: اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة

$(٠، ٠)$  وميله يساوي  $-٤$  (الدروس ٢-٣)

(أ) ص  $٤ - س =$

(ب) ص  $٤ + س =$

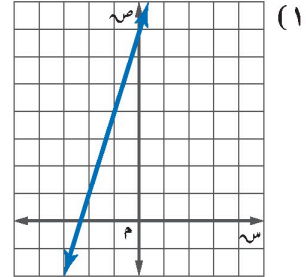
(ج) ص  $-٤ = س$

(د) ص  $٤ - س =$

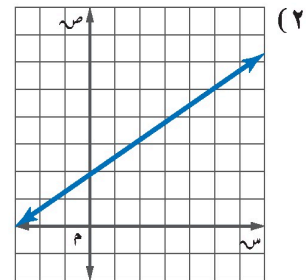
ص  $٤ - س =$  (ج)

اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم الممثل في كل مما

يأتي: (الدروس ١-٣)



(١) ص  $٧ + ٣س =$



(٢) ص  $٢ + ٣س =$

مثل كل معادلة فيما يأتي بيانيًا: (الدروس ١-٣)

(٣) ميله  $٢$  ومقطعه الصادي  $٣$ ؛

مستقيم يمر بالنقطتين  $(٠، ٣)$  و  $(١، ٥)$

(٣) ص  $٣ + ٢س =$

(٤) ميله  $٣$  ومقطعه الصادي  $-٢$ ؛

مستقيم يمر بالنقطتين  $(٢، ٠)$  و  $(١، ٣)$

(٤) ص  $٢ - ٣س =$

(٥) خدمة توصيل: طلب مجموعة موظفين عددًا من الوجبات

من مطعم، فإذا كان ثمن الوجبة الواحدة ٢٥ ريالًا، وأجر خدمة

التوصيل ١٠ ريالات، فكتب معادلة لإيجاد المبلغ الذي يجب

دفعه للمطعم. (الدروس ٢-٣)

(٥) ص  $١٠ + ٢٥س =$  حيث  $س$  عدد الوجبات و  $ص$  المبلغ بالريالات

اكتب معادلة المستقيم في كلٍّ من الحالات التالية: (الدروس ٢-٣)

(٦) يمر بالنقطة  $(٢، ٥)$ ، وميله يساوي  $٣$

(٦) ص  $١ - ٣س =$

(٧) يمر بالنقطة  $(٣، -١)$ ، وميله يساوي  $١$

(٧) ص  $١ + ٣س =$





## كتابة المعادلات بصيغة الميل ونقطة

### لماذا؟

#### فيما سبق

درست كتابة المعادلات الخطية إذا علم الميل ونقطة، أو علمت نقطتان.

#### والآن

- أكتب معادلات خطية بصيغة الميل ونقطة.
- أكتب معادلات خطية بصيغ مختلفة.

#### المفردات

صيغة الميل ونقطة



تهدف مسابقة الملك عبدالعزيز الدولية لحفظ القرآن الكريم وتفسيره إلى التآخي والمحبة بين المتسابقين من شتى دول العالم الإسلامي، وقد رصدت لذلك مكافآت مجزية. وقد بدأت هذه المسابقة عام ١٣٩٩ هـ بـ ٥٥ مشاركاً، وتزايد العدد خلال ثلاثين عاماً بمعدل ١٥٦ مشاركاً سنوياً.

يمكنك التعبير عن عدد المشاركين في المسابقة سنوياً بالمعادلة:  $ص = ١٥٦س + ٥٥$ ، حيث تمثل  $س$  عدد السنوات بعد عام ١٣٩٩ هـ،  $ص$  عدد المشاركين.

**صيغة الميل ونقطة:** يمكنك كتابة معادلة المستقيم بصيغة الميل ونقطة إذا علمت إحداثيات نقطة يمر بها وميله.

**مطويتك**

**مفهوم أساسي**

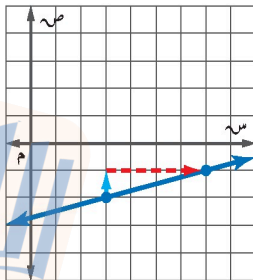
**صيغة الميل ونقطة**

**التعبير اللفظي:** تعبر المعادلة الخطية  $ص - ص_١ = م(س - س_١)$  عن معادلة المستقيم غير الرأسي بصيغة الميل ونقطة، حيث  $(س_١, ص_١)$  نقطة معطاة تقع على المستقيم،  $م$  ميل هذا المستقيم.

**الرموز:**  $ص - ص_١ = م(س - س_١)$

### مثال ١ كتابة معادلة مستقيم بصيغة الميل ونقطة وتمثيلها بيانياً

اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة  $(٣, ٢)$  وميله  $\frac{١}{٤}$  بصيغة الميل ونقطة، ثم مثلها بيانياً.



$$ص - ص_١ = م(س - س_١) \quad \text{صيغة الميل ونقطة}$$

$$ص - (٢) = \frac{١}{٤}(س - (٣)) \quad \text{ص} - (٢) = \frac{١}{٤}(س - (٣))$$

$$ص + ٢ = \frac{١}{٤}(س - (٣)) \quad \text{بسط}$$

وللتمثيل البياني عيّن النقطة  $(٣, ٢)$ ، واستعمل الميل لإيجاد نقطة أخرى على المستقيم، ثم ارسم المستقيم الواصل بين هاتين النقطتين.

#### تحقق من فهمك

١) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة  $(٢, ١)$  وميله  $\frac{١}{٢}$  بصيغة الميل ونقطة، ثم مثلها بيانياً.

١)  $ص - ١ = \frac{١}{٢}(س + ٢)$ ، ويُمثل بالمستقيم المار بالنقطتين  $(٢, ١)$  و  $(٥, -١)$



**صيغة المعادلات الخطية:** إذا عُلم ميل المستقيم وإحداثيا نقطة أو عُلمت نقطتان، فيمكنك كتابة المعادلة الخطية بإحدى الطرائق الآتية:

تحضير

#### إرشادات للدراسة

الميل:

يظل الميل ثابتاً عند أي نقطتين على المستقيم، ويمكن تسمية أي منهما (س<sub>١</sub>، ص<sub>١</sub>) والأخرى (س<sub>٢</sub>، ص<sub>٢</sub>).



#### ملخص المفهوم

##### كتابة المعادلات

##### مطوياتك

المعطى: نقطتان

المعطى: الميل ونقطة

**الخطوة ١:** عوّض عن قيم م، س، ص<sub>١</sub> في المعادلة: **الخطوة ١:** أوجد الميل.

$$\text{ص} - \text{ص}_1 = \text{م} (\text{س} - \text{س}_1) \text{، أو}$$

عوّض عن قيم م، س، ص في صيغة الميل والمقطع وحلها لإيجاد قيمة ب.

**الخطوة ٢:** أعد كتابة المعادلة بالصيغة المطلوبة.

**الخطوة ٣:** اتبع الخطوات نفسها الواردة في كتابة معادلة المستقيم إذا عُلم الميل ونقطة.

#### مثال ٢

##### الصورة القياسية لمعادلة مستقيم

اكتب المعادلة ص - ١ = -  $\frac{2}{3}$  (س - ٥) بالصورة القياسية.

المعادلة الأصلية

$$\text{ص} - ١ = - \frac{2}{3} (\text{س} - ٥)$$

اضرب كل طرف في العدد (٣) للتخلص من الكسر

$$٣ (\text{ص} - ١) = ٣ \left( - \frac{2}{3} (\text{س} - ٥) \right)$$

بسط

$$٣ (\text{ص} - ١) = ٢ - (\text{س} - ٥)$$

خاصية التوزيع

$$٣ \text{ص} - ٣ = ٢ - \text{س} + ٥$$

أضف (٣) إلى كل طرف

$$٣ \text{ص} = ٥ - \text{س} + ٥$$

أضف ٢س إلى كل طرف

$$٣ \text{ص} + ٢ \text{س} = ١٠$$

تحقق من فهمك

(٢) اكتب المعادلة ص - ١ = ٧ (س + ٥) بالصورة القياسية.

(٢) اكتب المعادلة ص - ١ = ٧ (س) (٣٦ + ٥) ... ص - ٧ = ٣٦ - ١

لإيجاد المقطع الصادي لمعادلة، أعد كتابتها بصيغة الميل والمقطع.

#### مثال ٣

##### صيغة الميل والمقطع

اكتب المعادلة ص + ٣ =  $\frac{3}{4}$  (س + ١) بصيغة الميل والمقطع.

المعادلة الأصلية

$$\text{ص} + ٣ = \frac{3}{4} (\text{س} + ١)$$

خاصية التوزيع

$$\text{ص} + ٣ = \frac{3}{4} \text{س} + \frac{3}{4}$$

اطرح ٣ من كل طرف

$$\text{ص} = \frac{3}{4} \text{س} - \frac{9}{4}$$

تحقق من فهمك

(٣) اكتب المعادلة ص + ٦ = ٣ (س - ٤) بصيغة الميل والمقطع.

(٣) اكتب المعادلة ص + ٦ = ٣ (س - ٤) بصيغة ... ص - ٣ = ٦ + ٣



وزارة التعليم

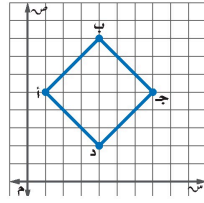
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٣-٣: كتابة المعادلات بصيغة الميل ونقطة

تحضير



وفيد استعمال الصيغ المختلفة للمعادلات الخطية في موضوعات أخرى.



#### مثال ٤ صيغة الميل ونقطة والصورة القياسية

هندسة: يبين الشكل المجاور المربع أ ب ج د.

(أ) اكتب معادلة المستقيم الذي يتضمن ج د بصيغة الميل ونقطة.

الخطوة ١: أوجد ميل ج د.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - 4}{3 - 0} = \frac{-3}{3} = -1$$

صيغة الميل

$$(y - y_1) = m(x - x_1) \Rightarrow (y - 1) = -1(x - 3)$$

الخطوة ٢: عوض في صيغة الميل ونقطة.

صيغة الميل ونقطة

$$(y - y_1) = m(x - x_1) \Rightarrow (y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

(ب) اكتب معادلة المستقيم نفسه بالصورة القياسية.

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

$$(y - 1) = -1(x - 3)$$

تحقق من فهمك

(١٤) اكتب معادلة المستقيم الذي يتضمن الضلع ب ج بصيغة الميل ونقطة.

(١٥) اكتب معادلة المستقيم الذي يتضمن الضلع ب ج بالصورة القياسية.

تأكد

مثال ١ اكتب معادلة المستقيم في كل حالة مما يأتي بصيغة الميل ونقطة، ثم مثلها بيانياً:

$$(٢) \text{ يمر بالنقطة } (٢, -٨), \text{ وميله } \frac{٥}{٣}$$

$$(١) \text{ يمر بالنقطة } (٢, -٥), \text{ وميله } ٦$$

مثال ٢ اكتب كل معادلة فيما يأتي بالصورة القياسية:

$$(٥) \text{ ص} + ٢ = \frac{٥}{٣}(\text{س} + ٦)$$

$$(٤) \text{ ص} + ٧ = -٥(\text{س} + ٣)$$

$$(٣) \text{ ص} + ٢ = \frac{٧}{٨}(\text{س} - ٣)$$

(أ) اكتب معادلة المستقيم الذي يتضمن الضلع...  
الميل -١  
فالمعادلة

$$\begin{aligned} &= ٨ - \text{ص} \\ &١ - (\text{س} - ٤) \\ &\text{أو} \\ &= ٥ - \text{ص} \\ &١ - (\text{س} - ٧) \end{aligned}$$

(ب) اكتب معادلة المستقيم الذي يتضمن الضلع...  
ص + ص = ١٢

(١) يمر بالنقطة (٢, -٨)، وميله ٥/٣:  
اكتب...  
ص - ٨ = ٥/٣(س + ٦)  
، ويمر بالنقطتين (٢, -٨) و (١, -١)

$$(٥) \text{ اكتب المعادلة ص} + ٢ = \frac{٥}{٣}(\text{س} + ٦) \dots$$

$$٥\text{س} - ٣ = ٢٤$$

$$(٣) \text{ اكتب المعادلة ص} + ٢ = \frac{٧}{٨}(\text{س} - ٣) \dots$$

$$٧\text{س} - ٨ = ٣٧$$

$$(٤) \text{ اكتب المعادلة ص} + ٧ = -٥(\text{س} + ٣) \dots$$

$$٥\text{س} + ٢٢ =$$

$$(٢) \text{ يمر بالنقطة } (٢, -٨), \text{ وميله } ٥/٣: \text{ اكتب...}$$

$$\text{ص} + ٨ = \frac{٥}{٣}(\text{س} + ٦), \text{ ويمر بالنقطتين } (٢, -٨) \text{ و } (١, -١)$$

٦) اكتب بصيغة  
الميل والمقطع:  
ص = ٤س + ٣٤

٩ ب) اكتب معادلة  
المستقيم نفسه  
بالصورة...:  
٦س + ٤ص = ٣١

١٠ ا) اكتب معادلة  
المستقيم المار  
بالنقطة...:  
ص = ٣ -  
٧(س - ٥)

١٣ ا) اكتب بالصورة  
القياسية:  
٢س - ٦ =

١٥ ا) اكتب بالصورة  
القياسية:  
٢س - ٣ص = ٢

١٦ ا) اكتب بصيغة  
الميل والمقطع:  
ص = ٢س + ٢٠

١٧ ا) اكتب بصيغة  
الميل والمقطع:  
ص = ٦س + ٣٧

١٨ ا) اكتب بصيغة  
الميل والمقطع:  
ص = ١س - ٨

مثال ٣

اكتب كل معادلة فيما يأتي بصيغة الميل والمقطع:

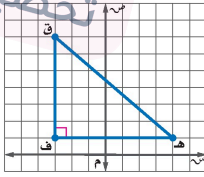
(٦) ص = ١٠ - ٤(س + ٦) (٧) ص = ٧ - ٣(س + ٥) (٨) ص = ٩ - س + ٤

مثال ٤

٩) هندسة: استعمل المثلث القائم ف ق هـ للإجابة عما يأتي:

أ) اكتب بصيغة الميل ونقطة معادلة المستقيم الذي يتضمن الضلع ق هـ.

ب) اكتب معادلة المستقيم نفسه بالصورة القياسية.



### تدرب وحل المسائل

مثال ١

١) تقنية: اكتب معادلة المستقيم في كل حالة مما يأتي بصيغة الميل ونقطة، ثم مثّلها بيانيًا، وتحقق من صحّة التمثيل باستخدام أحد التطبيقات الحاسوبية.

(١٠) يمر بالنقطة (٥، ٣)؛ وميله ٧ (١١) يمر بالنقطة (٢، ١)؛ وميله ٣ -

(١٢) اكتب معادلة المستقيم الأفقي المار بالنقطة (٦، ٠)، بصيغة الميل ونقطة.

مثال ٢

اكتب كل معادلة فيما يأتي بالصورة القياسية:

(١٣) ص = ١٠ - ٢(س - ٨) (١٤) ص = ٦ - ٣(س + ٢) (١٥) ص = ٤ + ٢(س + ٧)

مثال ٣

اكتب كل معادلة فيما يأتي بصيغة الميل والمقطع:

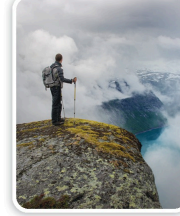
(١٦) ص = ٦ - ٢(س - ٧) (١٧) ص = ٥ + ٦(س + ٧) (١٨) ص = ٢ + ١(س - ٤)

مثال ٤

١٩) معتمدًا على الشكل الوارد في مثال ٤. اكتب معادلة المستقيم الذي يتضمن الضلع آ د بصيغة الميل ونقطة، ثم بالصورة القياسية.

اكتب معادلة المستقيم في كل من السؤالين الآتيين بالصورة القياسية:

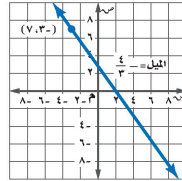
(٢٠) ص = ٨ + ١١(س - ١٤) (٢١) ص = ٣ - ٢(س + ١)



### الربط مع الحياة

ينخفض الضغط الجوي وتقل كمية الأكسجين كلما ارتفعنا إلى أعلى، ويسبب التعرض للضغط الجوي المنخفض لفترات طويلة أمراضًا معينة.

٢٢) اكتب معادلة المستقيم الممثل في الشكل المجاور بصيغة الميل ونقطة.



٢٣) طقس: الضغط الجوي هو دالة خطية في الارتفاع. فالضغط الجوي يساوي ٥٩٨ ملمتر زئبق عند ارتفاع ١,٨ كيلومتر، ويساوي ٥٧٧ ملمتر زئبق عند ارتفاع ٢,١ كيلومتر.

أ) اكتب صيغة الضغط الجوي على صورة دالة في الارتفاع.

ب) ما الارتفاع بالكيلومترات الذي تساوي عنده قيمة الضغط الجوي ٦٥٧ ملمتر زئبق؟



الدرس ٣-٣: كتابة المعادلات بصيغة الميل ونقطة  
Ministry of Education  
2026 - 1448

٧) اكتب بصيغة  
الميل والمقطع:  
ص = ٣س + ١٣

٨) اكتب بصيغة  
الميل والمقطع:  
ص = ١٣ + س

٩ أ) هندسة: اكتب  
بصيغة الميل  
ونقطة معادلة...:  
ق(٣، ٧)، هـ(٤، ١)،  
الميل = ٦/٧  
فالمعادلة:  
ص = ٧ -  
٦(س + ٣)

١١ ا) اكتب معادلة  
المستقيم المار  
بالنقطة...:  
ص = ١ +  
٣(س - ٢)

١٢ ا) اكتب معادلة  
المستقيم الأفقي  
المار... الميل = ٠،  
فالمعادلة:  
ص = ٠ -  
٠(س + ٦)،  
أي ص = ٠

١٤ ا) اكتب بالصورة  
القياسية:  
ص = ٣ + س

٢٣ أ) طقس: اكتب صيغة الضغط الجوي على صورة... الميل = ٥٧٧ - ٥٩٨ / ٢,١ - ١,٨ = -٣,١  
ص = ٧٠٠ + ٧٢٤(س بالكيلومتر، ص بالملمتر)

٢٣ ب) ما الارتفاع بالكيلومترات الذي تساوي...: ٦٥٧ = ٧٠٠ + ٧٢٤(س) ومنه  
س = ٦٧ / ٧٢٤ ≈ ٠,٩٦ كيلومتر

٢١ ا) اكتب بالصورة القياسية:  
ص = ٢ - ١١

٢٢ ا) اكتب معادلة المستقيم الممثل في الشكل... يمر بالنقطة (٣، ٧) وميله ٤/٣  
فالمعادلة: ص = ٧ - ٤(س + ٣)

١٩) معتمدًا على الشكل الوارد في مثال ٤...:  
أ) (١، ٥)، د(٤، ٢)، الميل = ١ -  
ص = ٥ - (س - ١)، وبالصورة القياسية:  
س + ص = ٦

٢٠ ا) اكتب بالصورة القياسية:  
١س + ١٢ص = ٥٨



## ٢٤) اكتشف الخطأ:

يكتب كل من أنس

وأيمن... أيمن:

$$\frac{11}{9} = \frac{7+4}{3-1}$$

وعوّض بالنقطة

(٦، ٤-)، صحيحًا،

أما أنس فعكس

إشارتي (٧-، ٣)

وصوابه

$$ص = ٧ +$$

$$\frac{11}{9} (س - ٣)$$

## ٢٥) تبرير: اكتب

معادلة المستقيم

المار...:

$$ص = \frac{10}{7} س - \frac{4}{7}$$

الميل  $\frac{10}{7}$ ، يقطع

الصادات في

(٠،  $\frac{4}{7}$ ) والسينات

في ( $\frac{4}{10}$ )

## ٢٦) تحدّ: اكتب

معادلة المستقيم

المار... بفرض (ف،

ج) = (أ، ب) و (هـ، ي)

= (ج، د) فإن:

$$ص - ب =$$

$$\frac{ب-د}{ج-أ} (س - أ)$$

## ٢٩) قسائم

مشتريات: قسيمة

بقيمة ٥ ريالات...:

(ج) ٥٢٥ ريالًا؛ لأن

$$\frac{٢٥}{٥} \times ٧٥ = ٥٢٥$$

## مسائل مهارات التفكير العليا

٢٤) **اكتشف الخطأ:** يكتب كل من أنس وأيمن معادلة المستقيم المارّ بالنقطتين (٣، -٧)، (-٤، ٤) بصيغة الميل ونقطة. فأيهما إجابته صحيحة؟ فسّر ذلك.

أيمن

$$ص - ٤ = -\frac{11}{9} (س + ٦)$$

أنس

$$ص - ٧ = -\frac{11}{9} (س + ٣)$$

٢٥) **تبرير:** اكتب معادلة المستقيم المارّ بالنقطتين (٤، -٨)، (٣، -٧). وما ميله؟ وأين يقطع كلاً من محوري السينات والصادات؟

٢٦) **تحدّ:** اكتب معادلة المستقيم المارّ بالنقطتين (ف، ج)، (هـ، ي) بصيغة الميل ونقطة.

٢٧) **مسألة مفتوحة:** صف موقفًا من واقع الحياة يتضمن معدلًا ثابتًا للتغير وقيمة للمتغير ص تقابل قيمة محددة للمتغير س، ومثل هذا الموقف باستعمال معادلة خط مستقيم بصيغة الميل ونقطة، وبصيغة الميل والمقطع.

٢٨) **اكتب:** وضح كيف يمكنك استعمال صيغة الميل والمقطع لكتابة معادلة مستقيم بصيغة الميل ونقطة.

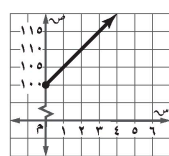
## تدريب على اختبار

٢٩) **قسائم مشتريات:** يقدم متجر قسيمة مشتريات لعملائه بقيمة ٥ ريالات عن كل ٧٥ ريالًا من المشتريات. إذا أراد عميل أن يحصل على قسيمة شرائية بقيمة ٣٥ ريالًا، فكم ريالًا عليه أن يدفع؟

(أ) ٣٧٥ ريالًا (ب) ١٠٥ ريالات

(ج) ٥٢٥ ريالًا (د) ٢٦٢٥ ريالًا

٣٠) أي العبارات الآتية يمثلها الشكل أدناه؟



(أ) لديك ١٠٠ ريال، وتصرف (ج) تحتاج ١٠٠ ريال لشراء جهاز، وتوفر ٥ ريالات أسبوعيًا.

(ب) لديك ١٠٠ ريال، وتوفر (د) تحتاج ١٠٠ ريال لشراء جهاز، وتوفر ٥ ريالات أسبوعيًا.

## مراجعة تراكمية

٣١) اكتب معادلة المستقيم المارّ بالنقطتين (٤، -٢)، (-٢، -٤) بصيغة الميل والمقطع. (الدرس ٢-٣)

٣٢) اكتب معادلة المستقيم الذي ميله -٢، ومقطعه الصادي ٦ بصيغة الميل والمقطع. (الدرس ١-٢)

٣٣) **مسرح مدرسي:** يحتوي مسرح على ٧ صفوف من المقاعد المرتبة على شكل متتابعة حسابية، كما في الجدول المجاور. فإذا حضر الحفل ٣٨٦ شخصًا، فهل يكون المسرح قد تجاوز ما يستوعبه؟ (الدرس ١-٢)

| الصف   | عدد المقاعد |
|--------|-------------|
| السادس | ٦٨          |
| السادس | ٦٨          |
| الخامس | ٦٠          |

## استعد للدرس اللاحق

### مهارة سابقة:

حلّ كل معادلة فيما يأتي:

$$٣٤) ص = ٣ص + ٦$$

$$٣٥) ٤ - ب = ٥ - ب + ٢$$



## ٢٧) مسألة

مفتوحة: صف

موقفًا من واقع...:

أجرة سيارة تزيد ٢

ريال لكل كيلومتر،

وعند ٥ كم كانت

الأجرة ٢٠ ريالًا:

$$ص - ٢٠ =$$

$$٢ (س - ٥)$$

ومنها

$$ص = ٢س + ١٠.$$

## ٢٨) اكتب: وضح

كيف يمكنك

استعمال

صيغة... من

ص = م س + ب نأخذ

الميل م والنقطة

(٠، ب)، ونعوّض في

$$ص - ص = م س - م س + ب - ب$$

$$٠ = (س - س) م + (ب - ب)$$

فنحصل على

$$٠ = ب - ب$$

$$٠ = (س - س) م + (ب - ب)$$

$$٠ = (س - س) م + (ب - ب)$$

٣٠) أي العبارات

الآتية يمثلها

الشكل...: (ب)

لديك ١٠٠ ريال،

وتوفره ريالات

أخرى أسبوعيًا.

٣٣) مسرح مدرسي: ٧ صفوف مقاعد على

شكل...: نعم؛ الفرق ٨، فالصفوف

٦٨، ٧٦، ٨٤، ٩٢، ١٠٠، ١٠٨، ١١٦، ١٢٤، ١٣٢، ١٤٠، ١٤٨، ١٥٦، ١٦٤، ١٧٢، ١٨٠، ١٨٨، ١٩٦، ٢٠٤، ٢١٢، ٢٢٠، ٢٢٨، ٢٣٦، ٢٤٤، ٢٥٢، ٢٦٠، ٢٦٨، ٢٧٦، ٢٨٤، ٢٩٢، ٣٠٠، ٣٠٨، ٣١٦، ٣٢٤، ٣٣٢، ٣٤٠، ٣٤٨، ٣٥٦، ٣٦٤، ٣٧٢، ٣٨٠، ٣٨٨، ٣٩٦، ٤٠٤، ٤١٢، ٤٢٠، ٤٢٨، ٤٣٦، ٤٤٤، ٤٥٢، ٤٦٠، ٤٦٨، ٤٧٦، ٤٨٤، ٤٩٢، ٥٠٠، ٥٠٨، ٥١٦، ٥٢٤، ٥٣٢، ٥٤٠، ٥٤٨، ٥٥٦، ٥٦٤، ٥٧٢، ٥٨٠، ٥٨٨، ٥٩٦، ٦٠٤، ٦١٢، ٦٢٠، ٦٢٨، ٦٣٦، ٦٤٤، ٦٥٢، ٦٦٠، ٦٦٨، ٦٧٦، ٦٨٤، ٦٩٢، ٧٠٠، ٧٠٨، ٧١٦، ٧٢٤، ٧٣٢، ٧٤٠، ٧٤٨، ٧٥٦، ٧٦٤، ٧٧٢، ٧٨٠، ٧٨٨، ٧٩٦، ٨٠٤، ٨١٢، ٨٢٠، ٨٢٨، ٨٣٦، ٨٤٤، ٨٥٢، ٨٦٠، ٨٦٨، ٨٧٦، ٨٨٤، ٨٩٢، ٩٠٠، ٩٠٨، ٩١٦، ٩٢٤، ٩٣٢، ٩٤٠، ٩٤٨، ٩٥٦، ٩٦٤، ٩٧٢، ٩٨٠، ٩٨٨، ٩٩٦، ١٠٠٤، ١٠١٢، ١٠٢٠، ١٠٢٨، ١٠٣٦، ١٠٤٤، ١٠٥٢، ١٠٦٠، ١٠٦٨، ١٠٧٦، ١٠٨٤، ١٠٩٢، ١١٠٠، ١١٠٨، ١١١٦، ١١٢٤، ١١٣٢، ١١٤٠، ١١٤٨، ١١٥٦، ١١٦٤، ١١٧٢، ١١٨٠، ١١٨٨، ١١٩٦، ١٢٠٤، ١٢١٢، ١٢٢٠، ١٢٢٨، ١٢٣٦، ١٢٤٤، ١٢٥٢، ١٢٦٠، ١٢٦٨، ١٢٧٦، ١٢٨٤، ١٢٩٢، ١٣٠٠، ١٣٠٨، ١٣١٦، ١٣٢٤، ١٣٣٢، ١٣٤٠، ١٣٤٨، ١٣٥٦، ١٣٦٤، ١٣٧٢، ١٣٨٠، ١٣٨٨، ١٣٩٦، ١٤٠٤، ١٤١٢، ١٤٢٠، ١٤٢٨، ١٤٣٦، ١٤٤٤، ١٤٥٢، ١٤٦٠، ١٤٦٨، ١٤٧٦، ١٤٨٤، ١٤٩٢، ١٥٠٠، ١٥٠٨، ١٥١٦، ١٥٢٤، ١٥٣٢، ١٥٤٠، ١٥٤٨، ١٥٥٦، ١٥٦٤، ١٥٧٢، ١٥٨٠، ١٥٨٨، ١٥٩٦، ١٦٠٤، ١٦١٢، ١٦٢٠، ١٦٢٨، ١٦٣٦، ١٦٤٤، ١٦٥٢، ١٦٦٠، ١٦٦٨، ١٦٧٦، ١٦٨٤، ١٦٩٢، ١٧٠٠، ١٧٠٨، ١٧١٦، ١٧٢٤، ١٧٣٢، ١٧٤٠، ١٧٤٨، ١٧٥٦، ١٧٦٤، ١٧٧٢، ١٧٨٠، ١٧٨٨، ١٧٩٦، ١٨٠٤، ١٨١٢، ١٨٢٠، ١٨٢٨، ١٨٣٦، ١٨٤٤، ١٨٥٢، ١٨٦٠، ١٨٦٨، ١٨٧٦، ١٨٨٤، ١٨٩٢، ١٩٠٠، ١٩٠٨، ١٩١٦، ١٩٢٤، ١٩٣٢، ١٩٤٠، ١٩٤٨، ١٩٥٦، ١٩٦٤، ١٩٧٢، ١٩٨٠، ١٩٨٨، ١٩٩٦، ٢٠٠٤، ٢٠١٢، ٢٠٢٠، ٢٠٢٨، ٢٠٣٦، ٢٠٤٤، ٢٠٥٢، ٢٠٦٠، ٢٠٦٨، ٢٠٧٦، ٢٠٨٤، ٢٠٩٢، ٢١٠٠، ٢١٠٨، ٢١١٦، ٢١٢٤، ٢١٣٢، ٢١٤٠، ٢١٤٨، ٢١٥٦، ٢١٦٤، ٢١٧٢، ٢١٨٠، ٢١٨٨، ٢١٩٦، ٢٢٠٤، ٢٢١٢، ٢٢٢٠، ٢٢٢٨، ٢٢٣٦، ٢٢٤٤، ٢٢٥٢، ٢٢٦٠، ٢٢٦٨، ٢٢٧٦، ٢٢٨٤، ٢٢٩٢، ٢٣٠٠، ٢٣٠٨، ٢٣١٦، ٢٣٢٤، ٢٣٣٢، ٢٣٤٠، ٢٣٤٨، ٢٣٥٦، ٢٣٦٤، ٢٣٧٢، ٢٣٨٠، ٢٣٨٨، ٢٣٩٦، ٢٤٠٤، ٢٤١٢، ٢٤٢٠، ٢٤٢٨، ٢٤٣٦، ٢٤٤٤، ٢٤٥٢، ٢٤٦٠، ٢٤٦٨، ٢٤٧٦، ٢٤٨٤، ٢٤٩٢، ٢٥٠٠، ٢٥٠٨، ٢٥١٦، ٢٥٢٤، ٢٥٣٢، ٢٥٤٠، ٢٥٤٨، ٢٥٥٦، ٢٥٦٤، ٢٥٧٢، ٢٥٨٠، ٢٥٨٨، ٢٥٩٦، ٢٦٠٤، ٢٦١٢، ٢٦٢٠، ٢٦٢٨، ٢٦٣٦، ٢٦٤٤، ٢٦٥٢، ٢٦٦٠، ٢٦٦٨، ٢٦٧٦، ٢٦٨٤، ٢٦٩٢، ٢٧٠٠، ٢٧٠٨، ٢٧١٦، ٢٧٢٤، ٢٧٣٢، ٢٧٤٠، ٢٧٤٨، ٢٧٥٦، ٢٧٦٤، ٢٧٧٢، ٢٧٨٠، ٢٧٨٨، ٢٧٩٦، ٢٨٠٤، ٢٨١٢، ٢٨٢٠، ٢٨٢٨، ٢٨٣٦، ٢٨٤٤، ٢٨٥٢، ٢٨٦٠، ٢٨٦٨، ٢٨٧٦، ٢٨٨٤، ٢٨٩٢، ٢٩٠٠، ٢٩٠٨، ٢٩١٦، ٢٩٢٤، ٢٩٣٢، ٢٩٤٠، ٢٩٤٨، ٢٩٥٦، ٢٩٦٤، ٢٩٧٢، ٢٩٨٠، ٢٩٨٨، ٢٩٩٦، ٣٠٠٤، ٣٠١٢، ٣٠٢٠، ٣٠٢٨، ٣٠٣٦، ٣٠٤٤، ٣٠٥٢، ٣٠٦٠، ٣٠٦٨، ٣٠٧٦، ٣٠٨٤، ٣٠٩٢، ٣١٠٠، ٣١٠٨، ٣١١٦، ٣١٢٤، ٣١٣٢، ٣١٤٠، ٣١٤٨، ٣١٥٦، ٣١٦٤، ٣١٧٢، ٣١٨٠، ٣١٨٨، ٣١٩٦، ٣٢٠٤، ٣٢١٢، ٣٢٢٠، ٣٢٢٨، ٣٢٣٦، ٣٢٤٤، ٣٢٥٢، ٣٢٦٠، ٣٢٦٨، ٣٢٧٦، ٣٢٨٤، ٣٢٩٢، ٣٣٠٠، ٣٣٠٨، ٣٣١٦، ٣٣٢٤، ٣٣٣٢، ٣٣٤٠، ٣٣٤٨، ٣٣٥٦، ٣٣٦٤، ٣٣٧٢، ٣٣٨٠، ٣٣٨٨، ٣٣٩٦، ٣٤٠٤، ٣٤١٢، ٣٤٢٠، ٣٤٢٨، ٣٤٣٦، ٣٤٤٤، ٣٤٥٢، ٣٤٦٠، ٣٤٦٨، ٣٤٧٦، ٣٤٨٤، ٣٤٩٢، ٣٥٠٠، ٣٥٠٨، ٣٥١٦، ٣٥٢٤، ٣٥٣٢، ٣٥٤٠، ٣٥٤٨، ٣٥٥٦، ٣٥٦٤، ٣٥٧٢، ٣٥٨٠، ٣٥٨٨، ٣٥٩٦، ٣٦٠٤، ٣٦١٢، ٣٦٢٠، ٣٦٢٨، ٣٦٣٦، ٣٦٤٤، ٣٦٥٢، ٣٦٦٠، ٣٦٦٨، ٣٦٧٦، ٣٦٨٤، ٣٦٩٢، ٣٧٠٠، ٣٧٠٨، ٣٧١٦، ٣٧٢٤، ٣٧٣٢، ٣٧٤٠، ٣٧٤٨، ٣٧٥٦، ٣٧٦٤، ٣٧٧٢، ٣٧٨٠، ٣٧٨٨، ٣٧٩٦، ٣٨٠٤، ٣٨١٢، ٣٨٢٠، ٣٨٢٨، ٣٨٣٦، ٣٨٤٤، ٣٨٥٢، ٣٨٦٠، ٣٨٦٨، ٣٨٧٦، ٣٨٨٤، ٣٨٩٢، ٣٩٠٠، ٣٩٠٨، ٣٩١٦، ٣٩٢٤، ٣٩٣٢، ٣٩٤٠، ٣٩٤٨، ٣٩٥٦، ٣٩٦٤، ٣٩٧٢، ٣٩٨٠، ٣٩٨٨، ٣٩٩٦، ٤٠٠٤، ٤٠١٢، ٤٠٢٠، ٤٠٢٨، ٤٠٣٦، ٤٠٤٤، ٤٠٥٢، ٤٠٦٠، ٤٠٦٨، ٤٠٧٦، ٤٠٨٤، ٤٠٩٢، ٤١٠٠، ٤١٠٨، ٤١١٦، ٤١٢٤، ٤١٣٢، ٤١٤٠، ٤١٤٨، ٤١٥٦، ٤١٦٤، ٤١٧٢، ٤١٨٠، ٤١٨٨، ٤١٩٦، ٤٢٠٤، ٤٢١٢، ٤٢٢٠، ٤٢٢٨، ٤٢٣٦، ٤٢٤٤، ٤٢٥٢، ٤٢٦٠، ٤٢٦٨، ٤٢٧٦، ٤٢٨٤، ٤٢٩٢، ٤٣٠٠، ٤٣٠٨، ٤٣١٦، ٤٣٢٤، ٤٣٣٢، ٤٣٤٠، ٤٣٤٨، ٤٣٥٦، ٤٣٦٤، ٤٣٧٢، ٤٣٨٠، ٤٣٨٨، ٤٣٩٦، ٤٤٠٤، ٤٤١٢، ٤٤٢٠، ٤٤٢٨، ٤٤٣٦، ٤٤٤٤، ٤٤٥٢، ٤٤٦٠، ٤٤٦٨، ٤٤٧٦، ٤٤٨٤، ٤٤٩٢، ٤٥٠٠، ٤٥٠٨، ٤٥١٦، ٤٥٢٤، ٤٥٣٢، ٤٥٤٠، ٤٥٤٨، ٤٥٥٦، ٤٥٦٤، ٤٥٧٢، ٤٥٨٠، ٤٥٨٨، ٤٥٩٦، ٤٦٠٤، ٤٦١٢، ٤٦٢٠، ٤٦٢٨، ٤٦٣٦، ٤٦٤٤، ٤٦٥٢، ٤٦٦٠، ٤٦٦٨، ٤٦٧٦، ٤٦٨٤، ٤٦٩٢، ٤٧٠٠، ٤٧٠٨، ٤٧١٦، ٤٧٢٤، ٤٧٣٢، ٤٧٤٠، ٤٧٤٨، ٤٧٥٦، ٤٧٦٤، ٤٧٧٢، ٤٧٨٠، ٤٧٨٨، ٤٧٩٦، ٤٨٠٤، ٤٨١٢، ٤٨٢٠، ٤٨٢٨، ٤٨٣٦، ٤٨٤٤، ٤٨٥٢، ٤٨٦٠، ٤٨٦٨، ٤٨٧٦، ٤٨٨٤، ٤٨٩٢، ٤٩٠٠، ٤٩٠٨، ٤٩١٦، ٤٩٢٤، ٤٩٣٢، ٤٩٤٠، ٤٩٤٨، ٤٩٥٦، ٤٩٦٤، ٤٩٧٢، ٤٩٨٠، ٤٩٨٨، ٤٩٩٦، ٥٠٠٤، ٥٠١٢، ٥٠٢٠، ٥٠٢٨، ٥٠٣٦، ٥٠٤٤، ٥٠٥٢، ٥٠٦٠، ٥٠٦٨، ٥٠٧٦، ٥٠٨٤، ٥٠٩٢، ٥١٠٠، ٥١٠٨، ٥١١٦، ٥١٢٤، ٥١٣٢، ٥١٤٠، ٥١٤٨، ٥١٥٦، ٥١٦٤، ٥١٧٢، ٥١٨٠، ٥١٨٨، ٥١٩٦، ٥٢٠٤، ٥٢١٢، ٥٢٢٠، ٥٢٢٨، ٥٢٣٦، ٥٢٤٤، ٥٢٥٢، ٥٢٦٠، ٥٢٦٨، ٥٢٧٦، ٥٢٨٤، ٥٢٩٢، ٥٣٠٠، ٥٣٠٨، ٥٣١٦، ٥٣٢٤، ٥٣٣٢، ٥٣٤٠، ٥٣٤٨، ٥٣٥٦، ٥٣٦٤، ٥٣٧٢، ٥٣٨٠، ٥٣٨٨، ٥٣٩٦، ٥٤٠٤، ٥٤١٢، ٥٤٢٠، ٥٤٢٨، ٥٤٣٦، ٥٤٤٤، ٥٤٥٢، ٥٤٦٠، ٥٤٦٨، ٥٤٧٦، ٥٤٨٤، ٥٤٩٢، ٥٥٠٠، ٥٥٠٨، ٥٥١٦، ٥٥٢٤، ٥٥٣٢، ٥٥٤٠، ٥٥٤٨، ٥٥٥٦، ٥٥٦٤، ٥٥٧٢، ٥٥٨٠، ٥٥٨٨، ٥٥٩٦، ٥٦٠٤، ٥٦١٢، ٥٦٢٠، ٥٦٢٨، ٥٦٣٦، ٥٦٤٤، ٥٦٥٢، ٥٦٦٠، ٥٦٦٨، ٥٦٧٦، ٥٦٨٤، ٥٦٩٢، ٥٧٠٠، ٥٧٠٨، ٥٧١٦، ٥٧٢٤، ٥٧٣٢، ٥٧٤٠، ٥٧٤٨، ٥٧٥٦، ٥٧٦٤، ٥٧٧٢، ٥٧٨٠، ٥٧٨٨، ٥٧٩٦، ٥٨٠٤، ٥٨١٢، ٥٨٢٠، ٥٨٢٨، ٥٨٣٦، ٥٨٤٤، ٥٨٥٢، ٥٨٦٠، ٥٨٦٨، ٥٨٧٦، ٥٨٨٤، ٥٨٩٢، ٥٩٠٠، ٥٩٠٨، ٥٩١٦، ٥٩٢٤، ٥٩٣٢، ٥٩٤٠، ٥٩٤٨، ٥٩٥٦، ٥٩٦٤، ٥٩٧٢، ٥٩٨٠، ٥٩٨٨، ٥٩٩٦، ٦٠٠٤، ٦٠١٢، ٦



## المستقيمت المتوازية والمستقيمت المتعامدة

### لماذا؟

عند النظر إلى المربعات والمستطيلات والمستقيمت في اللوحة الفنية المجاورة، تجد أن بعض الخطوط المستقيمة تتقاطع لتكوّن زوايا قائمة، وبعضها الآخر لا يتقاطع أبدًا.



### فيما سبق

درست كتابة المعادلات الخطية بصيغة الميل ونقطة.

### والآن

■ أكتب معادلة المستقيم المار بنقطة معطاة ويوازي مستقيمًا معلومًا.

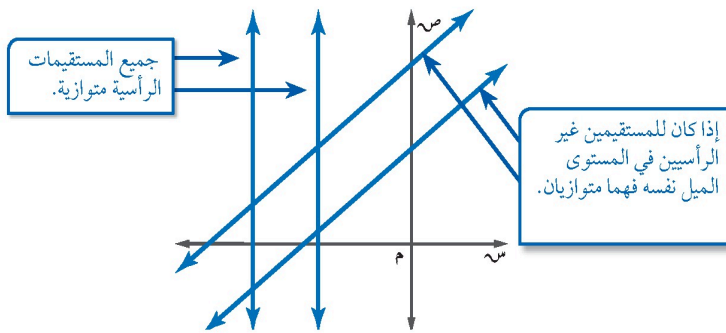
■ أكتب معادلة المستقيم المار بنقطة معطاة ويعامد مستقيمًا معلومًا.

### المضردات

المستقيمان المتوازيان  
المستقيمان المتعامدان

### المستقيمان المتوازيان: المستقيمان الواقعان

في المستوى نفسه ولا يقطع أحدهما الآخر، يسميان مستقيمين متوازيين، ويكون لهما الميل نفسه.



ولكتابة معادلة مستقيم علمت إحدى نقاطه ومعادلة مستقيم آخر يوازيه، أوجد أولاً ميل المستقيم المعلوم، ثم عوض عن الميل والنقطة المعطاة في المعادلة العامة للمستقيم بصيغة الميل ونقطة.

### المستقيم المار بنقطة معطاة ويوازي مستقيمًا معلومًا

### مثال ١

اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم المار بالنقطة  $(-3, 5)$  والموازي للمستقيم  $ص = 2س - 4$ .

**الخطوة ١:** بما أن ميل المستقيم  $ص = 2س - 4$  يساوي ٢، فإن ميل المستقيم الموازي له يساوي ٢ أيضًا.

**الخطوة ٢:** أوجد المعادلة العامة للمستقيم بصيغة الميل ونقطة.

$$ص - ١ = م(س - ١) \quad \text{صيغة الميل ونقطة}$$

$$ص - ٥ = ٢[س - (-٣)] \quad \text{عوض عن م بـ (٢)، وعن (س، ص) بـ (-٣، ٥)}$$

$$ص - ٥ = ٢(س + ٣) \quad \text{بسط}$$

$$ص - ٥ = ٢س + ٦ \quad \text{خاصية التوزيع}$$

$$ص - ٥ + ٥ = ٢س + ٦ + ٥ \quad \text{أضف (٥) إلى كل طرف.}$$

$$ص = ٢س + ١١ \quad \text{بسط.}$$

معادلة المستقيم بصيغة الميل والمقطع هي:  $ص = ٢س + ١١$

تحقق من فهمك

(١) اكتب بصيغة الميل ونقطة معادلة المستقيم المار بالنقطة  $(٤, -١)$  والموازي للمستقيم

$$ص = \frac{١}{٤}س + ٧ \quad (١) \quad ص + ١ = \frac{١}{٤}(س - ٤)$$

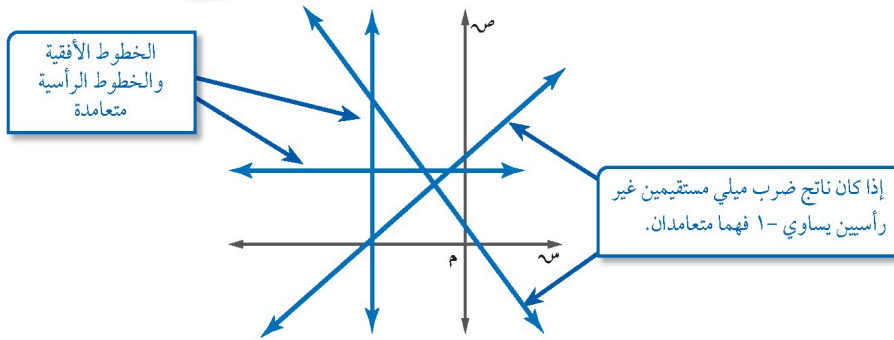




معكوس مقلوب العدد  $\frac{a}{b}$  هو  $-\frac{b}{a}$ .

**المستقيمان المتعامدان:** المستقيمان اللذان يتقاطعان مكونين زوايا قائمة يسمىان مستقيمين متعامدين، ويكون ميل كل منهما معكوس مقلوب الآخر. فمثلاً إذا كان ميل أحدهما  $\frac{1}{4}$ ، فإن ميل المستقيم العمودي عليه يساوي  $-\frac{1}{4}$ .

تحضيري

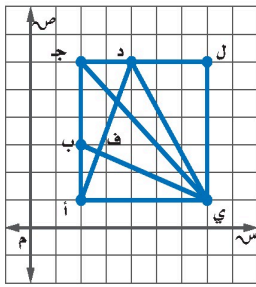


باستعمال الميل يمكنك تحديد هل المستقيمان متعامدان أم لا.

## مثال ٢ من واقع الحياة

ميلا المستقيمين المتعامدين

**تصميم:** يبين الشكل الآتي مخططاً لشعار إحدى الشركات ممثلاً على المستوى الإحداثي:



(أ) هل  $\Delta$  د ف ي قائمة؟

إذا كان الضلعان ب ي،  $\overline{AD}$  متعامدين، فإن  $\Delta$  د ف ي تكون قائمة.

أوجد ميل كل من ب ي،  $\overline{AD}$ .

$$\text{ميل ب ي} = \frac{3-1}{2-0} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\text{ميل أد} = \frac{4-0}{0-0} = \frac{4}{0} = \text{غير معرف}$$

بما أن  $\frac{2}{0} \times \frac{0}{4} = 0 \neq -1$ . فالضلعان متعامدان، إذن  $\Delta$  د ف ي قائمة.

(ب) هل كل ضلعين متقابلين في الشكل أ ج ل ي متوازيان؟

إذا كان الضلعان المتقابلان متوازيين فإن لهما الميل نفسه.

ميل أ ج =  $\frac{4-0}{0-0} = \frac{4}{0} = \text{غير معرف}$  (غير معرف) وميل ل ي =  $\frac{4-0}{0-0} = \frac{4}{0} = \text{غير معرف}$ ، لذا أ ج، ل ي رأسيان ويوازيان محور الصادات وبالتالي فهما متوازيان.

ميل ج ل =  $\frac{4-0}{0-0} = \frac{4}{0} = \text{غير معرف}$ ، وميل أ ي =  $\frac{4-0}{0-0} = \frac{4}{0} = \text{غير معرف}$ ، لذا فالضلعان ج ل، أ ي أفقيان ويوازيان محور السينات، وبالتالي فهما متوازيان.

تحقق من فهمك

(٢) **إنشاءات:** تظهر على واجهة منزل عارضتان خشبيتان، مُثَّلت إحداهما بالقطعة المستقيمة ك ر التي طرفاها ك (٢، -٦)، ر (٨، -١)، ومُثَّلت العارضة المتصلة بها بالقطعة المستقيمة س ت التي طرفاها س (٦، -٣)، ت (٥، -٨). فهل هاتان العارضتان متعامدتان؟ وضح إجابتك.

يمكنك أن تحدد ما إذا كان المستقيمان الممثلان بيانياً متوازيين أم متعامدين بمقارنة ميليتهما.

(٢) لا: ميل ك ر =  $\frac{1}{2}$ ، وميل س ت =  $\frac{1}{5}$ ، وحاصل ضربهما  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10} \neq -1$ .

تحضيري

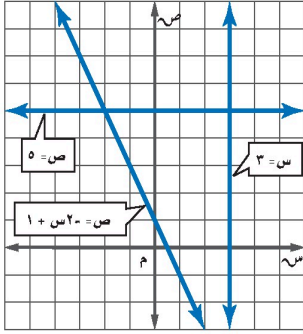
### المستقيمات المتوازية والمستقيمات المتعامدة

مثال ٣

قراءة الرياضيات

التوازي والتعامد

يستعمل الرمز  $\parallel$  للدلالة على التوازي، والرمز  $\perp$  للدلالة على التعامد.



حدّد ما إذا كانت التمثيلات البيانية للمستقيمات الآتية متوازية أم متعامدة، وفسر إجابتك:  
ص = ٥، س = ٣، ص = ١ + ٢س  
مثل كل معادلة على المستوى الإحداثي.

من التمثيل البياني يمكنك ملاحظة أن المستقيم ص = ٥ يوازي محور السينات، وأن المستقيم س = ٣ يوازي محور الصادات، لذا فهما متعامدان، ولا يتوازي أي مستقيمين من الثلاثة.

تحقق من فهمك

٣) حدّد ما إذا كانت التمثيلات البيانية للمستقيمات الآتية متوازية أم متعامدة، وفسر إجابتك:  
٦س - ٢ص = ٢، ٣س + ١ = ص، ٤ - ٣س = ٤ لتساوي ميليهما ٣، أما ص = ٤ فأفقي لا يوازيهما ولا يعامدهما

٣) حدّد ما إذا كانت التمثيلات البيانية...: ٦س - ٢ص = ٢، ٣س + ١ = ص، ٤ - ٣س = ٤ لتساوي ميليهما ٣، أما ص = ٤ فأفقي لا يوازيهما ولا يعامدهما

يمكنك كتابة معادلة المستقيم المار بنقطة معطاة ويعامد مستقيماً آخر علمت معادلته.

### المستقيم المار بنقطة معطاة ويعامد مستقيماً معلوماً

مثال ٤

اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة (-٤، ٦)، والمعامد للمستقيم ٢س + ٣ص = ١٢ بصيغة الميل والمقطع.

الخطوة ١: أوجد ميل المستقيم المعطى بإيجاد قيمة ص.

المعادلة الأصلية

$$١٢ = ٢س + ٣ص$$

اطرح ٢س من كلا الطرفين

$$١٢ - ٢س = ٢س + ٣ص - ٢س$$

بسّط

$$١٢ - ٢س = ٣ص$$

اقسم كل طرف على ٣

$$\frac{١٢ - ٢س}{٣} = \frac{٣ص}{٣}$$

بسّط.

$$٤ - \frac{٢}{٣}س = ص$$

$$\frac{٢}{٣} = \text{الميل}$$

الخطوة ٢: ميل المستقيم المعامد للمستقيم المعطى هو معكوس مقلوب العدد  $-\frac{٢}{٣}$ ؛ أي  $\frac{٣}{٢}$ .  
أوجد معادلة المستقيم العمودي.

صيغة الميل ونقطة

$$ص - ص١ = م(س - س١)$$

$$\frac{٣}{٢} = م، (-٤، ٦) = (س١، ص١)$$

بسّط

$$ص - ٦ = \frac{٣}{٢}(س - (-٤))$$

$$ص - ٦ = \frac{٣}{٢}(س + ٤)$$

طبق خاصية التوزيع، ثم أضف ٦ إلى كل طرف

$$ص - ٦ + ٦ = \frac{٣}{٢}(س + ٤) + ٦$$

بسّط.

$$ص = \frac{٣}{٢}س + ١٢$$

معادلة المستقيم بصيغة الميل والمقطع هي: ص =  $\frac{٣}{٢}س + ١٢$

تحقق من فهمك

٤) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة (٤، ٧) والمعامد للمستقيم ص =  $\frac{٤}{٥}س - ١$  بصيغة الميل والمقطع.  
٤) الميل العمودي =  $-\frac{٥}{٤}$ ، والمعادلة: ص =  $-\frac{٥}{٤}س + ١٢$

إرشادات للدراسة

تمثيل المسألة بيانياً

مثل معادلة المستقيم المعلوم على ورقة رسم بياني، ثم عيّن النقطة المعطاة، واستعمل مسطرة لرسم المستقيم العمودي المار بالنقطة المعطاة.



| ملخص المفهوم                                     |                                                           |                                                                           |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| المستقيمتان المتوازيتان والمستقيمتان المتعامدتان |                                                           |                                                                           |
| النوع                                            | المستقيمتان المتوازيتان                                   | المستقيمتان المتعامدتان                                                   |
| التعبير اللفظي:                                  | يكون المستقيمان غير الرأسيتين متوازيين إذا تساوى ميلاهما. | يكون المستقيمان غير الرأسيتين متعامدين إذا كان حاصل ضرب ميليهما يساوي -١. |
| التعبير بالرموز:                                 | $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$                   | $\overline{EF} \perp \overline{GH}$                                       |
| نماذج:                                           |                                                           |                                                                           |

تأكد

٢) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة...:

$$ص = -٤س + ٤$$

٤) هندسة: حدّد إذا كان الشكل

الرباعي ف... نعم

مربع؛ ي (٤، ٣)، ف

ل (٣، ٣)، هـ

(٤، -٤): أضلاعه

أفقية ورأسية

فالمترابطة متوازية

والمترابطة

متعامدة، وميل

قطريه ١ و -١

٨) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة...:

$$ص = -\frac{11}{3}س + \frac{11}{3}$$

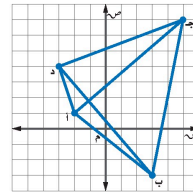
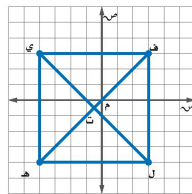
اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة المعطاة والموازي للمستقيم المعطاة معادلته في كل مما يأتي بصيغة الميل والمقطع:

$$(١) (٢، -١)، ص = \frac{1}{3}س - ٣$$

$$(٢) (٤، ٠)، ص = -٤س + ٥$$

(٣) حدائق: حديقة على شكل مضلع رباعي رؤوسه: أ (١، ٢)، ب (٣، ٣)، جـ (٥، ٧)، د (٣، -٤)، يقطعها الممران أ جـ، ب د. فهل هذان الممران متعامدان؟ فسّر إجابتك.

(٤) هندسة: المربع هو شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيان، وكل ضلعين متجاورين متعامدان، وقطره متعامدان أيضًا. حدّد إذا كان الشكل الرباعي ف ي هـ ل مربعًا أم لا، وفسّر إجابتك.



حدّد ما إذا كانت التمثيلات البيانية للمستقيمتان في كل من السؤالين ٥، ٦ متوازية أم متعامدة، وفسّر إجابتك.

$$(٥) ص = -٢س، ص = ٢س، ص = ٤س + ٢، ص = ٤س + ٦$$

$$(٦) ص = \frac{1}{3}س، ص = ٣س، ص = -\frac{1}{3}س$$

اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم المار بالنقطة المعطاة والمعادل للمستقيم المعطاة معادلته في كل مما يأتي:

$$(٧) (٣، ٢)، ص = -\frac{1}{3}س - ٤$$

$$(٨) (٤، ١)، ص = ٣س + ٥$$

١) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة...:

$$ص = \frac{1}{3}س + \frac{2}{3}$$

٣) حدائق: حديقة مضلع رباعي رؤوسه أ (١، ٢)، ب (٣، ٣)، جـ (٥، ٧)، د (٣، -٤)، يقطعها الممران أ جـ، ب د. فهل هذان الممران متعامدان؟ فسّر إجابتك.

نعم؛ ميل أ جـ =  $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$

وميل ب د =  $\frac{11}{4}$

وحاصل ضربهما

-١ فالمران

متعامدان

٧) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطة...:

$$ص = ٢س + ٧$$

٦) حدّد ما إذا كانت التمثيلات البيانية... لا متوازية ولا متعامدة؛ الميول  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{3}$  لا يتساوى منها اثنان ولا يساوي حاصل ضرب أيّ اثنين -١

٥) حدّد ما إذا كانت التمثيلات البيانية... لا متوازيان لأن ميل كلٍّ منهما  $\frac{1}{3}$ ، وكلّ منهما عمودي على  $ص = -٢س$  لأن  $١ - \frac{1}{3} \times ٢ = ١ - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$



## تدرب وحل المسائل

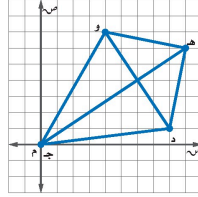
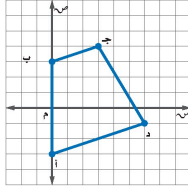
مثال ١

اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم المار بالنقطة المعطاة والموازي للمستقيم المعطاة معادلته في كل مما يأتي:

$$\begin{aligned} (٩) \quad (٣، -٤)، ص = ٣س - ٥ \\ (١١) \quad (٣، -٢)، ص = -\frac{٣}{٤}س + ٤ \\ (١٠) \quad (٢، ٠)، ص = -٥س + ٨ \\ (١٢) \quad (١٢، ٩)، ص = ١٣س - ٤ \end{aligned}$$

مثال ٢

(١٣) هندسة: يمثل الشكل جد هـ وطائرة ورقية. هل قطرها متعامدان؟ فسر إجابتك.  
(١٤) هندسة: شبه المنحرف هو شكل رباعي فيه ضلعان متوازيان فقط. فهل الشكل أ ب جد شبه منحرف؟ فسر إجابتك.



(١٥) حدّد ما إذا كان المستقيمان  $ص = ٦س - ٤$  و  $ص = \frac{١}{٦}س$ ، متعامدين أم لا، وفّر إجابتك.

حدّد ما إذا كانت التمثيلات البيانية للمستقيمات في كل من السؤالين ١٦، ١٧ متوازية أم متعامدة، وفّر إجابتك:

$$(١٦) \quad ٢س - ٨ = ص \quad ٤س + ٢ = ص \quad ٢س - ٤ = ص \quad ٤س = ص$$

$$(١٧) \quad ٣س - ٩ = ص \quad ٩ = ص \quad ٣س + ١٢ = ص \quad ٢س - ٦ = ص$$

اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم المار بالنقطة المعطاة والمعايد للمستقيم المعطاة معادلته في كل مما يأتي:

$$(١٨) \quad (٢، -٣)، ص = -٢س + ٤ \quad (١٩) \quad (٢، ٥)، ص = \frac{١}{٢}س - ٣ \quad (٢٠) \quad (٥، -٤)، ص = \frac{١}{٣}س + ٦$$

(٢١) اكتب معادلة المستقيم المعامد للمستقيم  $ص = -\frac{١}{٣}س - ٤$  والمار بمقطعه السيني بصيغة الميل والمقطع.

حدّد ما إذا كان المستقيمان في كل مما يأتي متوازيين أم متعامدين أم غير ذلك:

$$(٢٢) \quad ٤س + ٣ = ص \quad (٢٣) \quad ٢س - ٣ = ص \quad (٢٤) \quad ٣س + ٥ = ص \quad ١٠ = ص$$

$$٤س + ٣ = ص \quad ٢س + ٣ = ص \quad ٥س - ٣ = ص \quad ٦ = ص$$

(٢٥) اكتب معادلة المستقيم الموازي للمستقيم  $ص = ٧س - ٣$  والمار بنقطة الأصل.

(٢٦) علم الآثار: وجد عالم آثار في منطقة ما قطعة فخارية عند النقطة (٢، ٦)، وقطعة معدنية عند النقطة (٤، -١)، فهل يتعامد المستقيم المار بكل من القطعة الفخارية والقطعة المعدنية مع المستقيم المار بالنقطتين (٧، ١٠)، (١٤، ١٢)؟ فسر إجابتك.

(٢٧) تصميم: أنشأ عبدالله تصميمًا باستعمال برنامج حاسوبي، حيث رسم قطعة مستقيمة تمر بالنقطتين (٢، -١)، (٤، ٣)، ثم قطعة أخرى تمر بالنقطتين (٢، -٧)، (٨، -٣)، فهل تصلح هذه النقاط لتكون رؤوسًا لمستطيل؟ فسر إجابتك.

(٢٨) تمثيلات متعددة: ستكتشف في هذه المسألة المستقيمات المتوازية والمستقيمات المتعامدة.

(أ) بيانيًا، مثل النقاط أ(٣، -٣)، ب(٥، ٣)، ج(٤، ٠) على المستوى الإحداثي.

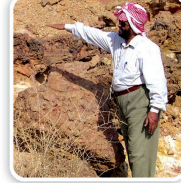
(ب) تحليليًا، حدّد إحداثيات النقطة الرابعة ليتشكل متوازي أضلاع من النقاط الأربع، وفّر إجابتك.

الدرس ٣-٤: المستقيمات المتوازية والمستقيمات المتعامدة

Ministry of Education

2026 - 1448

مثال ٤



الربط مع الحياة

يجمع علماء الآثار القطع الأثرية ويحلونها للحصول على معلومات عن الحضارات القديمة. ويتميزون بالكفاءة والدقة والقدرة على الربط بين الآثار وصولاً إلى النظريات والحقائق العلمية.

(٩) اكتب معادلة

الموازي المار بـ (٤، -٣):

$$ص = ٣س - ١٥$$

(١١) الموازي المار بـ

(٣، -٢) للمستقيم

$$ص = \frac{٣}{٤}س + \frac{٣}{٤}$$

(١٣) هندسة:

الشكل ج د هـ و

طائرة ورقية،...:

$$نعم: ميل ج هـ = \frac{٢}{٣}$$

$$\text{وميل د و} = -\frac{٣}{٢}$$

وحاصل ضربهما

$$١ -$$

(١٧) ٣س - ٩ = ص

$$٣س + ١٢ = ص$$

$$٢س - ١٦ = ص$$

الثلاثة متوازية:

ميل كل منها  $\frac{١}{٣}$

ومقاطعها

الصادية مختلفة

(١٨) المعامد المار بـ

(٣، -٢) للمستقيم

$$ص = \frac{١}{٣}س - \frac{١}{٣}$$

(١٠) الموازي المار بـ

(٢، ٠) للمستقيم

$$ص = -٥س + ٢$$

(١٢) الموازي المار بـ

(١٢، ٩) للمستقيم

$$ص = ١٣س - ١٥$$

(١٤) هندسة:

الشكل أ ب ج د

شبه منحرف؟...:

نعم: ميل ب ج =

$$\text{ميل أ د} = \frac{١}{٣}$$

متوازيان فقط، وأ

ب رأسي وميل ج د

$$\frac{١}{٣} =$$

(١٥) هل  $ص = ٦س - ٦$

$$٤س + ١٦ = ص$$

متعامدان؟ نعم:

$$١ - = \frac{١}{٦} \times ٦ -$$

فالميلان مقلوبان

ضربياً متعاكسان

$$(١٦) ٢س - ٨ = ص$$

$$٢٤س - ٤س + ٣ = ص$$

$$٢س - ٤س = ص$$

الأول والثالث

متوازيان (ميل)،

والثاني ميله -٤

فهو متعامد

معهما

(٢٧) تصميم: هل تصلح (٢، -١)، (٣، ٤)، (٢، ٨): لا؛

ميل الأولى  $\frac{١}{٣}$  وميل الثانية  $\frac{٢}{٣}$  فليستا متوازيين

ولا متعامدين

(٢٨) بيانيًا: مثل النقاط أ(٣، -٣)، ب(٥، ٣)، أ في

الربع الثاني، ب في الربع الأول، ج على محور

السينات عند س = -٤

(٢٨) تحليليًا: أوجد إحداثيات النقطة... د

(٢، ٢) أحد الحلول: ميل أ ب = ميل ج د =  $\frac{١}{٣}$

وميل أ ج = ميل ب د = ٣

$$(٢٣) ص = -٢س + ٢، ٢س + ص = ٣: متوازيان؛$$

$$\text{ميل كل منهما} = -٢$$

$$(٢٤) ٣س + ٥ = ص، ١٠ = ص، ٥س - ٣ = ص: متعامدان؛$$

$$١ - = \frac{٣}{٥} \times \frac{٣}{٥}$$

$$(٢٥) معادلة الموازي لـ ص = ٧س - ٣ والمار...:$$

$$ص = ٧س$$

(٢٦) علم الآثار: هل المستقيم بـ (٢، ٦).... نعم؛

$$\text{الميلان} = \frac{٢}{٣} \text{ و } \frac{٢}{٣} \text{ وحاصل ضربهما} = ١ -$$

$$(١٩) المعامد المار بـ (٢، -٥) للمستقيم ص = ...:$$

$$ص = ٢س - ٨$$

$$(٢٠) المعامد المار بـ (٥، -٤) للمستقيم ص = ...:$$

$$ص = ٣س - ٧$$

$$(٢١) معادلة المعامد لـ ص = ١/٢س - ٤...:$$

$$\text{المقطع السيني} (-٨، ٠)، \text{والمعادلة}$$

$$ص = ٢س + ١٦$$

$$(٢٢) ص = ٤س + ٣، ٤س + ص = ٣: غير ذلك؛$$

الميلان ٤ و -٤ فليسا متساويين ولا حاصل

$$\text{ضربهما} = ١ -$$







### مسائل مهارات التفكير العليا

- (٢٩) **تحذّر:** إذا وازى المستقيم المار بالنقطتين  $(٤, ٢)$ ،  $(٥, ٥)$  المستقيم  $ص = ٣ + ٤$ ، فما قيمة  $د$ ؟
- (٣٠) **تبرير:** هل المستقيم الأفقي يعامد المستقيم الرأسى أحياناً أم دائماً أم لا يعامده أبداً؟ فسر إجابتك.
- (٣١) **مسألة مفتوحة:** مثل بيانياً مستقيماً يوازي المستقيم  $ص = ٢ - ١$ ، ومستقيماً آخر يعامده.
- (٣٢) **اكتشف الخطأ:** يحاول فيصل وأسامة إيجاد معادلة المستقيم العمودي على المستقيم  $ص = ٣ + ٢$  والمار بالنقطة  $(٥, ٣)$ ، فأيهما إجابه صحيحه؟ فسر إجابتك.

| أسامة                  | فيصل                   |
|------------------------|------------------------|
| ص - ٥ = ٣ - [س - (٣-)] | ص - ٥ = ٣ - [س - (٣-)] |
| ص - ٥ = ٣ - (٣ + س)    | ص - ٥ = ٣ - (٣ + س)    |
| ص = ٣ + ٩ + ٥          | ص = ٣ - ٩ + ٥          |
| ص = ٣ + ١٤             | ص = ٣ - ٤              |

(٣٣) **اكتب:** وضح كيف يمكنك أن تحدد ما إذا كان مستقيمان معطيان متوازيين أم متعامدين.

### تدريب على اختبار

- (٣٤) أي نقطتين فيما يأتي يمر بهما مستقيم يوازي مستقيماً ميله  $\frac{٣}{٤}$ ؟
- (أ)  $(٥, ٠)$ ،  $(٢, ٤)$  (ب)  $(٢, ٠)$ ،  $(٤, ٢)$
- (ج)  $(٠, ٠)$ ،  $(٠, ٢)$  (د)  $(٠, ٢)$ ،  $(٤, ٢)$
- (٣٥) **إجابة قصيرة:** يملأ خالد بركة ماء سعتها ٦٠٠٠ جالون بمعدل ثابت، وبعد ٤ ساعات كان في البركة ٨٠٠ جالون. فما عدد الساعات اللازمة لملء البركة كاملة؟

### مراجعة تراكمية

اكتب كل معادلة مما يأتي بالصورة القياسية: (الدرس ٣-٢)

(٣٦)  $ص - ١٣ = ٤(س - ٢)$  (٣٧)  $ص - ٥ = ٢(س + ٢)$  (٣٨)  $ص + ٣ = ٥(س + ١)$

(٣٩) **تأجير قوارب:** استأجر محمود ورفاقه قارباً لمدة ٣ ساعات مقابل ٩٠ ريالاً حسب القاعدة المجاورة. (الدرس ٢-٣)



- (أ) اكتب معادلة خطية لإيجاد التكلفة الكلية (ك) لاستئجار القارب مدة (هـ) ساعة.
- (ب) كم ريالاً يكلف استئجار القارب مدة ٨ ساعات؟

(٤٠) مثل المستقيم  $ص = ٣ - ٢$  بيانياً. (الدرس ١-٣)

(٤١) أوجد المقطعين السيني والصادي للمستقيم  $ص + ٢ = ٨$  (الدرس ٣-٢)

### استعد للدرس اللاحق

#### مهارة سابقة:

حل كل معادلة فيما يأتي:

(٤٢)  $١٠٤ = ل - ٦٧$  (٤٣)  $٤ - س = ٧$  (٤٤)  $\frac{٢}{٣} = ص$  (٤٥)  $\frac{٩}{٥} = ٢٧ - س$

١١٨ الفصل ٣: الدوال الخطية



(٣٣) **اكتب:** وضح كيف يمكنك أن تحدد ما إذا... أكتبهما بصيغة الميل والمقطع؛ فإن تساوى الميلان واختلف المقطعان فهما متوازيان، وإن كان حاصل ضرب الميلين -١ فهما متعامدان.

(٣٤) أي نقطتين فيما يأتي يمر بهما مستقيم... (أ)  $(٠, ٥)$ ،  $(٤, ٢)$ ؛  $\frac{٣}{٤} = \frac{٥ - ٢}{٠ - ٤}$  ميله

(٣٥) **إجابة قصيرة:** يملأ خالد بركة ماء سعتها... ٣٠ ساعة؛ المعدل  $\frac{٨٠٠}{٤} = ٢٠٠$  جالون لكل ساعة، ثم  $\frac{٦٠٠٠}{٢٠٠} = ٣٠$ .

(٤١) أوجد المقطعين السيني والصادي للمستقيم... المقطع السيني  $٤$  عند  $(٤, ٠)$ ، والمقطع الصادي  $٨$  عند  $(٠, ٨)$ .

(٤٢) حل المعادلة:  $١٠٤ = ل - ٦٧$  :  $ل = ١٧١$

(٤٣) حل المعادلة:  $٤ - س = ٧$  :  $س = ٣$

(٤٤) حل المعادلة:  $\frac{٢}{٣} = ص$  :  $٢ = ٣ص$

(٤٥) حل المعادلة:  $\frac{٩}{٥} = ٢٧ - س$  :  $س = ٢٧ - \frac{٩}{٥}$

(٣٩) **أ) تأجير قوارب:** اكتب معادلة خطية لإيجاد... ك  $٢٥ + ١٥ =$  الرسوم  $٩٠ = ٢٥ \times ٣ - ١٥$  ريالاً.

(٣٩) **ب) كم ريالاً يكلف استئجار القارب مدة ٨...:**  $٢١٥$  ريالاً:  $١٥ + ٨ \times ٢٥ = ٢١٥$

(٤٠) مثل المستقيم  $ص = ٣ - ٢$  بيانياً: الميل ٣ والمقطع الصادي  $(٠, ٢)$ ؛ نمّر أيضاً بـ  $(١, ١)$  ثم نصل بينهما بمستقيم.

(٣٦) اكتب بالصورة القياسية:  $ص - ١٣ = ٤(س - ٢)$  :  $٥ - ص =$

(٣٧) اكتب بالصورة القياسية:  $ص - ٥ =$  :  $٢ - س + ١ =$

(٣٨) اكتب بالصورة القياسية:  $ص + ٣ =$  :  $٥ - س + ٨ =$



## الفصل ٣ اختبار الفصل

### تحضير

اكتب بصيغة الميل والمقطع كل معادلة فيما يأتي:

$$(١٠) \text{ ص} - ٣ = ٤ (س + ٣)$$

$$(١١) \text{ ص} + ١ = \frac{1}{4} (س - ٨)$$

$$(١٢) \text{ ص} + ٤ = ٧ (س - ٣)$$

(١٣) بيّن ما إذا كان المستقيمان:

$$\text{ص} = ٦س - ٨, \text{ ص} + ٣ = \frac{1}{3} \text{ ص} - ٣ \text{ متوازيين، أم متعامدين، أم غير ذلك. وفّر إجابتك.}$$

اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم المار بالنقطة المعطاة والمعامد للمستقيم المعطاة معادلته في كل مما يأتي:

$$(١٤) (٣، -٤)، \text{ ص} = ١ - ٣س - ٥$$

$$(١٥) (٠، -٣)، \text{ ص} = ٢س + ٤$$

اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم المار بالنقطة المعطاة والموازي للمستقيم المعطاة معادلته في كل مما يأتي:

$$(١٦) (-٤، -٥)، -٤س + ٥ص = -٦$$

$$(١٧) (-١، -٤)، -٣س - ٢ص = ٠$$

(١٨) **اختيار من متعدد:** ثمن وجبة الطعام في أحد المطاعم ١٢ ريالاً مضافاً إليها ٢,٥٠ ريال لكل نوع إضافي من المقبلات. أي المعادلات الآتية تمثل ثمن وجبة طعام مع العدد(ت) من المقبلات؟

$$(أ) \text{ ص} = ١٢ + ٢,٥ \text{ (ج) ص} = ١٢ + ٢,٥ \text{ ت}$$

$$(ب) \text{ ص} = ١٤,٥ \text{ ت (د) ص} = ٢,٥٠ \text{ ت} - ١٢$$



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448  
الفصل ٣ اختبار الفصل

(١) مثل المعادلة ص = ٢س - ٣ بيانياً.

(٢) **اختيار من متعدد:** اشترى أسامة فطيرة بيتزا بـ ٢٨ ريالاً وعدد س من علب العصير، ما المعادلة التي تعبّر عن المبلغ الإجمالي (ت) الذي دفعه أسامة، إذا كان ثمن علبة العصير ١,٥ ريال؟

$$(أ) \text{ ت} = ٢٨س + ١,٥$$

$$(ب) \text{ ت} = ٢٩,٥ س$$

$$(ج) \text{ ت} = ٢٨ + ١,٥ س$$

$$(د) \text{ ت} = ١,٥س - ٢٨$$

(٣) **قوارب:** اكتب بصيغة الميل والمقطع المعادلة التي تمثل تكلفة استئجار قارب (ص) واستعماله مدة (ن) ساعة.



اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم في كلٍّ من الحالات الآتية:

$$(٤) \text{ يمر بالنقطة } (-٤، ٢)، \text{ وميله يساوي } -٣$$

$$(٥) \text{ يمر بالنقطة } (٣، -٥)، \text{ وميله يساوي } -\frac{2}{3}$$

$$(٦) \text{ يمر بالنقطتين } (١، ٤)، (٣، ١٠)$$

$$(٧) \text{ يمر بالنقطتين } (٠، ٤)، (٣، ٠)$$

$$(٨) \text{ يمر بالنقطتين } (٢، ٥)، (٢، -٨)$$

$$(٩) \text{ اكتب المعادلة ص} + ٣ = \frac{1}{4} (س - ٥) \text{ في الصورة القياسية.}$$

(١) مثل المعادلة  
ص = ٢س - ٣  
بيانياً. الميل  
٣

والمقطع الصادي  
٣-؛ نرسم  
(٠، ٣) و (١، -١)  
ثم نصل بينهما  
بمستقيم.

(٢) اختيار من  
متعدد: اشترى  
أسامة فطيرة...  
(ج)  
٢٨ + ١,٥س = ت

(٣) قوارب: اكتب  
بصيغة الميل  
والمقطع...  
ص = ٦٠ + ٢٠؛  
الميل ٦٠ ريالاً لكل  
ساعة والرسوم ٢٠  
ريالاً.

(١٥) المعامد المار  
بالنقطة (٠، -٣)...  
ص = ٣ - ١س

(١٦) الموازي المار  
بالنقطة (-٤،  
٥)...  
ص = ٤س - ٩

(١٧) الموازي المار  
بالنقطة (-١،  
٤)...  
ص = ١س - ٩

(١٠) اكتب بصيغة  
الميل والمقطع:  
ص - ٣ = ٤ (س)...  
ص = ٤س + ١٥

(١١) اكتب بصيغة  
الميل والمقطع:  
ص + ١ = ١/٢ (س)...  
ص = ١س - ٥

(١٢) اكتب بصيغة  
الميل والمقطع:  
ص + ٤ = ...  
ص = ٧س + ١٧

(١٣) بيّن ما إذا كان  
المستقيمان ص =  
٦س - ٤...  
متوازيان: الثانية  
تكتب

ص = ٦س - ٦،  
فميل كل منهما  
٦- ومقطعهما  
الصاديان  
مختلفان.

(١٤) المعامد المار  
بالنقطة (٣، -٤)...  
ص = ٥ - ١س  
ميل المعطى  
٣- وميل المعامد  
١/٣

(٧) يمر بالنقطتين  
(٠، ٣)، (٤، ٠): ص = ٣س + ٤

(٨) يمر بالنقطتين  
(٢، ٥)، (٢، -٨):  
ص = ٣س + ١٣

(٩) اكتب المعادلة ص + ٣ = ١/٢ (س - ٥)  
في...: ص - ٢ = ١١

(٥) يمر بالنقطة (٣، -٥)، وميله يساوي -٣/٢:  
ص = ٣س - ١٠

(٦) يمر بالنقطتين (١، ٤)، (٣، ١٠): ص = ٣س + ١؛  
الميل ٣ = ٤ - ١٠ / ١ - ٣

(٤) يمر بالنقطة (-٤، ٢)، وميله يساوي -٣:  
ص = ٣س - ١٠

(١٨) اختيار من متعدد: ثمن وجبة الطعام ١٢...:  
ص = ١٢ + ٢,٥س (ج)

تحضير

تحضير

## اختيار من متعدد

### تحضير

اقرأ كل سؤال فيما يأتي، ثم اختر رمز الإجابة الصحيحة:

(١) إذا كان للمستقيم ميل موجب ومقطع صادي سالب، فماذا يحدث للمقطع السيني إذا زاد كل من الميل والمقطع الصادي إلى مثليه؟

(أ) يصبح المقطع السيني أربعة أمثال الأصلي.

(ب) يصبح المقطع السيني مثلي الأصلي.

(ج) يصبح المقطع السيني  $\frac{1}{4}$  الأصلي.

(د) يبقى المقطع السيني كما هو.

(٢) (د) يبقى المقطع السيني كما هو؛ لأن

$$\frac{b-m}{m} = \frac{b-m}{m}$$

يبيّن الجدول أدناه العلاقة بين درجات الحرارة السيليزية والفهرنهايتية. فأأي المعادلات الخطية الآتية تمثل هذه العلاقة؟

| الدرجات<br>السيليزية (س) | الدرجات<br>الفهرنهايتية (ف) |
|--------------------------|-----------------------------|
| °١٠                      | °٥٠                         |
| °١٥                      | °٥٩                         |
| °٢٠                      | °٦٨                         |
| °٢٥                      | °٧٧                         |
| °٣٠                      | °٨٦                         |

(أ)  $f = \frac{8}{5}s + 35$  (ج)  $f = \frac{9}{5}s + 32$

(ب)  $f = \frac{4}{5}s + 42$  (د)  $f = \frac{12}{5}s + 26$

(٣) يبيّن الجدول العلاقة بين الدرجات...: (ج)

$32 = \frac{9}{5}s + 32$  : الميل  $\frac{9}{5} = \frac{50-59}{10-15}$  والمقطع

(٣) ميل المستقيم المار بالنقطتين (٥، ٠)، (٦، ٢) يساوي:

(أ)  $\frac{1}{4}$  (ج) ٢

(ب)  $-\frac{1}{4}$  (د) -٢

(٣) ميل المستقيم المار بالنقطتين (٥، ٠)، (٦، ٢) يساوي:

(ب)  $-\frac{1}{4}$  : لأن  $\frac{0-2}{5-6} = \frac{2}{-1} = -2$

(٤) حل المعادلة:  $\frac{s}{12} = 5$  هو:

(أ)  $\frac{12}{5}$  (ج) ١٧

(ب)  $\frac{5}{12}$  (د) ٦٠

(٤) حل المعادلة:  $s/12 = 5$  هو: (د) ٦٠ : لأن

$s = 12 \times 5 = 60$

(٥) حل المعادلة:  $9 - 3t = 6$  هو:

(أ) ١٥ (ج) -٥

(ب) -٣ (د) ٥

(٥) حل المعادلة:  $9 - 3t = 6$  هو: (ج) -٥ : لأن

$9 - 3t = 6 \Rightarrow 3t = 3 \Rightarrow t = 1$

(٦) حل المعادلة:  $3(4 + b) = 33$  هو:

(أ) ٧ (ج) ١٥

(ب) ١١ (د) ٢٦

(٦) حل المعادلة:  $3(4 + b) = 33$  هو: (أ) ٧ : لأن

$3(4 + b) = 33 \Rightarrow 4 + b = 11 \Rightarrow b = 7$



## إجابة قصيرة

أجب عن الأسئلة الآتية:

(٧) مثل الدالة  $v = 2s + 3$  بيانياً.

(٧) مستقيم يمر بالنقاط  $(-1, 1)$  و  $(0, 3)$  و  $(1, 5)$ ؛  
نكوّن جدول قيم ثم نصل النقاط بمستقيم.

(٨) وضح كيف تحدد ما إذا كان مستقيمان متوازيين أم متعامدين.

(٨) أوجد ميل كلٍّ منهما: إذا تساوى الميلان فهما متوازيان، وإذا كان حاصل ضرب الميلين  $-1$  فهما متعامدان.

(٩) حلّ المعادلة  $2(s-1) = 8$  إذا كانت مجموعة التعويض هي:  $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ .

(٩)  $s = 5$ ، ومجموعة الحل  $\{5\}$ ؛ لأن  $2(s-1) = 8$ .

(١٠) اكتب كلاً من مجال ومدى العلاقة:

$\{(1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6)\}$ .

(١٠) المجال:  $\{1, 2, 3, 4\}$ ، المدى:  $\{3, 4, 5, 6\}$ .

(١١) حدّد ما إذا كانت العلاقة الآتية دالة أم لا، وفسّر إجابتك:  
 $\{(0, 0), (1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8)\}$

(١١) حدّد ما إذا كانت العلاقة  $\{(8, 4), \dots\}$  نعم، هي دالة؛ لأن كل عنصر في المجال  $\{0, 2, 4, 6, 8\}$  يرتبط بعنصر واحد فقط في المدى.

(١٢) حلّ المعادلة:  $|6 - s| = 11$ .

(١٢)  $s = 17$  أو  $s = -5$ .

(١٣) حلّ المعادلة:  $25s - 220 = 5$ .

(١٣)  $20s = 225$ ، إذن  $s = 11$ .

(١٤) اكتب المعادلة:  $25s - 35 = 5$  بالصورة القياسية.

(١٤) اكتب المعادلة:  $25s - 35 = 5$  بالصورة القياسية بالصورة:  $25s - 5 = 35$ ، وبالقسمة على  $5$ :  $s - 1 = 7$ .

## إجابة مطولة

أجب عن كلّ سؤالٍ موضّحاً خطوات الحل:

(١٥) اشترى مروان سيارةً بمبلغ ٧٥٠٠٠ ريال، إذا كانت قيمة السيارة تتناقص بمعدل ٥٠٠٠ ريال سنوياً.

(أ) كوّن جدولاً يبين قيمة السيارة بعد عام، وعامين، و٣ أعوام، و٤ أعوام من شرائها.

(أ) كوّن جدولاً يبين قيمة السيارة بعد...: بعد عام ٧٠٠٠٠، بعد عامين ٦٥٠٠٠، بعد ٣ أعوام ٦٠٠٠٠، بعد ٤ أعوام ٥٥٠٠٠ ريال.

(ب) لتكن (ن) عدد السنوات منذ شراء السيارة، اكتب معادلة يمكن استعمالها لإيجاد (ق) قيمة السيارة بعد (ن) سنة.

(ب)  $Q = 75000 - 5000N$ ، حيث ق قيمة السيارة و ن عدد السنوات.

(ج) استعمل المعادلة التي كتبتها، وأوجد قيمة السيارة بعد ٨ سنوات من تاريخ شرائها.

(ج) أوجد قيمة السيارة بعد ٨ سنوات...:  $Q = 75000 - 5000(8) = 35000$  ريال.

للمساعدة ..

إذا لم تجب عن السؤال

فراجع الدرس ..



# المتباينات الخطية

## فيما سبق

درست حل المعادلات الخطية.

## والآن

- أحل متباينات ذات خطوة واحدة، وأخرى متعددة الخطوات.
- أحل متباينات مركبة، وأخرى تتضمن القيمة المطلقة.

## لماذا؟

**مياه:** تعاني دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي من نقص كميات الأمطار السنوية. وتشير الإحصاءات إلى أن معدل الأمطار السنوي يتراوح بين ٧٠ إلى ١٣٠ ملمتراً، باستثناء السلاسل الجبلية في الجنوب الغربي للمملكة العربية السعودية وجنوب عُمان التي قد يصل معدل الأمطار في كل منها إلى أكثر من ٥٠٠ ملم.

## المفردات:

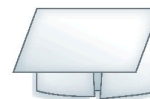
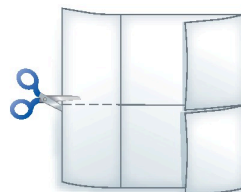
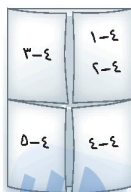
- الصفة المميزة للمجموعة ص (١٢٥)
- خاصية الضرب للمتباينات ص (١٣٠)
- خاصية القسمة للمتباينات ص (١٣٢)
- المتباينة المركبة ص (١٤٣)

**المتباينات الخطية** اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم ملاحظتك حول المتباينات الخطية مبتدئاً بورقة A4.

## منظم أفكار

## المطويات

- ١ اطو جانبي الورقة طولياً بحيث تلتقي الحافتان في الوسط.
- ٢ اعد طي الورقة نصفين.
- ٣ افتح الورقة وقصّ كلًا من الطرفين على خط الطي العرضي حتى تصل إلى الخط الرأسي.
- ٤ سمّ الطيات الأربع بأرقام الدروس.







رابط الدرس الرقمي  
www.ien.edu.sa

## التهيئة للفصل ٤

تشخيص الاستعداد:

أجب عن الاختبار الآتي. انظر المراجعة السريعة قبل الإجابة عن الاختبار.

### مراجعة سريعة

#### مثال ١

أوجد قيمة  $-3س + ٢$  إذا كانت  $٦ - ٤ = س$ .  
المعادلة الأصلية:  $٦ - ٤ = س$   
عوض  $س = ٢$  في:  
 $-3س + ٢ = -3(٢) + ٢ = -٦ + ٢ = -٤$   
احسب القوة:  $-٤$   
اضرب:  $-٤$   
اجمع واطرح:  $-٤$

#### مثال ٢

حل المعادلة:  $٢ - (س - ٤) = ٧ - ١٩$ .  
المعادلة الأصلية:  $٢ - (س - ٤) = ٧ - ١٩$   
خاصية التوزيع:  $٢ - س + ٤ = ٧ - ١٩$   
أضف  $٢$  إلى كلا الطرفين:  $-س + ٦ = ٧ - ١٩$   
بسّط:  $-س + ٦ = ٧ - ١٩$   
أضف  $١٩$  إلى كلا الطرفين:  $-س + ٢٥ = ٧$   
بسّط:  $-س + ٢٥ = ٧$   
اقسم كلا الطرفين على  $٩$ :  $-س = ٣$

#### مثال ٣

حل المعادلة:  $|س - ٤| = ٩$ .  
إذا كانت  $|س - ٤| = ٩$ ، فما أن تكون  $٩ = س - ٤$  أو  $٩ = ٤ - س$ .  
إذا  $٩ = س - ٤$ ، فإضافة  $٤$  إلى الطرفين:  $١٣ = س$ .  
إذا  $٩ = ٤ - س$ ، فإضافة  $س$  إلى الطرفين:  $٩ + س = ٤$ .  
إذن مجموعة الحل:  $\{١٣, ٥\}$ .

### اختبار سريع

أوجد قيمة كل من العبارتين الآتيتين عند القيم المعطاة بجوارهما: (مهارة سابقة)  
(١)  $٣س + ٢$  إذا كانت  $٤ = س$ ،  $٢ = ٣ - ٢م$  إذا كانت  $٨ = ك$ .  
(٢)  $٣س + ٢$  إذا كانت  $٨ = ك$ .  
(٣) سيارات: تمثل العبارة  $\frac{\text{فكلم}}{\text{لتر}}$  معدل استهلاك الوقود في السيارة. احسب (إلى أقرب جزء من عشرة) معدل استهلاك سيارة للوقود إذا استهلكت  $١٢$  لترًا من البنزين عندما قطعت  $٩٥$  كلم.

حل كلًا من المعادلات الآتية: (الدرس ١، ٢، ٣، ٤)

(٤)  $٣س + ٨ = ١٦$  (٥)  $٤س = ١٦$   
(٦)  $\frac{٧}{٣} = ٢ + ١٠$  (٧)  $٩ = ١ + ٢س$   
(٨)  $١٠ = ٢ + ٣س$  (٩)  $٣(س - ٢) = ٢ - (١٣ + س)$   
(١٠) نقود: في حصة صالح  $٣٢٥$  ريالًا، ويرغب في أن يدّخر  $١٠٠$  ريال كل شهر. اكتب معادلة لإيجاد المبلغ (م) الذي سيصبح معه بعد (ن) شهرًا.

حل كلًا من المعادلتين الآتيتين: (الدرس ٥)

(١١)  $|١١ + س| = ١٨$  (١٢)  $|١٢ - ٣س| = ١٦$   
(١٣) دراسة: في دراسة مسحية، وجد أن  $٧٢\%$  من الأشخاص يفضلون قراءة الكتب القصصية، فإذا كانت نسبة الخطأ في النتائج  $٢\%$ ، فما الحدان الأدنى والأعلى للنسبة المئوية للذين يفضلون قراءة الكتب القصصية؟

(١) أوجد قيمة  $٣س + ٢$  إذا كانت  $٤ = س$ .  
جواب:  $٢ = ٣ - ٢م$  إذا كانت  $٨ = ك$ .  
جواب:  $٣(س - ٢) = ٢ - (١٣ + س)$

(٢) أوجد قيمة  $٢م - ٣$  إذا كانت  $٨ = ك$ .  
جواب:  $٣(س - ٢) = ٢ - (١٣ + س)$

(٣) سيارات: احسب معدل استهلاك سيارة...  
جواب:  $٧,٩ \approx \frac{٩٥}{١٢}$  كلم لكل لتر

(٤) حل المعادلة:  $٣س + ٨ = ١٦$   
جواب:  $١١ = س$

(٥) حل المعادلة:  $٤س = ١٦$   
جواب:  $٤ = س$

(٦) حل المعادلة:  $٧ = ٣ \div س$   
جواب:  $٢١ = س$

(٧) حل المعادلة:  $٢س + ١ = ٩$   
جواب:  $٤ = س$

(٨) حل المعادلة:  $٩س + ٢ = ٣س - ١٠$   
جواب:  $٢ = س$

(٩) حل المعادلة:  $٣(س - ٢) = ٢ - (١٣ + س)$   
جواب:  $٢٠ = س$

(١٠) نقود: في حصة صالح  $٣٢٥$  ريالًا...  
جواب:  $٣٢٥ + (ن)١٠٠ = م$

(١٣) دراسة:  $٧٢\%$  يفضلون قراءة الكتب القصصية... الحد الأدنى  $٧٠\%$  والحد الأعلى  $٧٤\%$

(١٢) حل المعادلة:  $|٢ - ٣س| = ١٦$  أو  $٦ = س$   
جواب:  $\frac{١٤}{٣} = س$ ، مجموعة الحل  $\{\frac{١٤}{٣}, ٦\}$

(١١) حل المعادلة:  $|١١ + س| = ١٨$  أو  $٧ = س$   
جواب:  $٢٩ = س$ ، مجموعة الحل  $\{٢٩, ٧\}$





## حل المتباينات بالجمع أو بالطرح

١-٤

لماذا؟



تبين المعلومات الواردة في الجدول أدناه أن المخصصات اليومية المقترحة من السرعات الحرارية للذكور الذين تتراوح أعمارهم بين ١١-١٤ سنة، تقل عن الكمية المقترحة للذين تتراوح أعمارهم بين ١٥-١٨ سنة.

| السرعات الحرارية |                 |
|------------------|-----------------|
| العمر ١١-١٤ سنة  | العمر ١٥-١٨ سنة |
| ٢٢٢٠             | ٢٧٥٥            |

المصدر: Vital Health Zone

$$2755 > 2220$$

إذا أكل شخص عمره ١٣ سنة وشخص عمره ١٦ سنة طعامًا يحتوي كمية من السرعات تزيد ١٥٠ سعرًا على الكمية المقترحة لكل منهما، فإن كمية السرعات الحرارية التي حصل عليها الذي عمره ١٣ سنة تبقى أقل من التي حصل عليها الذي عمره ١٦ سنة.

$$2220 + 150 \leq 2755 + 150$$

$$2370 > 2905$$

حل المتباينات باستعمال الجمع يوضح هذا المثال خاصية الجمع للمتباينات.

فيما سبق

درست حل معادلات  
خطية باستعمال الجمع  
والطرح.

والآن

- أحل متباينات خطية باستعمال الجمع.
- أحل متباينات خطية باستعمال الطرح.

المفردات

الصفة المميزة  
للمجموعة

أضف إلى

مطوياتك

### خاصية الجمع للمتباينات

### مفهوم أساسي

التعبير اللفظي: إذا أضيف العدد نفسه إلى كل من طرفي متباينة صحيحة، فإن المتباينة الناتجة تبقى صحيحة.

الرموز: العبارتان الآتيتان صحيحتان لأي أعداد: أ، ب، ج:

(١) إذا كانت  $A < B$ ، فإن  $A + C < B + C$ .

(٢) إذا كانت  $A > B$ ، فإن  $A + C > B + C$ .

تبقى هذه الخاصية صحيحة في حالتي  $\leq$  و  $\geq$ .

### مثال ١ الحل بالجمع

حل المتباينة  $s - 12 \leq 8$ . وتحقق من صحة الحل.

س- ١٢  $\leq 8$  المتباينة الأصلية

س- ١٢ + ١٢  $\leq 8 + 12$  أضف ١٢ إلى كلا الطرفين

س  $\leq 20$  بسط

لذا فمجموعة الحل هي: { كل الأعداد الأكبر من أو تساوي ٢٠ }.

تحقق للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ٢٠، والعدد الثاني أكبر من ٢٠ والعدد الثالث أصغر من ٢٠.

تحقق من فهمك

حلّ كلا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

(ب)  $19 \leq 5$

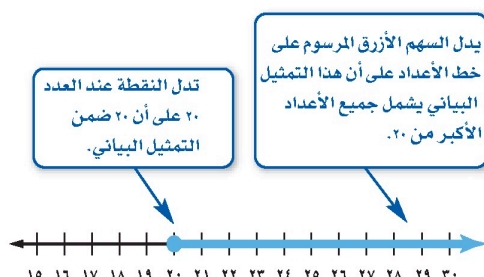
(أ)  $22 < 8$  (أ)  $30 < 5$





الطريقة المختصرة لكتابة مجموعة الحل هي استعمال **الصفة المميزة للمجموعة**، وتكون مجموعة الحل للمثال ١ بهذه الطريقة هي  $\{s | s \leq 20\}$ .

ويمكن تمثيل هذه المجموعة بيانياً على خط الأعداد، ويجب التحقق إن كانت نقطة طرف التمثيل البياني للمتباينة دائرة مظللة أو دائرة غير مظللة. فإذا كانت نقطة الطرف غير متضمنة في التمثيل البياني فاستعمل الدائرة غير المظللة، أما إذا كان التمثيل يتضمنها فاستعمل الدائرة المظللة.



## قراءة الرياضيات

### الصفة المميزة للمجموعة

تقرأ  $\{s | s \leq 20\}$  مجموعة كل الأعداد  $s$ ، حيث  $s$  أكبر من أو تساوي 20.

**حل المتباينات باستعمال الطرح** يستعمل الطرح أيضاً لحل المتباينات.

## مفهوم أساسي

### خاصية الطرح للمتباينات

**التعبير اللفظي:** إذا طرح العدد نفسه من طرفي متباينة صحيحة، فإن المتباينة الناتجة تبقى صحيحة.

**الرموز:** العبارتان الآتيتان صحيحتان لأي أعداد: أ، ب، ج.

(١) إذا كانت  $a < b$ ، فإن  $a - c < b - c$ .

(٢) إذا كانت  $a > b$ ، فإن  $a - c > b - c$ .

وتبقى هذه الخاصية صحيحة أيضاً في حالتي  $\leq$  و  $\geq$ .

## إرشادات للاختبار

### فصل المتغير

عند حل المتباينات يكون الهدف فصل المتغير في أحد طرفيها. وهو الهدف نفسه في حل المعادلات.

## مثال ٢

### الحل بالطرح

حل المتباينة:  $m + 19 < 56$ .

المتباينة الأصلية

$$m + 19 < 56$$

اطرح 19 من كلا الطرفين

$$m + 19 - 19 < 56 - 19$$

بسط

$$m < 37$$

لذا مجموعة الحل هي:  $\{m | m < 37\}$ .

تحقق من فهمك

(أ) حل المتباينة  $8 + a \geq 18$ . (ب) حل المتباينة  $5 - s < 9$ .

(ب) حل المتباينة:  $s - 5 < 9$ :  $9 + 5 > 5 + s$ ، إذن  $14 > s$

(أ) حل المتباينة:  $8 + a \geq 18$ :

$$18 - 8 \leq 8 + a - 8, \text{ إذن } 10 \leq a$$



وزارة التعليم

Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٤-١: حل المتباينات بالجمع أو بالطرح





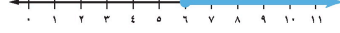
عند حل المتباينة لا تقتصر عملية الطرح على الثوابت فقط ، ولكن يمكن طرح المتغيرات من كلا طرفيها.

### مثال ٣ المتغير في طرفي المتباينة

حل المتباينة:  $6 + 3 \geq 4$  ، ثم مثل مجموعة حلها بيانيًا على خط الأعداد.

$$\begin{array}{l} \text{المتباينة الأصلية} \quad 6 + 3 \geq 4 \\ \text{اطرح } 3 \text{ من كلا طرفي المتباينة} \quad 6 + 3 - 3 \geq 4 - 3 \\ \text{بسط} \quad 6 \geq 4 \end{array}$$

بما أن المتباينة  $6 \geq 4$  هي نفسها  $6 \geq 4$  ، فإن مجموعة الحل هي  $\{x | 6 \geq 4\}$ .



تحقق من فهمك

حل كلًا من المتباينتين الآتيتين، ثم مثل مجموعة حلها بيانيًا على خط الأعداد:

$$(أ) 9 - 1 > 10 \quad (ب) 5 - 12 \geq 4 - 5$$

يمكنك حل المسائل اللفظية التي تحتوي عبارات مثل "أكبر من"، أو "أقل من" باستعمال المتباينات.

| ملخص المفهوم      |                                             | العبارات التي تدل على متباينات |                                           |
|-------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
| أضف إلى مطوياتك   |                                             |                                |                                           |
| $\leq$            | $\geq$                                      | $<$                            | $>$                                       |
| أقل من<br>أصغر من | أقل من أو يساوي، على<br>الأكثر، لا يزيد على | أكبر من<br>أكثر من             | أكبر من أو يساوي، على<br>الأقل، لا يقل عن |

### مثال ٤ من واقع الحياة استعمال المتباينات لحل المسائل

**وظائف:** اشترطت مؤسسة على أحمد ألا يقل معدل إدخاله على الحاسوب عن ٦٤ كلمة في الدقيقة ليحصل على وظيفة فيها. فإذا كان معدل الان ٤٨ كلمة في الدقيقة، فكم يجب أن يزيد معدل الكلمات التي يدخلها حتى يحصل على الوظيفة؟

التمثيل اللفظي يجب أن يصبح معدل إدخاله ٦٤ كلمة في الدقيقة على الأقل.

المتغير افترض أن  $n$  = عدد الكلمات التي يجب أن يزيدها على معدل.

$$64 \leq n + 48$$

$$\begin{array}{l} \text{المتباينة الأصلية} \quad 64 \leq n + 48 \\ \text{اطرح } 48 \text{ من الطرفين} \quad 64 - 48 \leq n + 48 - 48 \\ \text{بسط} \quad 16 \leq n \end{array}$$

يجب أن يزيد أحمد معدل الكلمات التي يدخلها بمقدار ١٦ كلمة في الدقيقة أو أكثر.

تحقق من فهمك

(٤) تسوق: يرغب خالد في إنفاق ١٩٥ ريالًا في مركز تجاري، فاشترى قميصًا بمبلغ ٧٥ ريالًا، وحقائبًا بمبلغ ٤٢ ريالًا. فإذا أراد أن يشتري بنطالًا، فما المبلغ الذي يمكن أن يدفعه لذلك؟

#### إرشادات للدراسة

كتابة المتباينات:

تبسيط المتباينة بجعل المتغير في طرفها الأيمن كما في المتباينة  $x \leq 6$ ، يساعد على كتابة مجموعة الحل باستعمال الصفة المميزة للمجموعة بسهولة.

(أ) حل ومثل

بيانيًا:  $9 - 1 > 10$  ان:

بطرح ٩ من

الطرفين:  $9 - 1 > 10$  ان

دائرة غير مظلة

عند  $1 -$  والتظليل

جهة الأعداد الأكبر

(ب) حل ومثل

بيانيًا:  $5 \geq 12 +$

٤: بطرح ٤ هـ من

الطرفين:  $12 \leq 5 -$

دائرة مظلة عند

١٢ والتظليل جهة

الأعداد الأصغر

(٤) تسوق: يرغب

خالد في إنفاق ١٩٥

ريالًا...: ب = ثمن

البنطال:

$$75 + 42 + \text{ب} \leq 195$$

$$75 + 42 + \text{ب} \leq 195$$

، إذن  $78 \leq \text{ب}$ ؛

يدفع ٧٨ ريالًا أو

أقل

(١) حلّ ومثّل بيانيًا:  
س - ٣ < ٧  
١٠ > س ؛ دائرة غير  
مظلة عند ١٠  
والتظليل جهة  
الأعداد الأكبر

(٣) حلّ ومثّل بيانيًا:  
ق + ٦ > ٢:  
٤ - < ق ؛ دائرة  
غير مظلة عند - ٤  
والتظليل جهة  
الأعداد الأصغر

(٥) حلّ ومثّل بيانيًا:  
١٠ < ن - ١ : ١١ < ن  
؛ دائرة غير مظلة  
عند ١١ والتظليل  
جهة الأعداد  
الأصغر

(٧) عرّف المتغير  
واكتب المتباينة  
وحلها:.... س =  
العدد ؛  
١٠ ≥ ٤ + س ومنه  
٦ ≥ س

(٨) عرّف المتغير  
واكتب المتباينة  
وحلها:.... س =  
العدد ؛  
س ٢ < ٣ + س ومنه  
٣ > س

الأمثلة ١ ، ٢ ، ٣

حلّ كلّاً من المتباينات الآتية، ثم مثّل مجموعة حلها بيانيًا على خط الأعداد:  
(١) س - ٣ < ٧  
(٢) ٥ + ٧ < ص  
(٣) ٢ + ٦ > ق  
(٤) ٤ + ١١ ≥ ك  
(٥) ١٠ < ن - ١  
(٦) ٣ - ٧ ≤ ٨ - ن

عرّف كل متغير فيما يأتي، ثم اكتب المتباينة وحلها:

(٧) ناتج جمع عدد وأربعة لا يقل عن ١٠ .

(٨) ناتج جمع عدد وثلاثة يقل عن مثليه.

المثال ٤

(٩) مدينة ألعاب: تتحرك أرجوحة إلى الأمام وإلى الخلف وترتفع قليلًا في كل مرة بحيث لا يتجاوز أقصى ارتفاع لها ١٣٧ قدمًا. فإذا كان ارتفاع الأرجوحة بعد ٣٠ ثانية هو ٤٥ قدمًا، فكم قدمًا يمكن أن يزيد ارتفاعها على ذلك؟

تدرب وحل المسائل

الأمثلة ١ ، ٢ ، ٣

حلّ كلّاً من المتباينات الآتية، ثم مثّل مجموعة حلها بيانيًا على خط الأعداد:  
(١٠) ف - ٦ ≤ ٣  
(١١) ر - ٨ ≥ ٧  
(١٢) ت - ٣ < ٨  
(١٣) ١٣ < ١٨ + ر  
(١٤) ١٤ + ج ≥ ١  
(١٥) ٢٣ - ق ≤ ٣٠  
(١٦) و - ٥ ≥ ٢  
(١٧) ٣ + ص ≥ ٢  
(١٨) ١٣ > ٩ + ٢ + أ

عرّف كل متغير فيما يأتي، ثم اكتب المتباينة، وحلها:

(١٩) ناتج طرح ٨ من عدد ما أقل من ٢١ .

(٢٠) مثلاً عدد ما أكبر من مجموع ذلك العدد و ٩ .

مثال ٤

(٢١) توفير: يريد غانم أن يشتري سيارة ثمنها ٥٤٤٠٠ ريال على الأقل. وقد وقر ١٣٠٠٠ ريال، فما المبلغ المتبقي عليه لشراء السيارة؟

(٢٢) تقنية: أظهرت دراسة حديثة أن أكثر من ٢١ مليونًا ممن هم بين سن الثانية عشرة والسابعة عشرة يستعملون الإنترنت. منهم ١٦ مليونًا يستعملون الإنترنت في المدرسة، فما عدد الذين يستعملون الإنترنت خارج المدرسة؟

(٢٣) مكتبة: أضاف أحمد ٢٠ كتابًا جديدًا إلى مكتبته فأصبح لديه أكثر من ٦١ كتابًا. فكم كتابًا كان لديه؟

(٢٤) كرة سلة: أراد أحد اللاعبين إحراز ١٥٠ نقطة على الأقل في هذا الموسم. وسجل حتى الآن ١٢٣ نقطة، فكم نقطة بقيت عليه؟



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٤-١ : حل المتباينات بالجمع أو بالطرح

(٢) حلّ ومثّل بيانيًا:  
٥ + ٧ < ص:  
٢ - < ص ؛ دائرة  
مظلة عند - ٢  
والتظليل جهة  
الأعداد الأصغر

(٤) حلّ ومثّل بيانيًا:  
١١ ≥ ك + ٤ : ٧ ≥ ك ؛  
دائرة مظلة عند ٧  
والتظليل جهة  
الأعداد الأكبر

(٦) حلّ ومثّل بيانيًا:  
٨ ≤ ٧ - ن - ٣:  
٣ - ≥ ن ؛ دائرة  
مظلة عند - ٣  
والتظليل جهة  
الأعداد الأكبر

(٩) مدينة ألعاب:  
أقصى ارتفاع  
للأرجوحة ١٣٧... ع  
= مقدار الزيادة ؛  
١٣٧ ≤ ٤ + ع  
ومنه ٩٢ ≤ ع قدمًا

(١٠) حلّ ومثّل بيانيًا:  
ف - ٦ ≤ ٣ : ٩ ≥ ف  
؛ دائرة مظلة عند  
٩ والتظليل جهة  
الأعداد الأكبر

(٢١) توفير: يريد غانم شراء سيارة ثمنها... م =  
المبلغ المتبقي: ٥٤٤٠٠ ≥ م + ١٣٠٠٠ ومنه  
٤١٤٠٠ ≥ م ريالًا

(٢٢) تقنية: أكثر من ٢١ مليونًا يستعملون... س  
= عددهم بالملايين: ٢١ > س + ١٦ ومنه  
٥ > س ملايين

(٢٣) مكتبة: أضاف أحمد ٢٠ كتابًا جديدًا إلى... ك  
= عدد كتبه سابقًا: ٦١ > ٢٠ + ك ومنه  
٤١ > ك كتابًا

(٢٤) كرة سلة: أراد أحد اللاعبين إحراز ١٥٠... ن  
النقاط المتبقية: ١٥٠ ≥ ن + ١٢٣ ومنه  
٢٧ ≥ ن نقطة

(١٦) حلّ ومثّل بيانيًا: و - ٥ ≥ ٥ : و ؛ دائرة  
مظلة عند - ٥ والتظليل جهة الأعداد الأكبر

(١٧) حلّ ومثّل بيانيًا: ص + ٦ ≥ ٢ : ص ؛  
- ٦ ≤ ص ؛ دائرة مظلة عند - ٦ والتظليل  
جهة الأعداد الأصغر

(١٨) حلّ ومثّل بيانيًا: ٩ + أ > ٣ : أ ؛  
دائرة غير مظلة عند - ٩ والتظليل جهة  
الأعداد الأكبر

(١٩) عرّف المتغير واكتب المتباينة وحلها:.... س  
= العدد: ٢١ < ٨ - س ومنه ٢٩ < س

(٢٠) عرّف المتغير واكتب المتباينة وحلها:.... س  
= العدد: ٩ + س > ٢ ومنه ٩ > س

(١١) حلّ ومثّل بيانيًا: ر - ٨ ≥ ٧ : ر ؛ دائرة  
مظلة عند ١٥ والتظليل جهة الأعداد الأصغر

(١٢) حلّ ومثّل بيانيًا: ت - ٣ < ٨ : ت ؛  
- ٥ < ت ؛ دائرة غير مظلة عند - ٥ والتظليل جهة الأعداد  
الأكبر

(١٣) حلّ ومثّل بيانيًا: ١٣ < ١٨ + ر : ر ؛  
- ٥ > ر ؛ دائرة غير مظلة عند - ٥ والتظليل جهة الأعداد  
الأصغر

(١٤) حلّ ومثّل بيانيًا: ١ + ٥ ≤ ج - ٤ : ج ؛  
دائرة مظلة عند - ٤ والتظليل جهة الأعداد الأصغر

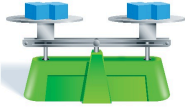
(١٥) حلّ ومثّل بيانيًا: ٢٣ ≤ ق - ٣٠ : ق ؛  
دائرة مظلة عند ٧ والتظليل جهة الأعداد  
الأصغر

| الزمان             | المكان      |
|--------------------|-------------|
| ٥ ساعات و ٢٠ دقيقة | مكة المكرمة |
| ٤ ساعات و ١٥ دقيقة | منى         |

(٢٥) متطوعون: يتطوع بعض الشباب لخدمة حجاج بيت الله الحرام في مكة المكرمة ومنى. ويقول أحدهم: إن بإمكانه أن يتطوع لمدة لا تتجاوز ٣٠ ساعة في الأسبوع. فإذا تطوع المدة المبينة في الجدول المجاور، فما المدة التي يستطيع أن يتطوع بها هذا الأسبوع؟

حُلْ كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل، ثم مثّل مجموعة الحل بيانياً على خط الأعداد:

$$(٢٦) \quad ٩,١ < ٤,٥ + ١ \quad (٢٧) \quad ٣ - \frac{٢}{٣} \geq \frac{١}{٣} + \frac{٤}{٩}$$



(٢٨) تمثيلات متعددة: سوف تكتشف في هذه المسألة عمليتي الضرب والقسمة على المتباينات.

(أ) هندسياً، افترض وجود ١٢ كجم على الكفة اليمنى للميزان، و١٨ كجم على الكفة اليسرى. وضح بالرسم هذا الموقف.

(ب) عددياً، اكتب متباينة تمثل هذا الموقف.

(ج) جدولياً، أنشئ جدولاً يبين نتيجة جعل الكتل على كلتا الكفتين: مثلين، وثلاثة أمثال، وأربعة أمثال.

وأنشئ جدولاً آخر يبين نتيجة إنقاص الكتل على كلتا الكفتين بنسبة  $\frac{١}{٣}$  و  $\frac{١}{٩}$  وخصص عموداً للمتباينة في كلا الجدولين.

(د) نظفياً، صف تأثير ضرب أو قسمة كل من طرفي المتباينة في العدد الموجب نفسه، على المتباينة.

#### مسائل مهارات التفكير العليا

(٢٩) تبرير: حدّد أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين التمثيل البياني لكل من المتباينتين  $٤ > ٤$  و  $٤ \geq ٤$ .

(٣٠) تحدّد: افترض  $١ < ٣ + د$ ،  $٤ - أ < د + ٢$ ، رتب الأعداد أ، ب، ج، د من الأصغر إلى الأكبر.

(٣١) مسألة مفتوحة: اكتب ثلاث متباينات خطية تكافئ  $٣ -$ .

(٣٢) اكتب: ما خطوات حل المتباينات الخطية وتمثيل مجموعة حلها على خط الأعداد؟



الربط مع الحياة

يقبل الشباب على العمل التطوعي لكونه واجباً وطنياً وإنسانياً شرعه ديننا، يقوي الترابط، ويعمّق الانتماء والمسؤولية، ويستثمر أوقاتهم فيما يفيد التنمية والارتقاء بالفرد والمجتمع.

(٣٦) حُلْ وتحقق

ومثّل بيانياً:  $٩ < ٥ + ٤$ ،  $٥ > ٤$

؛ دائرة غير مظلة

عند  $٤,٥$  والتظليل

جهة الأعداد الأكبر

(٢٨) عددياً: اكتب

متباينة تمثل هذا

الموقف:  $١٨ < ١٢$

(٢٨) لفظياً: صف

تأثير ضرب أو

قسمة كل من... لا

يتغير اتجاه إشارة

المتباينة، وتبقى

المتباينة الناتجة

صحيحة.

(٢٩) تبرير: حدّد أوجه

الشبه وأوجه...:

الشبه: كلاهما

يُظَلّل جهة الأعداد

الأصغر من  $٤$ ؛

الاختلاف:  $٤ < ٣$

دائرتهما غير مظلة

و  $٤$  غير مشمول، و

$٤ \geq ٤$  دائرتها

مظلة و...:

مشمول.

(٣٠) تحدّد: افترض ب

$١ + د < ٣ + ١$ ، ج، د، ب

أ...: ج، أ، د، ب



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

#### تدريب على اختبار

(٣٣) ما مجموعة حل المتباينة  $٧ > ٥ + س$ ؟

(أ)  $\{س | س > ٢\}$  (ب)  $\{س | س < ٢\}$

(ج)  $\{س | س > -٢\}$  (د)  $\{س | س < -٢\}$

(٣٤) كان متوسط درجات ١٠ طلاب في مادة الكيمياء ٧٨. ثم اكتشف المعلم أنه أخطأ في رصد درجة أحد هؤلاء الطلاب فكانت أقل من درجته الحقيقية بعشر درجات. فكم يصبح متوسط درجات الطلاب بعد التعديل؟

#### مراجعة تراكمية

(٣٥) اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم المار بالنقطة  $(٣, -٢)$  والمعامد للمستقيم  $٣ - س + ٧ = ٠$ . (الدرس ٢-٤)

(٣٦) أوجد قيمة الحد الثامن عشر في المتتابعة:  $-٩, -٧, -٥, -٣, \dots$  (الدرس ١-٢)

(٣٧) حل المعادلة:  $٣ - ٦ = ١٢$ . (الدرس ٥-١)

#### استعد للدرس اللاحق

#### مهارة سابقة:

حُلْ كل معادلة فيما يأتي:

$$(٣٨) \quad ٨ = ٥٦ \quad (٣٩) \quad ٤ = ١٢٠ - س \quad (٤٠) \quad ٤ = ٧ - ٤ \quad (٤١) \quad ٦ - س = ٣$$

١٢٨ الفصل ٤: المتباينات الخطية

(٣٧) حل المعادلة:  $|٣س - ٦| = ١٢$ : س = ٦ أو

س = ٢

(٣٨) حُلْ المعادلة:  $٨ = ٥٦$ : س = ٧

(٣٩) حُلْ المعادلة:  $٤ = ١٢٠ - س$ : س = ١٢٠

(٤٠) حُلْ المعادلة:  $٤ = ٧ - ٤$ : ل = ١٠

(٤١) حُلْ المعادلة:  $-٦س = ٢/٣$ : س =  $١/٩$

(٣٤) كان متوسط درجات ١٠ طلاب ٧٨، ثم

تبين...: مجموع الدرجات  $٧٨٠ = ٧٨ \times ١٠$

ويصبح  $٧٩٠$ ، فالمتوسط  $٧٩٠ \div ١٠ = ٧٩$  درجة.

(٣٥) اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة...:

الميل  $\frac{١}{٣}$ ، والمعادلة  $٣ + س = ١$

(٣٦) أوجد قيمة الحد الثامن عشر في...:

$-٩ + ١٧(٢) = ٢٥$ : الحد الثامن عشر هو ٢٥.

(٣١) مسألة مفتوحة: اكتب ثلاث متباينات

خطية...:  $٠ < ٣ + س$ ،  $٦ - س < ٢$ ،

$٤ - س < ١$

(٣٢) اكتب: ما خطوات حل المتباينات

الخطية...: أعزل المتغير بالعمليات العكسية،

واعكس الإشارة عند القسمة على عدد سالب،

ثم مثله بدائرة مظلة أو غير مظلة مع تظليل

اتجاه الحل.

(٣٣) ما مجموعة حل المتباينة  $٧ + س > ٥$ :

$\{س | س < ٢ -\}$  (ج)

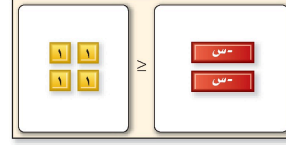


يمكن استعمال بطاقات الجبر لتمثيل حل المتباينات .

### نشاط حل المتباينات

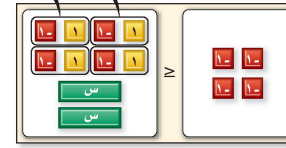
حل المتباينة:  $-2 \leq 4$ .

**الخطوة ١:** استعمال بطاقة لاصقة لتغطي إشارة المساواة على لوحة المعادلة، وكتب على البطاقة إشارة  $\geq$  ثم مثل المتباينة ببطاقات الجبر.



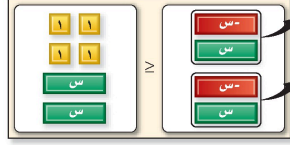
$$-2 \leq 4$$

**الخطوة ٣:** أضف ٤ من بطاقات العدد سالب ١ إلى طرفي اللوحة، واحذف الأزواج الصفريّة.



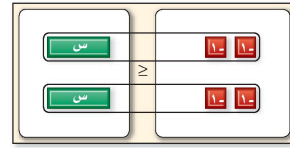
$$-2 \leq 4$$

**الخطوة ٢:** بما أنك لا تريد إيجاد قيم س السالبة فيجب حذف بطاقات س السالبة بإضافة بطاقتين من س الموجبة إلى كل طرف من طرفي اللوحة، وحذف الأزواج الصفريّة.



$$-2 \leq 4$$

**الخطوة ٤:** افصل البطاقات إلى مجموعتين.



$$-2 \leq 4$$

### التمثيل والتحليل

استعمل بطاقات الجبر لحل كل من المتباينات الآتية:

$$(١) \quad -3 > 9 \quad (٢) \quad -4 \leq -4 \quad (٣) \quad -5 \leq ١٥ \quad (٤) \quad -6 \geq -١٢$$

(٥) هل معامل س موجب أم سالب في كل من المتباينات السابقة؟

(٦) ماذا تلاحظ على إشارة المتباينة وموقع المتغير في الأسئلة ١-٤، وحلولها؟

(٧) مثل حل المتباينة:  $3 \geq ١٢$  بيانياً. وبين كيف يختلف حل هذه المتباينة عن حل المتباينة:  $-3 \geq ١٢$ .

(٨) اكتب قاعدة لحل متباينات تتضمن الضرب والقسمة.

(إرشاد: تذكر أن القسمة على عدد تكافئ الضرب في مقلوب ذلك العدد).



**٢) استعمال**  
بطاقات الجبر لحل:  
 $-4 \leq -4$   
١ < س (بالقسمة)  
على -٤ تنعكس  
(إشارة المتباينة)

**١) استعمال**  
بطاقات الجبر لحل:  
 $-3 > 9$   
 $-3 > ٩$   
(بالقسمة على -٣)  
تنعكس إشارة  
(المتباينة)

(٧) مثل حل المتباينة  $3 \geq ١٢$  بيانياً...:  
 $١٢ \leq 3$  حله  $4 \leq ٣$  (دائرة مظلمة عند ٤ والتظليل جهة الأصغر)، أما  $١٢ \leq ٣$  فحله  $-4 \geq ٣$  لانعكاس الإشارة.

(٨) اكتب قاعدة لحل متباينات تتضمن الضرب...: الضرب أو القسمة على عدد موجب يُبقي إشارة المتباينة كما هي، وعلى عدد سالب يعكس اتجاه إشارتها.

(٥) هل معامل س موجب أم سالب في كل من...: سالب في المتباينات الأربع جميعها.

(٦) ماذا تلاحظ على إشارة المتباينة وموقع...: تنعكس إشارة المتباينة في الحل عن إشارتها في المسألة؛ لأن عزل س تطلب القسمة على معامل سالب.

(٣) استعمال بطاقات الجبر لحل:  $-5 \leq ١٥$  - (بالقسمة على -٥ تنعكس إشارة المتباينة)

(٤) استعمال بطاقات الجبر لحل:  $-١٢ \geq ٢$  (بالقسمة على -٦ تنعكس إشارة المتباينة)





## حل المتباينات بالضرب أو بالقسمة

لماذا؟

فيما سبق

درست حل معادلات  
باستعمال الضرب  
والقسمة.

والآن

- أحل متباينات خطية  
باستعمال الضرب.
- أحل متباينات خطية  
باستعمال القسمة.



www.len.edu.sa



حصل سعود على جائزة تسوق مقدارها ٢٥٠ ريالاً من محل  
لبيع العطور. فإذا كان ثمن زجاجة العطر الذي يريد شراءه ٤٥  
ريالاً، فإن عدد زجاجات العطر (ك) التي يمكن أن يشتريها يمثل  
بالمتباينة  $٢٥٠ \geq ٤٥$ .

**حل المتباينات باستعمال الضرب:** إذا ضربت كلا من طرفي متباينة في عدد موجب فستبقى المتباينة صحيحة.

$$٢ < ٤ \quad \text{المتباينة الأصلية}$$

$$٤(٣) < ٢(٣) \quad \text{اضرب كلا الطرفين في ٣.}$$

$$١٢ < ٦ \quad \text{بسط.}$$

لاحظ أن اتجاه إشارة المتباينة بقي كما هو.

أما إذا ضربت طرفي المتباينة في عدد سالب فإن اتجاه إشارة المتباينة يتغير.

$$٩ > ٧ \quad \text{المتباينة الأصلية}$$

$$٧(-٢) < ٩(-٢) \quad \text{اضرب كلا الطرفين في -٢}$$

$$-١٤ < -١٨ \quad \text{بسط.}$$

يوضح المثالان السابقان خاصية الضرب للمتباينات.

| أضف إلى<br>مطوياتك                                                                                           | مفهوم أساسي                                                                                                           | خاصية الضرب للمتباينات                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| أمثلة                                                                                                        | بالرموز                                                                                                               | التعبير اللفظي                                                                                                      |
| $٣,٥ < ٦$<br>$(٢)٣,٥ < (٢)٦$<br>$٧ < ١٢$<br>$٥ > ٢,١$<br>$(٠,٥) \times (٥) > (٠,٥)(٢,١)$<br>$٢,٥ > ١,٥$      | <p>لأي عددين حقيقيين أ، ب ولأي عدد موجب ج، إذا كان أ &lt; ب فإن أ ج &lt; ب ج، وإذا كان أ &gt; ب فإن أ ج &gt; ب ج.</p> | <p>إذا ضرب كل من طرفي متباينة صحيحة في عدد موجب تكون المتباينة الناتجة صحيحة أيضاً.</p>                             |
| $٤,٥ < ٧$<br>$(٣-)٤,٥ > (٣-)٧$<br>$١٣,٥ > ٢١-$<br>$٥,٢ > ٣,١$<br>$(٤-) (٥,٢) < (٤-) (٣,١)$<br>$٢٠,٨ < ١٢,٤-$ | <p>لأي عددين حقيقيين أ، ب ولأي عدد سالب ج، إذا كان أ &lt; ب فإن أ ج &gt; ب ج، وإذا كان أ &gt; ب فإن أ ج &lt; ب ج.</p> | <p>إذا ضرب كل من طرفي متباينة صحيحة في عدد سالب يتغير اتجاه إشارة المتباينة لجعل المتباينة الناتجة صحيحة أيضاً.</p> |

وتبقى هذه الخاصية صحيحة للمتباينات في حالتي  $\leq$  و  $\geq$ .

مثال ١ من واقع الحياة كتابة المتباينات وحلها

**دراسة مسحية:** في استطلاع أجرته إحدى المدارس، أجاب ثمن أفراد العينة، وعددهم أقل من ٨٤ طالبًا، بأنهم لم يتناولوا أي وجبة غداء سريعة خلال الفصل الدراسي الماضي. فما عدد أفراد العينة؟

**افهم** تعلم عدد الطلاب الذين لم يتناولوا أي وجبة غداء من مطاعم الوجبات السريعة ونسبتهم من عدد الطلاب الذين تم استطلاع آرائهم.

**خطّط** افترض أن  $n$  = عدد أفراد العينة، ثم اكتب جملة تمثل هذا الموقف.

| المتباينة     | المتباينة | المتباينة | المتباينة | المتباينة | المتباينة |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $\frac{1}{8}$ | $\times$  | $n$       | $>$       | $84$      | $<$       |
| المتباينة     | المتباينة | المتباينة | المتباينة | المتباينة | المتباينة |

**حل** حل المتباينة لإيجاد قيمة  $n$ .

$$84 > \frac{1}{8}n$$

$$84(8) > \frac{1}{8}(8)n$$

$$672 > n$$

**تحقق** للتحقق من الإجابة عوض بعدد أقل من ٦٧٢ في المتباينة الأصلية. إذا كانت  $n = ٨٠$ ، فإن  $\frac{1}{8}(٨٠) = ١٠$ ، والعدد ١٠ أقل من العدد ٨٤،  $(٨٤ > ١٠)$ .

لذا فمجموعة الحل هي:  $\{n | n < ٦٧٢\}$ ، إذن عدد أفراد العينة أقل من ٦٧٢ طالبًا.

**تحقق من فهمك**

**١ علم النبات:** تتركز أشجار النخيل بصفة خاصة في العالم العربي، حيث يوجد به أكثر من ٦٠ مليون شجرة تمثل نحو ثلاثة أخماس أشجار النخيل في العالم. فما عدد أشجار النخيل في العالم؟

يمكنك استعمال النظير الضربي لحل المتباينات.



الربط مع الحياة

شجرة النخيل هي الشجرة الوحيدة التي لا يسقط ورقها، وكل جزء فيها فائدته عظيمة: ثمارها، ليفها، ساقها، سعفها، جريدتها، خوصها.

مثال ٢ الحل بالضرب

حل المتباينة  $21 > r - \frac{3}{4}$  وتحقق من صحة الحل.

$$21 > r - \frac{3}{4}$$

$$\left(\frac{3}{4} - \frac{3}{4}\right) 21 < \left(\frac{3}{4} - \frac{3}{4}\right) \left(r - \frac{3}{4}\right)$$

$$49 < r$$

مجموعة الحل هي:  $\{r | r < 49\}$ .

**تحقق من فهمك**

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$(أ) ٨ \geq \frac{2}{3} - (ب) ١٠ < \frac{4}{3} - (ج) \frac{1}{2} \leq ٣ - (د) \frac{3}{8} > ٥$$

وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٤ - ٢: حل المتباينات بالضرب أو بالقسمة

إرشادات للدراسة

التحقق من صحة الحل يمكنك التحقق من صحة الحل في المثال ١ بتعويض عدد أكبر من ٦٧٢ وإثبات أن المتباينة الناتجة غير صحيحة.

**١ علم النبات: يوجد في العالم العربي... أكثر من ١٠٠ مليون شجرة؛ من ٦٠ > ٣ مليوناً ينتج ١٠٠ > مليون.**

**٢ حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $\frac{1}{4} < q$ ، أي مجموعة الحل  $\{q | q < ٧,٥\}$**

**١ حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $٤٨ - \geq n$ ، أي مجموعة الحل  $\{n | n \geq ٤٨\}$**

**٢ حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $t < \frac{4}{3}$ ، أي مجموعة الحل  $\{t | t < ١٣\frac{1}{3}\}$**

**٣ حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $١٥ - \geq m$ ، أي مجموعة الحل  $\{m | m \geq ١٥\}$**

**حل المتباينات بالقسمة :** إذا قسمت كل طرف من طرفي المتباينة على عدد موجب، تبقى المتباينة الناتجة صحيحة.

#### تنبيه

##### الإشارة السالبة :

لا تتغير إشارة المتباينة إلا إذا كان معامل المتغير سالبًا فقط، أما الإشارة السالبة مع الثوابت فإن وجودها لا يؤثر على إشارة المتباينة، فعند حل المتباينة  $\frac{x}{3} < 5$  لا يتغير اتجاه إشارة المتباينة.

$$-10 > -5 \quad \text{المتباينة الأصلية.}$$

$$\frac{-10}{5} > \frac{-5}{5} \quad \text{اقسم كلا الطرفين على ٥.}$$

$$-2 > -1 \quad \text{بسط.}$$

لاحظ أن اتجاه إشارة المتباينة بقي كما هو.

إذا قسمت كل طرف من طرفي المتباينة على عدد سالب، يتغير اتجاه إشارة المتباينة الناتجة لتكون صحيحة.

$$18 > 15 \quad \text{المتباينة الأصلية}$$

$$\frac{18}{-3} > \frac{15}{-3} \quad \text{اقسم كلا الطرفين على -٣.}$$

$$-6 < -5 \quad \text{بسط.}$$

لاحظ أن اتجاه إشارة المتباينة يتغير عند قسمة طرفي المتباينة على عدد سالب.

يوضح هذان المثالان خاصية القسمة للمتباينات.

| أضف إلى مطبوعتك                                                                                                                                      | مفهوم أساسي                                                                                                                                                                                            | خاصية القسمة للمتباينات                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| أمثلة                                                                                                                                                | بالرموز                                                                                                                                                                                                | التعبير اللفظي                                                                                                       |
| $5 > 1,5 \quad 2,1 < 4,5$<br>$\frac{5}{5} > \frac{1,5}{5} \quad \text{و} \quad \frac{2,1}{3} < \frac{4,5}{3}$<br>$10 > 3 \quad 0,7 < 1,5$            | <p>لأي عددين حقيقيين أ، ب وأي عدد حقيقي موجب جـ إذا كان أ &lt; ب فإن <math>\frac{أ}{ج} &lt; \frac{ب}{ج}</math> .</p> <p>وإذا كان أ &gt; ب فإن <math>\frac{أ}{ج} &gt; \frac{ب}{ج}</math> .</p>          | <p>إذا قُسم كل من طرفي متباينة صحيحة على عدد موجب، تكون المتباينة الناتجة صحيحة أيضًا.</p>                           |
| $3,6 > 1,8- \quad 2,4 < 6$<br>$\frac{3,6}{-9} < \frac{1,8-}{-9} \quad \text{و} \quad \frac{2,4}{-6} > \frac{6}{-6}$<br>$-0,4 < -0,2 \quad -0,4 > -1$ | <p>لأي عددين حقيقيين أ، ب وأي عدد حقيقي سالب جـ</p> <p>إذا كان أ &lt; ب، فإن <math>\frac{أ}{ج} &gt; \frac{ب}{ج}</math> .</p> <p>وإذا كان أ &gt; ب، فإن <math>\frac{أ}{ج} &lt; \frac{ب}{ج}</math> .</p> | <p>إذا قُسم كل من طرفي متباينة صحيحة على عدد سالب، يجب تغيير اتجاه إشارة المتباينة لجعل المتباينة الناتجة صحيحة.</p> |

وتبقى هذه الخاصية صحيحة للمتباينات في حالتي  $\leq$  و  $\geq$

#### الحل بالقسمة

#### مثال ٣

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

(أ)  $8 < 60$  ت

المتباينة الأصلية  $8 < 60$

اقسم كلا الطرفين على ٦٠  $\frac{8}{60} < \frac{60}{60}$

بسط وتحقق من صحة التعويض  $\frac{2}{15} < 1$

مجموعة الحل هي:  $\{ت | ت < \frac{2}{15}\}$

تحقق من فهمك

(ب)  $147 \geq 7-$  ب

المتباينة الأصلية  $147 \geq 7-$

اقسم كلا الطرفين على -٧ وغير اتجاه إشارة المتباينة.  $\frac{147}{-7} \leq \frac{7-}{-7}$

بسط وتحقق من صحة التعويض  $21 \leq -1$

مجموعة الحل هي:  $\{د | د \leq -21\}$

(أ٣)  $58 \geq ٨$  ف

(ب٣)  $6 \leq ٤٢$  ر

(ج٣)  $١٢ < ١٥$  هـ

(د٣)  $١٢ > ن$

(ج٣)  $\frac{٥}{٤} < هـ$   
أي  $١,٢٥ < هـ$

(ب٣)  $٧ \leq ن٣$

(أ٣)  $\frac{٢٩}{٤} \leq ق$  أي  $٧,٢٥ \leq ق$



مثال ١ (١) كتب: جمعت دار نشر أكثر من ٥٥٠٠ ريال من بيع كتاب جديد، ثمن النسخة الواحدة ١٥ ريالاً. عرّف متغيراً، واكتب متباينة تمثل عدد الكتب المباعة، ثم حلها وفسر الحل.

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

(٢)  $30 < \frac{1}{x}$  (٣)  $9 < 108$  (٤)  $7 \leq \frac{7}{x}$  (٥)  $84 > 7$

### تدرب وحل المسائل

مثال ١ عرّف متغيراً في كل من السؤالين ٦ و ٧ واكتب متباينة، وحلها، ثم فسر الحل:

(٦) هاتف نقال: اشترى سعد بطاقة هاتف بمبلغ ٥٠ ريالاً، فإذا كان سعر الدقيقة ٠,٢٤ ريال، فكم دقيقة يمكنه أن يتكلم بهذه البطاقة؟

(٧) نقود: يحتاج رائد إلى ٥٦٠ ريالاً على الأقل لتغطية نفقات رحلته. وقد بدأ بتوفير ٢٥ ريالاً من مصروفه كل أسبوع. فبعد كم أسبوع يمكنه القيام بالرحلة؟

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

(٨)  $17 \geq \frac{1}{x}$  (٩)  $11 < \frac{7}{x}$  (١٠)  $10 \geq \frac{3}{x}$

(١١)  $72 > \frac{f}{6}$  (١٢)  $14 < \frac{2}{x}$  (١٣)  $18 \geq \frac{1}{x}$

(١٤)  $6 \geq 96$  (١٥)  $4 > 64$  (١٦)  $2 < 32$

(١٧)  $6 < 72$  (١٨)  $33 < 3$  (١٩)  $7 < 5$

(٢٠) دورات تدريبية: من متطلبات الحصول على شهادة في إحدى الدورات حضور المشترك  $\frac{3}{5}$  أيام التدريب على الأقل. فإذا حقق سالم هذا الشرط بحضوره ١٥ يوماً تدريبياً، فما الحد الأعلى لعدد أيام التدريب في هذه الدورة؟

(٢١) متحف: أراد مدرس التاريخ في مدرسة متوسطة اصطحاب طلابه لزيارة متحف. فإذا كان سعر بطاقة دخول المتحف للفرد ٨ ريالات، فما عدد الطلاب الذين يمكن أن يزوروا المتحف بمبلغ ٢٦٠ ريالاً؟

(٢٢) بنزين: إذا كان سعر لتر البنزين لا يقل عن ٣,٧ ريال، فكم لتراً من البنزين (الأقرب جزء من عشرة) يمكن أن يشتري خالد بمبلغ ٧٥ ريالاً؟

اكتب أمام كل متباينة رمز التمثيل البياني لحلها:

(٢٣)  $3 \leq \frac{2}{x}$  (٢٤)  $8 \leq 25$  (٢٥)  $3,6 > 4,5$  (٢٦)  $2,3 > 5$

(٢٧) حلوى: أشار ثلثا طلاب الصف الثالث في مدرسة متوسطة، وعددهم أقل من ٣٦ طالبة إلى أنهم يفضلون الشوكولاتة على غيرها من الحلوى. فما عدد طلاب الصف؟

(٢) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $60 < x$

(٨) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $68 \leq x$

(١٠) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $20 \leq x$

(١١) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $432 < x$

(١٢) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $21 > x$

(١٣) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $108 \geq x$

(١٤) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $16 \leq x$

(١٥) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $16 < x$

(١٦) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $16 > x$

(١٧) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $t < 12$

(١٨) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $11 \geq x$

(١٩) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $\frac{6}{x} < 9$

(١) كتب: جمعت دار نشر أكثر من ٥٥٠٠ ريال... ك عدد الكتب المباعة:  $5500 > x$ ، ومنه  $36 \frac{2}{3} > x$ ؛ أي  $36 \frac{2}{3}$  كتاباً على الأقل.

(٣) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $12 > x$

(٤) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $42 \leq x$

(٥) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $12 > x$

(٦) هاتف نقال: بطاقة بمبلغ ٥٠ ريالاً وسعر...:  $50 \leq 0,24t$ ، ومنه  $208 \frac{1}{3} \leq t$ ؛ أي  $208 \frac{1}{3}$  دقيقة على الأكثر.

(٧) نقود: يحتاج رائد إلى ٥٦٠ ريالاً على...:  $560 \geq 0,25w$ ، إذن  $22,4 \leq w$ ؛ أي بعد ٢٣ أسبوعاً.

(٩) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  $121 > x$

(٢٤) اكتب رمز التمثيل البياني لحل المتباينة: (أ)  $0,32 \geq x$  لأن

(٢٥) اكتب رمز التمثيل البياني لحل المتباينة:  $1,25 < x$  (د) لأن

(٢٦) اكتب رمز التمثيل البياني لحل المتباينة:  $0,46 < t$  (ج) لأن

(٢٧) حلوى: أشار ثلثا طلاب الصف، وعددهم أقل...:  $36 < \frac{2}{3}n$ ، إذن  $54 < n$ ؛ عدد طلاب الصف أقل من ٥٤.

(٢٠) دورات تدريبية: تشترط الشهادة حضور...:  $15 \leq \frac{3}{5}x$ ، إذن  $25 \leq x$ ؛ الحد الأعلى ٢٥ يوماً.

(٢١) متحف: سعر بطاقة الدخول للفرد ٨...:  $260 \leq 8x$ ، إذن  $32,5 \leq x$ ؛ أي ٣٢ طالباً على الأكثر.

(٢٢) بنزين: سعر اللتر لا يقل عن ٣,٧ ريال...:  $75 \leq 3,7x$ ، إذن  $20,27 \leq x$ ؛ أي ٢٠,٢٧ لتراً.

(٢٣) اكتب رمز التمثيل البياني لحل المتباينة:  $12,5 \geq x$  (ب) لأن



٢٨ (أ) هندسيًا:

ارسم هرمًا قاعدته  
مربعة طول...  
هرم رباعي قاعدته  
مربعة طول  
ضلعها ل سم،  
وارتفاعه العمودي  
ع سم من مركز  
القاعدة إلى القمة.

٢٨ (ب) عدديًا: إذا

كان حجم الهرم ٧٢  
سم<sup>٣</sup>...:  
١٢ = ٢٧، أي  
٢٧ = ٢٧

٢٨ (ج) جدوليًا:

أنشئ جدولًا يبين  
قيم ع عندما...:  
ل = ١، ٣، ٦، ٩، ١٢  
يقابلها  
ع = ١، ٥، ١٦، ٢٤، ٣٦، ٤٨

٢٨ (د) عدديًا: اكتب

متباينة لقيم ل  
الممكنة... لقيم  
ل: ٦ > ل، ولقيم  
ع: ٦ < ع < ١٠

٣٢ مسألة

مفتوحة: اكتب  
موقعًا من واقع...:  
انخفضت درجة  
الحرارة س عن  
الصفر بمقدار ل  
يقل عن  $\frac{5}{8}$  درجة: أي  
 $\frac{5}{8} \leq \frac{5}{8}$

٢٨ (٢٨) تمثيلًا متعددًا: حجم الهرم =  $\frac{1}{3}$  مساحة قاعدته  $\times$  الارتفاع.

- (أ) هندسيًا: ارسم هرمًا قاعدته مربعة طول ضلعها ل سم وارتفاعه ع سم.  
(ب) عدديًا: إذا كان حجم الهرم ٧٢ سم<sup>٣</sup>، فاكتب معادلة لإيجاد ارتفاعه.  
(ج) جدوليًا: أنشئ جدولًا يبين قيم ع عندما ل = ١، ٣، ٦، ٩، ١٢  
(د) عدديًا: اكتب متباينة لقيم ل الممكنة على أن يكون ل > ع، واكتب متباينة أخرى لقيم ع الممكنة على أن يكون ل < ع.

#### مسائل مهارات التفكير العليا

٢٩ (٢٩) اكتشف الخطأ: حل كل من طلال وجمال المتباينة ٦ < د - ٨٤. فأيهما كانت إجابه صحيحة؟ اشرح تبريرك.

جمال

$$\begin{aligned} ٨٤ - ٦ &\leq ٦ \\ ٨٤ - ٦ &\geq ٦ \\ ٦٤ - ٦ &\geq ٦ \end{aligned}$$

طلال

$$\begin{aligned} ٨٤ - ٦ &\leq ٦ \\ ٨٤ - ٦ &\geq ٦ \\ ٦٤ - ٦ &\leq ٦ \end{aligned}$$

٣٠ (٣٠) تحدّ: حدّد إذا كانت المتباينتان س < ١، س < ١ متكافئتين أم لا، وفّر إجابتك.

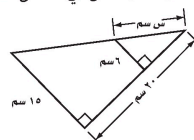
٣١ (٣١) تبرير: وضح إذا كانت العبارة "إذا كان أ < ب فإن  $\frac{1}{A} < \frac{1}{B}$ " صحيحة أحيانًا، أم دائمًا، أم غير صحيحة أبدًا، وفّر إجابتك.

٣٢ (٣٢) مسألة مفتوحة: اكتب موقفًا من واقع الحياة يمثل المتباينة  $\frac{5}{8} \leq \frac{5}{8}$  س.

٣٣ (٣٣) اكتب: ما الحالات التي يتغير فيها اتجاه إشارة المتباينة؟ أعط أمثلة تؤيد ذلك.

#### تدريب على اختبار

٣٤ (٣٤) إجابة قصيرة: أوجد قيمة س في الشكل الآتي.



٣٥ (٣٥) ما حلّ المعادلة: س - ٣ = ٢ - س؟

- (أ) ٢ -  
(ب)  $\frac{1}{3}$  -  
(ج)  $\frac{1}{3}$   
(د) ٢

#### مراجعة تراكمية

حل كلًا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل، ثم مثله على خط الأعداد: (الدرس ٤-١)

(٣٦) ٨ > أ + ٥ (٣٧) ٢٤ < ص + ١١ (٣٨) ٢ - ب < ٧ - ب

(٣٩) مثل المعادلة ك = ٧٥ + ٥، ١٦ س بيانيًا، ثم أوجد قيمة ك عندما س = ٨. (الدرس ٣-٢)

#### استعد للدرس اللاحق

#### مهارة سابقة:

حل كل معادلة فيما يأتي:

(٤٠) ١٩ = ١١ + ٤

(٤٣)  $\frac{1}{3} (٣ - ل) = ١٢ + ٣$

(٤١) ٢ - س = ٧ - ٩ + ٤ س

(٤٤)  $١٣ = \frac{٥ + ٧}{٢}$

(٤٢)  $٨ - س = ٢ + \frac{1}{4} س$

(٤٥)  $\frac{٣ - ب}{٤} = ب + \frac{1}{4}$

١٣٤ الفصل ٤: المتباينات الخطية



(٤١) حل المعادلة: س = ٨ -

(٤٢) حل المعادلة: س =  $\frac{٣٣}{٨} = ٤,١٢٥$

(٤٣) حل المعادلة: ل = ١٣ -

(٤٤) حل المعادلة: نق = ٣

(٤٥) حل المعادلة: ب = ٣ -

(٣٧) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل ثم...:  
٣٥ - س ≥

(٣٨) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل ثم...:  
٧ < ب

(٣٩) مثل المعادلة بيانيًا، ثم أوجد قيمة ك...:  
مستقيم ميله ١٦,٥ وجزؤه المقطوع ٧٥؛ وعند  
س = ٨ يكون ك = ٢٠٧.

(٤٠) حل المعادلة: ص = ٢

(٣٣) اكتب: ما الحالات التي يتغير فيها...: عند  
ضرب طرفي المتباينة أو قسمتهما على عدد  
سالِب؛ مثال: ٦ > س - ٢ ينتج ٣ - س < س.

(٣٥)  $\frac{1}{3}$  ما حل المعادلة: ؟: (ج)

(٣٦) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل ثم...:  
٨ - أ >





## حل المتباينات المتعددة الخطوات

٣-٤

### لماذا؟

#### فيما سبق

درست حل معادلات متعددة الخطوات.

#### والآن

- أحل متباينات خطية تتضمن أكثر من عملية واحدة.
- أحل متباينات خطية تتضمن خاصية التوزيع.



يحصل مندوب مبيعات على راتب شهري يضاف إليه عمولة تبعاً لمبيعاته. ويمكن استعمال متباينة متعددة الخطوات لإيجاد قيمة المبيعات التي تحقق للمندوب دخلاً شهرياً يلبي طموحه.

**حل المتباينات المتعددة الخطوات:** يمكن حل المتباينات المتعددة الخطوات بإلغاء أثر العمليات بالطريقة نفسها التي اتبعتها في حل المعادلات المتعددة الخطوات.

### مثال ١ من واقع الحياة حل المتباينة المتعددة الخطوات

**مبيعات:** يعمل عبد المجيد مندوب مبيعات براتب شهري قدره ٦٠٠٠ ريال وعمولة مقدارها ١٠٪ من مبيعاته، فإذا كان هدفه أن يكسب ١٢٠٠٠ ريال شهرياً على الأقل. فاكتب متباينة وحلها لإيجاد قيمة المبيعات اللازمة لتحقيق هدفه؟

الراتب الأساسي + (العمولة × المبيعات) ≤ الدخل المطلوب

$$٦٠٠٠ + ٠,١٠س \leq ١٢٠٠٠ \quad \text{بالتعويض}$$

$$٠,١٠س \leq ٦٠٠٠ \quad \text{اطرح ٦٠٠٠ من كلا الطرفين}$$

$$س \leq ٦٠٠٠ \quad \text{اقسم كلا الطرفين على ٠,١٠}$$

لذا، يجب ألا تقل مبيعاته عن ٦٠٠٠٠ ريال ليحقق هدفه.

تحقق من فهمك

(١) **نقود:** أعلنت إحدى المطابع عن عرض خاص لطباعة ٤٠٠ نسخة من نشرة إعلانية بأقل من ١٣٣,٥٠ ريالاً. فإذا علمت أن سعر الطباعة يشمل رسوماً مقدارها ١٣,٥٠ ريالاً، فما سعر طباعة النسخة الواحدة من النشرة الإعلانية؟

(١) **أقل من ٠,٣٠ ريال للنسخة؛ من ١٣,٥ < ١٣,٥٠ + س ٤٠٠ ينتج**

٠,٣٠ < س

عند ضرب المتباينة في عدد سالب أو قسمتها عليه يتغير اتجاه إشارة المتباينة، وتطبق هذه الخاصية على المتباينات المتعددة الخطوات.

### مثال ٢ متباينة تتضمن معاملاً سالباً

حل المتباينة: ١١-ص - ١٣ < ٤٢.

$$١١-ص - ١٣ < ٤٢ \quad \text{المتباينة الأصلية}$$

$$١١-ص < ٥٥ \quad \text{أضف ١٣ إلى كلا الطرفين}$$

$$\frac{٥٥}{١١-} > \frac{١١-}{١١-} \quad \text{اقسم كلا الطرفين على ١١- وغيّر اتجاه إشارة المتباينة}$$

$$٥- > ص \quad \text{بسّط}$$

لذا، فمجموعة الحل هي: {ص | ص > ٥}.

تحقق من فهمك حل كلا من المتباينتين الآتيتين:

$$(ب) ٤٣ < -٤ + ص + ١١$$

$$(أ) ٢٣ \leq ١٠ - ٢$$

(ب) -٨ > ص، أي مجموعة الحل

{ص | ص > -٨}

الدرس ٣: حل المتباينات المتعددة الخطوات

(أ) -٦,٥ ≥ ك، أي مجموعة الحل

{ك | ك ≥ -٦,٥}



يمكن تحويل الجمل الرياضية إلى متباينات متعددة الخطوات، ثم حلها باستعمال خصائص المتباينات.

## تحضير

### مثال ٣ كتابة المتباينة وحلها

عرّف المتغير، واكتب المتباينة، ثم حلها.

خمس ناقص ستة أمثال عدد أكبر من أربعة أمثال ذلك العدد زائد ٥.

| خمس | ناقص | ستة أمثال عدد | أكبر من | أربعة أمثال العدد | زائد | خمس وأربعين |
|-----|------|---------------|---------|-------------------|------|-------------|
| ٥   | -    | ٦ن            | <       | ٤ن                | +    | ٤٥          |

$$٥ - ٦ن < ٤٥ + ٤ن$$

$$٥ - ٦ن < ٤٥ + ٤ن$$

$$\frac{٥ - ٦ن}{١٠ - ٦} > \frac{٤٥ + ٤ن}{١٠ - ٦}$$

$$٤ - > ن$$

لذا، فمجموعة الحل هي  $\{ن | ن > ٤\}$

تحقق من فهمك

(٣) نصف عدد زائد اثنين أكبر من سبعة وعشرين. (٣) ن هو العدد؛  $٢٧ > ٢ + \frac{ن}{٢}$  ومنه  $٥٠ > ن$

**حل المتباينات التي تتضمن خاصية التوزيع** عند حل متباينات تحتوي على أقواس استعمل أولاً خاصية التوزيع للتخلص من الأقواس، ثم استعمل ترتيب العمليات لتبسيط المتباينة الناتجة.

### مثال ٤ خاصية التوزيع

حل المتباينة:  $٤(٣ - ٥) + ٧ \leq ٨ + ٣$ .

$$٤(٣ - ٥) + ٧ \leq ٨ + ٣$$

$$١٢ - ٨ + ٧ \leq ٨ + ٣$$

$$١٢ - ٨ + ٧ \leq ٨ + ٣$$

$$٤ \leq ١٣ - ٨$$

$$١٦ \leq ٤$$

$$\frac{١٦}{٤} \leq \frac{٤}{٤}$$

$$٤ \leq ٤$$

لذا فمجموعة الحل هي:  $\{ت | ت \leq ٤\}$ .

تحقق من فهمك

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$٤٢ \geq ٦(٣ - ٥) \quad (أ) \quad ٤٢ \geq ٦(٣ - ٥)$$

$$٤٢ \geq ٦(٣ - ٥) \quad (ب) \quad ٤٢ \geq ٦(٣ - ٥)$$

(أ)  $٤ \leq ٢$ ، أي مجموعة الحل  $\{٢ | ٤ \leq ٢\}$  (ب)  $٣٦ < ٥$ ، أي مجموعة الحل  $\{٣٦ < ٥\}$

إذا كانت نتيجة حل المتباينة عبارة صحيحة دائماً، فإن مجموعة حل المتباينة هي مجموعة الأعداد الحقيقية، وتكتب على الصورة  $\{س | س عدد حقيقي\}$ . أمّا إذا كانت نتيجة الحل عبارة غير صحيحة أبداً، فإن مجموعة الحل هي المجموعة الخالية وهي المجموعة التي لا تحتوي على أي عنصر ويعبر عنها بالرمز  $\emptyset$ .

### مراجعة المفردات

#### ترتيب العمليات

- احسب قيمة العبارات داخل الأقواس.
- احسب قيمة كل القوى.
- اضرب و/أو اقسم من اليمين إلى اليسار.
- اجمع و/أو اطرح من اليمين إلى اليسار.

### تنبيه

#### خاصية التوزيع

إذا ضرب عدد سالب في مجموع حدين أو الفرق بينهما، فتذكر أن توزع العدد مع إشارته السالبة على كل حد من الحدين بين القوسين.





## المجموعة الخالية ومجموعة جميع الأعداد الحقيقية

مثال ٥

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(i) \quad 9 - 5(3 - 4) \geq 4(3 - 4)$$

المتباينة الأصلية

$$9 - 5(3 - 4) \geq 4(3 - 4)$$

خاصية التوزيع

$$9 - 5(3 - 4) \geq 4(3 - 4)$$

جمع الحدود المتشابهة

$$9 - 5(3 - 4) \geq 4(3 - 4)$$

اطرح ٤ من كلا الطرفين

$$9 - 5(3 - 4) \geq 4(3 - 4)$$

بسّط

$$9 - 5(3 - 4) \geq 4(3 - 4)$$

بما أن نتيجة الحل عبارة غير صحيحة أبداً، فإن مجموعة حل هذه المتباينة هي المجموعة الخالية  $\emptyset$ .

$$(b) \quad 3(6 + 4) \geq 6 + 42$$

المتباينة الأصلية

$$3(6 + 4) \geq 6 + 42$$

خاصية التوزيع

$$3(6 + 4) \geq 6 + 42$$

جمع الحدود المتشابهة

$$3(6 + 4) \geq 6 + 42$$

اطرح ١٢ من الطرفين

$$3(6 + 4) \geq 6 + 42$$

بسّط

$$3(6 + 4) \geq 6 + 42$$

بما أن نتيجة الحل عبارة صحيحة دائماً، فإن مجموعة حل هذه المتباينة هي مجموعة الأعداد

الحقيقية

مجموعة جميع الأعداد الحقيقية: إذ يؤول الطرفان إلى

$3(6 + 4) \geq 6 + 42$  فالعبارة صحيحة دائماً

تحقق من فهمك

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(i) \quad 18 - 3(8 + 4) \leq 6(4 - 1) \quad (b) \quad 5(8 - 4) \geq 4(2 + 5)$$

المجموعة الخالية  $\emptyset$ : إذ تؤول إلى  $46 \leq 20$  وهي عبارة غير صحيحة أبداً

تأكد

(١) **قوارب:** إذا أراد أربعة أشخاص ركوب قارب ومعهم حمولة مقدارها ٤٠ كجم، فاكتب متباينة لإيجاد معدل الكتلة المسموح بها للشخص الواحد (ن)، وحلها، علماً بأن حمولة القارب ٤٠٠ كجم.

مثال ١

$$(i) \quad 40 \leq 4n + 40 \text{ ومنه } 90 \leq 4n \text{ كجم}$$

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

مثال ٢

$$(3) \quad 25 + m > 17 - m$$

$$(2) \quad 43 < 7 + s$$

$$(3) \quad m > 21 - m \text{ أي مجموعة الحل } \{m > 21\}$$

$$(2) \quad s < 12 - s \text{ أي مجموعة الحل}$$

عزّل المتغير الواحد في المتباينة وحلها، ثم تحقق من صحة الحل:

مثال ٣

$$(4) \quad \text{س هو العدد؛} \\ 2s + 8 > s - 6 \text{ ومنه } 7 > s$$

(٤) أربعة أمثال عدد ناقص ٦ أكبر من ٨ مضافاً إليها مثلاً ذلك العدد.

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

المثالان ٤، ٥

$$(7) \quad 8 - 3s \leq 2 + (1 - 4s)$$

$$(6) \quad 5 - (4 + q) < 3(4 - q)$$

$$(5) \quad 6 - 3(5 - 2) \geq 0$$

(٧) المجموعة الخالية  $\emptyset$ : إذ تؤول إلى  $3 \geq 11$  وهي غير صحيحة

(٦) أي مجموعة الحل  $\{q < 1 - q\}$

(٥)  $0 \geq s$ ، أي مجموعة الحل  $\{s \geq 0\}$



**مثال ١** (٨) **تسوق:** يريد سليمان شراء حاسوب ثمنه ٢١٩٥ ريالاً وعدد من البرمجيات التعليمية ثمن الواحدة ٥٠ ريالاً. فإذا كان معه ٢٥٠٠ ريال، فاكتب متباينة لإيجاد أكبر عدد من البرمجيات يمكن أن يشتريها، ثم حلها، وفسّر إجابتك.

$$(٨) \quad ٢٥٠٠ \leq ٢١٩٥ + ٥٠س, \text{ فأكتب عدد } ٦ \text{ برمجيات}$$

**مثال ٢** حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(٩) \quad ٣٧ > ٧ - ١٠ \quad (١٠) \quad ١٢ > ٦ + ص - \frac{٥}{٤}$$

$$(٩) \quad ٣٧ > ٧ - ١٠ \quad (١٠) \quad ٦ < ص - \frac{٥}{٤} - ٤,٨ > ص$$

**مثال ٣** عرّف المتغير، واكتب المتباينة وحلها، ثم تحقق من صحة الحل:

(١١) ثلاثة أرباع عدد ناقص تسعة يساوي على الأقل اثنين وأربعين.

$$(١١) \quad \text{س العدد: } ٤٢ \geq ٩ - س \cdot \frac{٣}{٤} \text{ أي } ٦٨ \geq س$$

(١٢) عشرة لا تزيد على ٤ أمثال مجموع مثلي عدد مع ثلاثة.

$$(١٢) \quad \text{س العدد: } (٣ + ٢س) \leq ٤ \cdot ١٠ \text{ أي } \frac{١}{٤} \geq س$$

(١٣) ثلاثة أمثال مجموع عدد مع سبعة أكبر من خمسة أمثال ذلك العدد ناقص ثلاثة عشر.

$$(١٣) \quad \text{س العدد: } ١٣ - س > ٥(س + ٧) \text{ أي } ١٧ < س$$

**المثالان ٤، ٥** حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(١٤) \quad ٣ - (٣ + ٧ن) > ٦ن. \quad (١٥) \quad ٣(ب - ٢) - ١٠ > ٣(ب - ٦).$$

$$(١٥) \quad ٣ب - ٦ < ٢٨ - ٣ب \text{ أي } ٦ - ٢٨ \text{ صحيحة دائماً، فالحل جميع الأعداد الحقيقية}$$

$$(١٤) \quad ٦ < ٩ - ن - ٢١ \text{ أي } \frac{١}{٣} > ن$$

(١٦) حل المتباينة:  $٦(٣ - م) < ٥(٢م + ٤)$ ، موضحاً كل خطوة مع التبرير.

$$(١٦) \quad \text{بالتوزيع: } ٢٠م + ١٠ > ١٨ - ٦م, \text{ ثم } ٤ > ٣٨ - م \text{ أي } ٩,٥ < م$$

(١٧) **علوم:** درجة حرارة جسم الجمل الطبيعية ٩٧,٧°ف في الصباح. وإذا لم يشرب ماءً حتى الظهر

ترتفع درجة حرارته إلى أكثر من ١٠٤°ف. اكتب متباينة تمثل درجة حرارة جسم الجمل عند

الظهر إذا لم يشرب ماءً بكل من درجتي الحرارة الفهرنهايتية (ف)، والسيليزية (س)، علماً بأن

$$٩ = \frac{٩}{٥}س + ٣٢$$

$$(١٧) \quad \text{بالفهرنهايتية } ١٠٤ > ق, \text{ وبالسيليزية } ١٠٤ > ٣٢ + س \cdot \frac{٩}{٥} \text{ أي } ٤٠ > س$$

(١٨) **هدايا:** يريد حسن أن يشتري هدية لوالدته بمبلغ لا يقل عن ٥٠٠ ريال. ويملك الآن ٣٨٠ ريالاً،

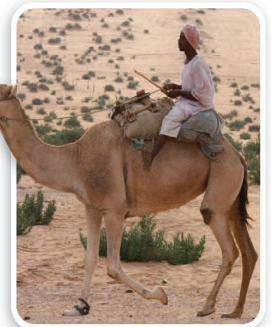
ويمكنه توفير ١٠ ريالات يومياً.

(أ) اكتب متباينة لإيجاد عدد الأيام اللازمة ليحقق هدفه، ثم حلها.

(ب) مثل مجموعة الحل بيانياً.

$$(١٨) \quad (أ) \quad ٥٠٠ \geq ٣٨٠ + ١٠س \text{ أي } ١٢ \geq س: \text{ يحتاج } ١٢ \text{ يوماً على الأقل}$$

$$(١٨) \quad (ب) \quad \text{خط أعداد بدائرة مغلقة عند } ١٢ \text{ وتظليل جهة الأعداد الأكبر}$$



الربط مع الحياة

تحرك الجمال رجليها الواقعتين على أحد جانبي جسمها معاً عندما تمشي، بعكس معظم الحيوانات الأخرى.



١٩ (أ) عددًا: اكتب متباينتين منفصلتين لهذه...  
٤ > س و ٩ < س

٢٠ (٢) حيوانات: كتله حصان ٤١٤ كجم وكتله... عدد الأسابيع w: ٣٩٠ < ٣w - ٤١٤ أي ٨ > w، فيلزم ٩ أسابيع على الأقل

٢١ (٣) نظرية الأعداد: أوجد جميع المجموعات من ثلاث أعداد صحيحة زوجية موجبة متتالية لا يزيد مجموعها على ٣٦.

٢٢ (٤) حل المتباينة: وتحقق من صحة الحل: ٣س - ٨ ≤ ٢س - ١٦ أي ٨ ≥ س



الربط مع الحياة

يعتني الطبيب البيطري بالحيوانات المصابة أو المريضة. ويمكن أن يعمل في أماكن كثيرة مثل حديقة الحيوان ومراكز الأبحاث أو في عيادة خاصة.

١٩ (١) تمثيلات متعددة: سوف تحل في هذه المسألة المتباينات المركبة، مثل التي يكون فيها العدد س أكبر من ٤، وأقل من ٩.

(أ) عددًا: اكتب متباينتين منفصلتين لهذه العبارة.

(ب) بيانيًا: مثل مجموعة حل المتباينة الأولى باللون الأحمر، ومجموعة حل المتباينة الثانية باللون الأزرق، وظلّ بالقلم الفسفوري جزء التمثيل البياني الذي يتداخل فيه اللونان.

(ج) جدولًا: أنشئ جدولًا باستعمال عشر نقاط من خط الأعداد الذي مثلته متضمنة أعدادًا من الجزأين. استعمل عمودًا لكل متباينة وعمودًا ثالثًا بعنوان «حل مشترك»، واملأ الجدول بكتابة «صح» أو «خطأ».

(د) لفظيًا: صف العلاقة بين الأجزاء الملونة في التمثيل البياني والجدول.

(هـ) منطقيًا: ماذا تتوقع أن يكون التمثيل البياني للمتباينة ٤ > س و ٩ > ٩؟

عرّف المتغير في المسألة الآتية، واكتب المتباينة، ثم حلها، وفّر إجابتك:

(٢٠) حيوانات: كتلة حصان ٤١٤ كجم، وكتلته الطبيعية أقل من ٣٩٠ كجم، ويمكن أن يفقد من كتلته ٣ كجم في الأسبوع باستعمال برنامج غذائي معين. فكم أسبوعًا يلزم ليصل إلى كتلته الطبيعية؟

(٢١) نظرية الأعداد: أوجد جميع المجموعات المكونة من ثلاثة أعداد صحيحة زوجية موجبة متتالية لا يزيد مجموعها على ٣٦.

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

(٢٢) ٢(س - ٤) + ٢ ≥ ٣(س - ٦) (٢٣) ١٣ - س ≤ ٧ + س و ٣٧ + س

(٢٤) ٤,٧ - ع > ١,٥ + ع و ٢,٥ - ع > ٤,٧ (٢٥) ٢ - س ≤ ٢/٣ - س و ٢٢ - س

#### مسائل مهارات التفكير العليا

(٢٦) تبرير: اشرح كيف يمكن أن تحل المتباينة: -٣ + ٧ ≤ ٢ - دون أن تضرب كلا الطرفين في عدد سالب أو تقسمهما عليه.

(٢٧) تحدّ: إذا كان للمتباينة أس + ب > أس + ج عدد لا نهائي من الحلول، فما مجموعة حل المتباينة أس + ب < أس + ج؟ وضح الطريقة التي عرفت بها الإجابة.

(٢٨) مسألة مفتوحة: اكتب متباينتين مختلفتين تحلان بخطوات متعددة ولهما التمثيل البياني نفسه.

(٢٩) حدّد المتباينة التي تختلف عن المتباينات الثلاث الأخرى. وفّر إجابتك.

٥ - ص + ٢ > ١٣ -

٢ - ص + ١ > ٥ -

٣ - ص < ٤ - ٥

٤ - ص + ٩ < ٣ -



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
٢٠٢٦ - ١٤٤٨  
الدرس ٤-٣: حل المتباينات المتعددة الخطوات

(٣٠) اكتب: اشرح متى تكون مجموعة حل المتباينة المجموعة الخالية أو مجموعة كل الأعداد الحقيقية، وأعط مثالاً على كل حالة.

١٩ (ب) بيانيًا: مثل حل الأولى بالأحمر... الأحمر يبدأ عند ٤ (دائرة مفتوحة) والأزرق عند ٩ نحو الأصغر، والتداخل بينهما

١٩ (ج) جدولًا: أنشئ جدولًا بعشر نقاط، عمود... للنقاط: ١, ٢, ٣, ٤, ٥, ٦, ٧, ٨, ٩, ١٠, ١١: «حل مشترك» صح عند ٥, ٦, ٧, ٨ فقط، وخطأ فيما عداها

١٩ (د) لفظيًا: صف العلاقة بين الأجزاء... الجزء الذي يتداخل فيه اللونان يقابل الصفوف المكتوب فيها «صح» في العمودين معًا

١٩ (هـ) منطقيًا: ماذا تتوقع أن يكون التمثيل... هو جزء التداخل نفسه: قطعة بين ٤ و ٩ بدائرتين مفتوحتين عندهما

٢٩ (٢) حدّد المتباينة التي تختلف عن...: ٣ - ٩ + ص؛ لأن حلها ٣ > ص بينما حل الثلاث الأخرى ٣ > ص

٣٠ (٣) اكتب: متى تكون مجموعة حل المتباينة... خالية إذا آل التبسيط إلى عبارة خاطئة دائمًا مثل ٥ + س > ٢ + س، وكل الأعداد الحقيقية إذا آل إلى صحيحة دائمًا مثل ٢ + س > ٥ + س

٢٦ (٣) تبرير: اشرح كيف تحل دون ضرب الطرفين... أضف ٣ ثم ٢ إلى الطرفين: ٣ ≥ ٩، ثم اقسم على ٣: ٣ ≤ ٣

٢٧ (٤) تحدّ: إذا كان للمتباينة عدد لا نهائي... المجموعة الخالية؛ لأن ج < ب صحيحة دائمًا فيستحيل تحقق ج > ب

٢٨ (٥) مسألة مفتوحة: اكتب متباينتين مختلفتين... مثل ٢ + ٣ > ٩ و ١٠ > (١ - س)٥، فحل كل منهما ٣ > س

٢٣ (٣) حل المتباينة: وتحقق من صحة الحل: ٤٨ ≤ ٦ أي ٨ ≤ س

٢٤ (٤) حل المتباينة: وتحقق من صحة الحل: ٦,٢ - ٣,١ ع < ٢ - ع

٢٥ (٥) حل المتباينة: وتحقق من صحة الحل: ٢/٣ + ٢٢ - ≥ س أي ٦٤/٣ ≥ س



## تدريب على اختبار

(٣٢) إجابة قصيرة: تلقى ماجد ٧٢ ريالاً مقابل ٤ ساعات عمل. فكم ساعة يعمل بهذا المعدل، حتى يحصل على ١١٧٠ ريالاً؟

$$(٣٢) \quad ١٨ = \frac{٧٢}{٤} \text{ ريالاً للساعة، و } ٦٥ = \frac{١١٧٠}{١٨} \text{ ساعة}$$

(٣١) ما مجموعة حل المتباينة:

$$٤ + ٢ > ٨ - ت - (٦ - ١٠)؟$$

- (أ)  $\{ت | ت > ٦,٥\}$  (ب)  $\{ت | ت < ٦,٥\}$   
(ج)  $\{ت | ت > ٤\}$  (د)  $\{ت | ت < ٤\}$

$$٨ < ٢ت (٣١) \quad (ج) \{ت | ت < ٤\}؛ \text{لأن } ٢ت + ١٠ < ٤ت + ٢$$

## مراجعة تراكمية

(٣٣) حل المتباينة:  $\frac{٥}{٣} \geq ٥ -$  وتحقق من صحة الحل. (الدرس ٢-٤)

$$(٣٣) \quad ٥ - \frac{٥}{٣} \leq ١٠ - \text{ أي } ١٠ \leq \text{ص}$$

(٣٤) حل المتباينة:  $٩ - ٢ > ٢$  وتحقق من صحة الحل ومثله على خط الأعداد. (الدرس ١-٤)

$$(٣٤) \quad ١١ < ق، \text{ ويُمثَّل بدائرة مفتوحة عند } ١١ \text{ وتظليل جهة الأعداد الأصغر}$$

(٣٥) حل المعادلة:  $٢(س - ٣) = ٥س + ١٢$  بيانياً، وتحقق من صحة الحل جبرياً. (الدرس ٤-٢)

$$(٣٥) \quad ٢س - ٦ = ٥س + ١٢ \text{ أي } ١٨ = ٣س \text{ ومنه } ٦ = س$$

إذا كان ق(س) =  $٤س - ٣$ ، ه(س) =  $٢س + ٥$ ، فأوجد كلاً مما يأتي: (الدرس ٢-٢)

$$(٣٨) \quad ق(ج + ٣)$$

$$(٣٧) \quad ه(٢) - ٥$$

$$(٣٦) \quad ق(٢ -)$$

$$(٣٨) \quad ٩ + ج = ٣ - (٣ + ج) \quad ٩ + ج = ٣ - (٣ + ج) \quad ٩ + ج = ٣ - ٣ - ج \quad ٩ + ج = -٣ - ج \quad ٩ + ٣ = -٣ - ج - ج \quad ١٢ = -٣ - ٢ج \quad ١٢ + ٣ = -٣ - ٢ج + ٣ \quad ١٥ = -٢ج \quad ١٥ : (-٢) = -٢ج : (-٢) \quad -\frac{١٥}{٢} = ج$$

$$(٣٧) \quad ه(٢) = (٢) + ٥ = ٧ \quad ١٣ = ٥ + (٢) \quad ٨ = ٥ - ١٣ \quad \text{إذن } ٨ = ٥ - ١٣$$

$$(٣٦) \quad ق(٢ -) = (٢ -) - ٤ = ٣ - (٢ -) = ٣ - ٢ + = ١١ -$$

## استعد للدرس اللاحق

### مهارة سابقة:

حدّد على خط الأعداد جميع الأعداد المعطاة في كل مما يأتي:

$$(٤٠) \quad \{٥, ١, ٠, ٣, -\}$$

$$(٣٩) \quad \{٤, ٢, ٢, -٤, -\}$$

$$(٤٢) \quad \{الأعداد الصحيحة الأكبر من أو تساوي -٢\}$$

$$(٤١) \quad \{الأعداد الصحيحة الأصغر من ٣\}$$

$$(٤٤) \quad \{الأعداد الصحيحة الواقعة بين -٤، ٣\}$$

$$(٤٣) \quad \{الأعداد الصحيحة الأصغر من -١\}$$

$$(٤٠) \quad \text{تعلّم أربع نقاط عند } -٣ \text{ و } ٠ \text{ و } ١ \text{ و } ٥ \text{ على خط الأعداد}$$

$$(٣٩) \quad \text{تعلّم أربع نقاط عند } -٤ \text{ و } -٢ \text{ و } ٢ \text{ و } ٤ \text{ على خط الأعداد}$$

$$(٤٢) \quad \text{نقاط عند } -٢, -١, ٠, ١, ٢, \dots \text{ مع سهم مستمر جهة الأعداد الأكبر}$$

$$(٤١) \quad \text{نقاط عند } ٢, ١, ٠, -١, -٢, \dots \text{ مع سهم مستمر جهة الأعداد الأصغر}$$

$$(٤٤) \quad \text{ست نقاط فقط: } -٢, -١, ٠, ١, ٢, ٣$$

$$(٤٣) \quad \text{نقاط عند } -٢, -٣, -٤, \dots \text{ ولا تشمل } -١$$

(١) حل المتباينة  
ومثل حلها بيانياً:  
س -...: ١٢ >  
— دائرة مفرغة عند  
١٢ والتظليل نحو  
اليمين

(٢) حل المتباينة  
ومثل حلها بيانياً: م  
+...: ٤ ≥ م — دائرة  
معتمة عند ٤  
والتظليل نحو  
اليمين

(٣) حل المتباينة  
ومثل حلها بيانياً:  
ب -...: ٣ < ب  
— دائرة مفرغة عند  
٣ والتظليل نحو  
اليسار

(٤) حل المتباينة  
ومثل حلها بيانياً:  
١٢ ≥...: ٢١ ≥ q —  
دائرة معتمة عند  
٢١ والتظليل نحو  
اليمين

هـ (أ) مدينة الألعاب:  
مع حمزة ٦٠ ريالاً  
دفع...:  
٦٠ ≤ ١٠ + س ،  
ومنه ٥٠ ≤ س ريالاً

حل كلاً من المتباينات الآتية، ثم مثل مجموعة حلها بيانياً على خط  
الأعداد. (الدروس ٤-١)

(١) س - ٨ < ٤

(٢) ٦ ≤ ٢ + م

(٣) ب - ٤ > ٧

(٤) ١٢ ≥ ق - ٩

(٥) مدينة الألعاب: مع حمزة ٦٠ ريالاً، دفع منها ١٠ ريالاً  
ثمن تذكرة دخول مدينة الألعاب.

(أ) اكتب متباينة تبين المبلغ (س) الذي يمكن لحمزة إنفاقه  
داخل مدينة الألعاب، وحلها.

(ب) إذا أنفق حمزة ٢٠ ريالاً ثمن وجبة الغذاء، فاكتم متباينة تبين  
المبلغ الذي يمكن لحمزة إنفاقه، بعد دفع ثمن تذكرة الدخول  
و ثمن وجبة الغذاء. وحلها.

عرّف كل متغير فيما يأتي، ثم اكتب المتباينة، وحلها: (الدروس ٤-٢)

(٦) ناتج جمع عدد و - ٢ لا يزيد على ٦ .

(٧) ناتج طرح ٨ من عدد ما أكبر من ١٠ .

(٨) العدد ٣ مضافاً إلى مثلي عدد أصغر من ذلك العدد.

(٩) اختيار من متعدد: وفّرت عزيزة ٥٢ ريالاً، لشراء كتاب يزيد  
ثمنه على ٩٠ ريالاً، ما المبلغ الإضافي الذي يجب أن توفره عزيزة  
لشراء الكتاب؟ (الدروس ٤-١)

(أ) ٣٨ ريالاً.

(ب) أكثر من ٣٨ ريالاً.

(ج) ليس أكثر من ٣٨ ريالاً.

(د) ٣٨ ريالاً على الأكثر.

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل: (الدروس ٤-٢)

$$(١٠) \frac{1}{3} \leq ٥$$

$$(١١) \frac{7}{5} > ٤$$

$$(١٢) ٨ - س < ٢٤$$

$$(١٣) ٢ - م \geq ١٠$$

$$(١٤) \frac{5}{8} > \frac{3}{4}$$

$$(١٥) ٩ - ر \leq ٤٥$$

$$(١٦) ٣ - < \frac{9}{6}$$

$$(١٧) ٢ - > \frac{6}{7}$$

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل: (الدروس ٤-٣)

$$(١٨) ١٤ < ٢ - أ$$

$$(١٩) ٢ + س \geq ١١ \text{ و } ٥ \leq س - ١٠$$

$$(٢٠) ٩ - ب + ٤ > ٩$$

$$(٢١) ٣ \leq ١ + \frac{3}{4}$$

$$(٢٢) ٢ - (٤ + ب) > (١ + ب) - ٨$$

عرّف المتغير، واكتب المتباينة وحلها، ثم تحقق من صحة الحل.

(الدروس ٤-٣)

(٢٣) ثلاثة أمثال عدد مضافاً إليه ٨ لا يزيد على العدد مطروحاً منه ٤



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الفصل ٤ اختبار منتصف الفصل

(٢٢) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل:  
٢- (ب) ١٠ < ب - ٥ ، ومنه ٢ > ب

(٦) عرّف المتغير واكتب المتباينة وحلها...:  
ليكن العدد س: ٦ ≤ (-٢) + س ، ومنه ٨ ≤ س

(١٧) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل: ف ÷  
٧...: -١٤ < ق

(٨) العدد ٣ مضافاً إلى مثلي عدد أصغر من...:  
ليكن العدد س: س < ٣ + س ، ومنه ٣ < س

(٢٠) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل: - ب  
+...: -١٣ < ب - ، ومنه ١٣ > ب

هـ (ب) إذا أنفق حمزة ٢٠ ريالاً ثمن وجبة...:  
٦٠ ≤ ٢٠ + ١٠ + س ، ومنه ٣٠ ≤ س ريالاً

(٢٣) ثلاثة أمثال عدد مضافاً إليه ٨ لا يزيد...:  
ليكن العدد س: ٤ - س ≤ ٨ + س ، ومنه ٦ ≤ س

(٧) ناتج طرح ٨ من عدد ما أكبر من -: ليكن  
العدد س: ١ - ٨ > س ، ومنه ٧ > س

(١٨) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل: ٤أ  
-...: ١٦ > أ ، ومنه ٤ > أ

(٩) وفّرت عزيزة ٥٢ ريالاً لشراء كتاب يزيد...:  
(ب) أكثر من ٣٨ ريالاً — لأن ٩٠ > ٥٢ + ٣٨  
ومنه ٣٨ > س

(٢١) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل: د ÷  
٤...: -٤ ≥ ٤ ÷ ، ومنه ١٦ ≥ د

(١٩) حل المتباينة وتحقق من صحة الحل: ٢س  
+...: ٣ ≤ ٢١ ، ومنه ٧ ≥ س







## قراءة العبارات المركبة

تتألف العبارة المركبة من عبارتين بسيطتين مربوطين بأحد الحرفين و، أو، وقبل أن تتمكن من تحديد هل العبارة المركبة صحيحة أم خطأ ينبغي أن تعرف معنى الحرفين (و)، (أو).

للعنكبوت ثماني أرجل و للحصان خمس أرجل.

حتى تكون العبارة المركبة التي تتضمن أداة الربط (و) صحيحة، يجب أن تكون كلتا العبارتين البسيطتين صحيحتين.



للهصان خمس أرجل. ← خطأ



للعنكبوت ثماني أرجل. ← صحيحة

وبما أن إحدى العبارتين خطأ، فإن العبارة المركبة خطأ.

أما أداة الربط (أو) في العبارة المركبة فتعني في اللغة أحد الأمرين لا كليهما.

فعلى سبيل المثال: في العبارة "يمكنك أن تدرس في جامعة الملك فهد أو في جامعة الملك سعود" تعني: أن تدرس في إحدى الجامعتين وليس في كليهما.

ولكنها في الرياضيات تعني أحد الأمرين أو كليهما.

وحتى تكون العبارة المركبة التي تحتوي أداة الربط (أو) صحيحة، يجب أن تكون واحدة على الأقل من العبارتين البسيطتين صحيحة؛ فالعبارة «للعنكبوت ثماني أرجل، أو للحصان خمس أرجل» صحيحة؛ لأن العبارة البسيطة «للعنكبوت ثماني أرجل» صحيحة.

### تمارين:

حدّد ما إذا كانت كل من العبارات المركبة الآتية صحيحة أم لا، وفسّر إجابتك:

(١) ✓ صحيحة؛ «العدد ٥ أولي» صحيحة، و(أو) يكفيها صحة إحدى العبارتين.

(١) العدد ٥ أولي أو العدد ٢ فردي.

(٢) ✓ صحيحة؛ العبارتان صحيحتان، و(و) تشترط صحتهما معاً.

(٤) ✗ خطأ؛  $٠ > ٢$  خطأ وإن صحت  $٣ < ٧$ ، و(و) تشترط صحة العبارتين.

(٣)  $١١ > ٥$  أو  $٩ > ٧$  (٤)  $٢ < ٠$  و  $٣ > ٧$

(٦) ✗ خطأ؛  $١٠ > ٥$  خطأ وإن صحت  $٢ > ٤$ ، و(و) تشترط صحة العبارتين.

(٥)  $٨ \neq ٨$  أو  $٢ < ٥$  (٦)  $١٠ < ٥$  و  $٢ < ٤$

(٣) ✗ خطأ؛  $١١ < ٥$  خطأ و  $٩ < ٧$  خطأ، و(أو) تحتاج صحة إحداهما على الأقل.

(٥) ✓ صحيحة؛  $٨ \neq ٨$  خطأ لكن  $٢ > ٥$  صحيحة، ويكفي في (أو) صحة إحداهما.





## حل المتباينات المركبة

### لماذا؟

كانت درجة الحرارة السليزية العظمى في مدينة الرياض في أحد أيام شهر رمضان ٢٧°، ودرجة الحرارة السليزية الصغرى ١٣°. فإذا مثل الرمز (ح) درجة الحرارة فيمكن أن تكتب متباينتين لتمثيل هذا الموقف.  
لا تقل درجة الحرارة عن ١٣° ولا تزيد على ٢٧°

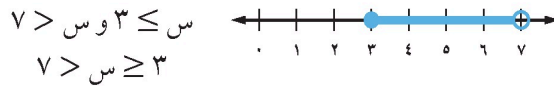
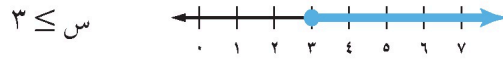
$$١٣ \leq ح , ح \leq ٢٧$$

ويمكن دمج المتباينتين  $١٣ \leq ح$  و  $ح \leq ٢٧$  معاً دون استعمال أداة الربط (و) في متبانية واحدة كما يأتي:

$$١٣ \leq ح \leq ٢٧$$



**المتباينات التي تحتوي أداة الربط (و):** تشكل المتباينتان  $١٣ \leq ح$  و  $ح \leq ٢٧$  معاً متبانية مركبة، وتكون صحيحة فقط إذا كانت المتباينتان المكونتان لها صحيحتين. ويتكون تمثيلها البياني من منطقة تداخل التمثيلين البيانيين للمتباينتين، ويُسمى هذا تقاطع التمثيلين البيانيين. يمكن إيجاد التقاطع بتمثيل كل متبانية، ثم بتحديد منطقة التقاطع



تُقرأ العبارة  $٣ \leq س < ٧$  على النحو الآتي: س أكبر من أو تساوي ٣ وأقل من ٧، أو تقع س بين ٣ و ٧ مع تضمين العدد ٣.

### حل المتبانية المركبة وتمثيل التقاطع

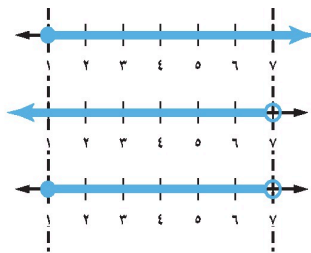
#### مثال ١

حل المتبانية:  $٢ \leq س < ٣$ ، ثم مثل مجموعة الحل بيانياً.  
اكتب أولاً هذه المتبانية في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلا من المتباينتين.  
 $٢ \leq س$  و  $٣ > س$   
 $٢ + ٣ \leq ٣ + ٣$  و  $٣ + ٣ > ٣ + ٣$   
 $٥ \leq س$  و  $٦ > س$   
بسط  
مجموعة الحل هي  $\{س | ٥ \leq س < ٦\}$ . والآن مثل مجموعة الحل بيانياً.

تمثيل  $٥ \leq س$  أو  $٥ \leq س$

تمثيل  $٦ > س$

تحديد تقاطع التمثيلين



### فيما سبق

درست حل معادلات تتضمن القيمة المطلقة.

### والآن

■ أحل متباينات مركبة تحتوي أداة الربط (و)، وأمثل مجموعة حلها بيانياً.

■ أحل متباينات مركبة تحتوي أداة الربط (أو)، وأمثل مجموعة حلها بيانياً.

### المفردات

المتبانية المركبة

التقاطع

الاتحاد

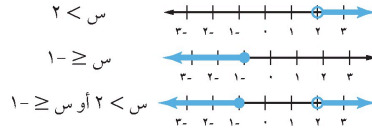




تحقق من فهمك

(١) حل المتباينة  $6 \geq r + 7 > 10$ ، ومثل مجموعة الحل بيانياً.

**المتباينات التي تحتوي أداة الربط (أو):** يحتوي نوع آخر من المتباينات المركبة كلمة (أو). وتكون المتباينة المركبة التي تحتوي أداة الربط (أو) صحيحة إذا كانت إحدى المتباينتين المكونتين لها على الأقل صحيحة. ويتكون تمثيلها البياني من اتحاد تمثيل المتباينتين.



عند حل مسائل لفظية على المتباينات استعمل إحدى الإشارتين  $\leq$  أو  $\geq$ ، عند وجود كلمات تدل على تضمين طرف المتباينة في الحل مثل على الأكثر، على الأقل. واستعمل إحدى الإشارتين  $<$  أو  $>$  عند ورود كلمات مثل بين، أقل من، أكثر من.

قراءة الرياضيات

على الأكثر

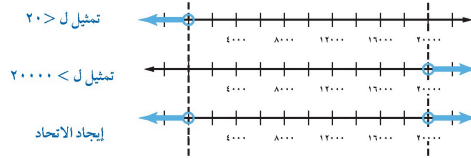
عبارة على الأكثر تعني  $\geq$ ،  
وتقرأ:  
أصغر من أو يساوي  
ويمكن أن تقرأ:  
ليس أكثر من.

### مثال ٢ من واقع الحياة كتابة متباينة مركبة وتمثيلها بيانياً

**صوت:** يمكن أن تسمع أذن الإنسان الأصوات التي لا يقل ترددها عن ٢٠ هرتز ولا يزيد على ٢٠٠٠٠ هرتز. اكتب المتباينة المركبة التي تمثل الترددات التي لا يسمعها البشر، ومثلها بيانياً. تبين هذه المسألة الترددات التي يسمعها البشر، وعلينا أن نجد الترددات التي لا يسمعها البشر.

| التعبير اللفظي | التردد                   | أقل من | أو التردد أكثر من |
|----------------|--------------------------|--------|-------------------|
| الرموز         | افترض أن $x$ تمثل التردد |        |                   |
| المتباينة      | $x > 20$                 | أو     | $x \leq 20000$    |

ثم مثل مجموعة الحل بيانياً.



لاحظ أن التمثيلين لا يتقاطعان. لا يستطيع البشر سماع الأصوات التي ترددها أقل من ٢٠ هرتز، أو التي ترددها أكبر من ٢٠٠٠٠ هرتز. والمتباينة المركبة هي:  $\{x | x > 20 \text{ أو } x \leq 20000\}$

تحقق من فهمك

(٢) صناعة: تنتج شركة جهازاً لا يقل طوله عن ١١,٢ سم، ولا يزيد على ١١,٤ سم. اكتب متباينة مركبة تصف الأطوال الممكنة لهذا الجهاز، ومثلها بيانياً.

وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448



(٢) صناعة: جهاز لا  
يقل طوله عن ١١,٢  
سم...:  
 $11,2 \leq l \leq 11,4$   
حيث  $l$  الطول  
بالسنتيمتر؛ دائرتان  
معتمتان والتظليل  
بينهما





### مثال ٣ حل المتباينة وتمثيل الاتحاد

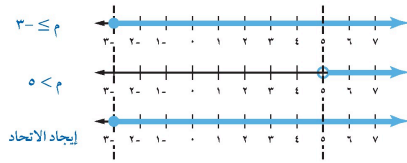
حل المتباينة  $13 \geq 7 + 2 - m$  أو  $37 < 12 + 5 - m$  ومثل مجموعة الحل بيانياً.

$$13 \geq 7 + 2 - m \quad \text{أو} \quad 37 < 12 + 5 - m$$

$$6 \geq -m \quad \text{أو} \quad 25 < -m$$

$$-6 \leq m \quad \text{أو} \quad m < -25$$

$$m \geq -6 \quad \text{أو} \quad m < -25$$



لاحظ أن التمثيل البياني للمتباينة  $m \leq -3$  يحتوي جميع نقاط التمثيل البياني للمتباينة  $m < 5$ . لذا يكون الاتحاد هو التمثيل البياني للمتباينة  $m \leq -3$ ، وتكون مجموعة الحل  $\{m | m \leq -3\}$ .

تحقق من فهمك

حل كلا من المتباينتين المركبتين الآتيتين، ومثل مجموعة الحل بيانياً:

(١٣)  $1 + 4 > 1 - 3$  أو  $3 \leq 1 - 3$  (٣)  $3 \geq 9 + 2$  أو  $4 > 10$

تأكد

حل كلا من المتباينات المركبة الآتية، ومثل مجموعة الحل بيانياً:

(١)  $4 \geq 8 - 14$  و  $2 \geq 14 - 4$  (٢)  $4 < 7 + 6$  أو  $8 - 3 < 10$

مثال ٢

(٥) دراجات: ينصح صانعو الدراجات الجبلية ألا يقل ضغط الهواء في الإطارات عن ١٦ كجم للبوصة المربعة الواحدة ولا يزيد على ٣٦ كجم. فإذا كان ضغط الهواء في إطارات دراجة ١١ كجم للبوصة المربعة الواحدة، فما مدى الضغط الذي ينصح بإضافته إلى الإطارات؟

تدرب وحل المسائل

المثالان ٣، ١ حل كلا من المتباينات المركبة الآتية، ثم مثل مجموعة الحل بيانياً:

(٦)  $2 + 5 \geq 6 - 1$  و  $6 \leq 1 - 7$  (٧)  $1 > 3 + 1$  أو  $7 \leq 3 + 1$

مثال ٢

(١٠) سرعة: تبين اللوحان المجاورتان أقصى سرعة وأدنى سرعة على طريق. عبّر عن ذلك بمتباينة، ومثلها بيانياً.



الدرس ٤-٤: حل المتباينات المركبة

(١٣) حل المتباينة المركبة:  $4 > 1 + 4$  أو  $3 \leq 1 - 3$  أو  $3 \geq 9 + 2$  أو  $4 > 10$  عند ٣ والتظليل يساراً، ودائرة معتمدة عند ٤ والتظليل يميناً

(١)  $4 \geq 8 - 14$  و  $2 \geq 14 - 4$  عند ١٦ و ١٢ دائرتان معتمتان عند ١٦ و ١٢ والتظليل بينهما

(٣)  $1 + 4 \leq 7 + 6$  أو  $8 - 3 < 10$  عند ٥:  $5 > 1$  (الاتحاد، إذ إن  $6 \geq 1$  محتواة فيها)؛ دائرة مفرغة عند ٥ والتظليل يميناً

(٣) حل المتباينة المركبة:  $4 \geq 1 + 4$  أو  $3 \leq 1 - 3$  أو  $3 \geq 9 + 2$  أو  $4 > 10$  عند ٣ والتظليل يساراً، ودائرة معتمدة عند ٤ والتظليل يميناً

(٢)  $4 < 7 + 6$  أو  $8 - 3 < 10$  عند ٥:  $5 > 1$  (الاتحاد، إذ إن  $6 \geq 1$  محتواة فيها)؛ دائرة مفرغة عند ٥ والتظليل يميناً

(٤)  $2 + 5 \geq 6 - 1$  و  $6 \leq 1 - 7$  عند ٥:  $5 > 1$  (الاتحاد، إذ إن  $6 \geq 1$  محتواة فيها)؛ دائرة مفرغة عند ٥ والتظليل يميناً

(٧)  $1 > 3 + 1$  أو  $7 \leq 3 + 1$  عند ٤:  $4 < 7$  دائرة معتمدة عند ٤ ومفرغة عند ٤ والتظليل خارجهما

(٥) دراجات: الضغط لا يقل عن ١٦ كجم ولا...:  $16 \leq 11 + 5$  و  $36 \geq 11 + 5$  من ٥ إلى ٢٥ كجم للبوصة المربعة

(٨)  $5 - 3 > 7 + 2$  و  $22 \geq 5 \leq 6$ ؛ دائرة مفرغة عند ٤ ومعدمة عند ٥ والتظليل بينهما

(٦)  $2 + 5 \geq 6 - 1$  و  $6 \leq 1 - 7$ ؛ دائرتان معتمتان عند ١٢ و ٧ والتظليل بينهما

(٩)  $3 - 7 \geq 4 + 8$  و  $18 > 4 < 2$ ؛ دائرة معتمدة عند ١ ومفرغة عند ٢ والتظليل بينهما

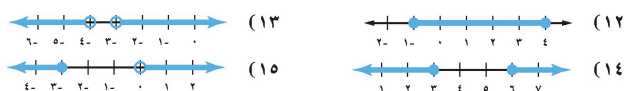
(١٠) سرعة: اللوحان تبينان أقصى سرعة...:  $120 \leq 60$  حيث ع السرعة بالكيلومتر/ساعة؛ دائرتان معتمتان والتظليل بينهما





(١١) نظرية الأعداد: أوجد جميع المجموعات التي يتكون كل منها من عددين صحيحين فرديين موجبين متتاليين مجموعهما على الأقل ٨ ويقل عن ٢٤.

اكتب متباينة مركبة تعبر عن كل تمثيل بياني فيما يأتي:



حل كلاً من المتباينتين المركبتين الآتيتين، ثم مثل مجموعة حلها بيانياً:

(١٦)  $3 + 2 > 5$  أو  $5 - 3 > 1$  (١٧)  $8 > 1 - 3$  أو  $16 - 5 > 1$

(١٨) أفاع: تعيش معظم الأفاعي في المناطق التي تتراوح درجة الحرارة فيها من  $24^{\circ}\text{C}$  سيليزية إلى  $33^{\circ}\text{C}$  سيليزية. اكتب متباينة تمثل درجات حرارة المناطق التي لا تعيش فيها الأفاعي.

(١٩) سلاحف: نادراً ما تنقص بيوض السلاحف البحرية في درجة حرارة أقل من  $23^{\circ}\text{C}$  أو فوق  $33^{\circ}\text{C}$  سيليزية. اكتب متباينة تمثل درجات الحرارة التي يجب أن تحضن فيها البيوض كي تنقس.

(٢٠) هندسة: تنص متباينة المثلث على أن مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالث.



(أ) اكتب ثلاث متباينات تعبر عن العلاقة بين أطوال أضلاع المثلث المجاور، وحلها.

(ب) أعط أربعة أطوال ممكنة للضلع الثالث في هذا المثلث.

(ج) اكتب متباينة مركبة تمثل قيم س الممكنة.

(٢١) تمثيلات متعددة: سوف تكتشف في هذه المسألة: الخطأ المطلق للقياس الذي يساوي نصف وحدة القياس، والخطأ النسبي وهو نسبة الخطأ المطلق إلى القياس نفسه.

(أ) جدولياً: انقل الجدول الآتي وأكمه:

| الخطأ النسبي = الخطأ المطلق / القياس          | الخطأ المطلق             | القياس  |
|-----------------------------------------------|--------------------------|---------|
| $\frac{0.05}{14.3} \approx 0.0035$ أو $0.4\%$ | $0.05 = \frac{1}{20}$ سم | ١٤,٣ سم |
|                                               |                          | ١,٨٥ سم |
|                                               |                          | ٦١,٢ سم |
|                                               |                          | ١٣٧ سم  |

(ب) تحليلياً: إذا كان طول قطعة مستقيمة ٨ سم، فأحسب الخطأ المطلق، ثم اكتب مدى الأخطاء الممكنة.

(ج) منطقياً: إلى أي حد تقيس دقة الطول بالاستمترات لكي يكون الخطأ المطلق أقل من ٠,٠٥ سم؟

عرّف متغيراً في كل من الأسئلة (٢٢-٢٤)، واكتب المتباينة، ثم حلها، وتحقق من صحة الحل:

(٢٢) عدد ناقص ثمانية لا يزيد على ١٤ ولا يقل عن ٥.

١٤٦ الفصل ٤: المتباينات الخطية

(١٢) اكتب متباينة مركبة تعبر عن التمثيل...:  
 $1 \leq s \leq 4$

(١٤) اكتب متباينة مركبة تعبر عن التمثيل...:  
 $s \leq 3$  أو  $s \geq 6$

(١٦)  $3 + 2 > 5$  أو  $5 - 3 > 1$  ثم مثل...:  
 $5 \leq b < 9$  دائرة مفرغة عند ٤ ومعتمة عند ٥ والتظليل بينهما

(٢٠) اكتب ثلاث متباينات تعبر عن العلاقة...:  
 $9 + 4 > s$  ومنها  $13 < s$ ؛  
 $9 > s + 4$  ومنها  $s > 5$ ؛  
 $4 > s + 9$  ومنها  $s < -5$

(٢٠) أعط أربعة أطوال ممكنة للضلع الثالث...:  
أي أطوال بين ٥ و ١٣، مثل ٦، ٨، ١٠، ١٢

(١١) نظرية الأعداد: أوجد جميع المجموعات...:  
 $\{3, 5\}, \{5, 7\}, \{7, 9\}, \{9, 11\}$

(١٣) اكتب متباينة مركبة تعبر عن التمثيل...:  
 $-4 < s$  أو  $-3 > s$

(١٥) اكتب متباينة مركبة تعبر عن التمثيل...:  
 $-3 \leq s$  أو  $s > 0$

(١٧) هن  $1 - 16 > 0$  أو  $3 - 8 > 1$ ، ثم مثل...:  
 $3 < n$  أي جميع الأعداد الحقيقية عدا  $-3$ ؛ دائرة مفرغة عند  $-3$  والتظليل جهتيها

(١٨) أفاع: تعيش معظم الأفاعي في المناطق...:  
 $24 < d$  أو  $33 > d$  (د درجة الحرارة بالسيليزية)

(١٩) سلاحف: نادراً ما تنقص بيوض السلاحف...:  
 $23 \leq d \leq 33$  سيليزية

(٢٣) ناتج جمع ثلاثة أمثال عدد مع أربعة يقع.... ليكن العدد ن:

$$4 < 3n < 8$$

$$10$$

ومنه  $2 < n < 4$

(٢٤) ناتج ضرب عدد في -٥ يزيد على ٣٥ أو يقل.... ليكن العدد ن:

$$35 < -5n$$

$$10 < -n$$

$$-7 < n$$

$$-2 > n$$

(٢٨) مسألة مفتوحة: أعط مثالاً لمتباينة.... مثال:

١ < س أو ٤ > س؛ حلولاها غير منتهية لأن كل عدد أصغر من ١ أو أكبر من ٤ يحققها

(٢٩) اكتب: أعط مثالاً من واقع الحياة يمكن... مثال: مبلغ زيد عليه ٥٠ ريالاً فصار بين ٢٠٠ و ٣٠٠ ريال:

$$200 < 50 + s < 300$$

ومنه  $150 < s < 250$

(٣٧) حل المعادلة: ٩

$$8 = \frac{p}{v} : 1 + m$$

ومنه  $m = 6$



الربط مع الحياة

تحدث معظم الأعاصير في المناطق المدارية. وقد ضربت الولايات المتحدة ٤ أعاصير بين العامين ٢٠٠١م، ٢٠٠٤م، صفت ثلاثة منها من الفئات ٣، ٤، ٥.

(٢٣) ناتج جمع ثلاثة أمثال عدد مع أربعة يقع بين -٨ و ١٠.

(٢٤) ناتج ضرب عدد في -٥ يزيد على ٣٥ أو يقل عن ١٠.

(٢٥) أعاصير: تصنف قوة الأعاصير في ٥ فئات تبعاً لسرعة رياحها كما في الجدول المجاور:

(أ) اكتب متباينة مركبة تعبر عن سرعة الرياح في إعصار من الفئة ٣، ثم في إعصار من الفئة ٤.

(ب) ما تقاطع التمثيلين البيانيين للمتباينتين اللتين كتبتهما في الفرع أ؟

| الضفة | سرعة الرياح ميل / ساعة |
|-------|------------------------|
| ١     | ٧٤-٩٥                  |
| ٢     | ٩٦-١١٠                 |
| ٣     | ١١١-١٣٠                |
| ٤     | ١٣١-١٥٥                |
| ٥     | ١٥٥ <                  |

### مسائل مهارات التفكير العليا

(٢٦) اكتشف الخطأ: حل كل من سعد ومسفر المتباينة  $3 > 2$  س - ٥ > ٧. فأيهما إجابته صحيحة؟ وضح تبريرك.

| مسفر              | سعد               |
|-------------------|-------------------|
| $3 > 2$ س - ٥ > ٧ | $3 > 2$ س - ٥ > ٧ |
| $3 > 2$ س - ٥ > ٧ | $3 > 2$ س - ٥ > ٧ |
| $3 > 2$ س - ٥ > ٧ | $3 > 2$ س - ٥ > ٧ |

(٢٧) اكتب: متباينة مركبة يكون تمثيلها البياني المجموعة الخالية، ومتباينة أخرى يكون تمثيلها البياني مجموعة جميع الأعداد الحقيقية.

(٢٨) مسألة مفتوحة: أعط مثالاً لمتباينة مركبة تحتوي (أو) وحلولها كثيرة وغير منتهية.

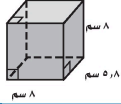
(٢٩) اكتب: أعط مثالاً من واقع الحياة يمكن تمثيله بمتباينة مركبة، ثم حلها.

### تدريب على اختبار

(٣٠) ما مجموعة حل المتباينة:  $7 > 2 + 4 > 9$ ؟

- (أ)  $\{s | 5 < s < 6\}$  (ب)  $\{s | 5 < s < 2\}$
- (ج)  $\{s | 9 > s > 2\}$  (د)  $\{s | 9 > s > 6\}$

(٣١) هندسة: ما مساحة سطح المنشور الرباعي المجاور؟



- (أ) ٢٤٩,٦ سم<sup>٢</sup> (ب) ٢٧٨,٤ سم<sup>٢</sup>
- (ج) ٣١٣,٦ سم<sup>٢</sup> (د) ٣٧١,٢ سم<sup>٢</sup>

### مراجعة تراكمية

(٣٢) يتقاضى عامل في مصنع أجراً شهرياً مقداره ٣٠٠٠ ريال بالإضافة إلى ٢٠ ريالاً عن كل ساعة عمل إضافية. فإذا أراد الحصول في هذا الشهر على ٣٤٣٠ ريالاً على الأقل، فما عدد الساعات الإضافية التي يجب أن يعملها؟ (الدرس ٤-٣)

(٣٣) اكتب بصيغة الميل ونقطة معادلة المستقيم المار بالنقطة (١، ٢) وميله  $\frac{3}{4}$ . (الدرس ٣-٢)

(٣٤) أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين (١، ٦)، (٦، ١). (الدرس ٢-٥)

### استعد للدرس اللاحق

#### مهارة سابقة:

حل كل معادلة فيما يأتي:

$$35 = 4 - 2 = 7$$

$$38 = 5, 10 - 8 = 11$$

$$36 = 5 + 3$$

$$39 = \frac{4+b}{2} - 17$$

$$37 = \frac{p}{v} + 1 = 9$$

$$40 = \frac{3-n}{8} = 20$$



الدرس ٤-٤: حل المتباينات المركبة

(٢٥) أعاصير: اكتب متباينة مركبة تعبر عن... سرعة الرياح ميل/ساعة: الفئة ٣:  $111 \leq s < 130$  والفئة ٤:  $155 \leq s < 155$

(٢٥) ما تقاطع التمثيلين البيانيين... المجموعة الخالية:  $\emptyset$  إذ لا توجد سرعة تنتمي إلى الفئتين معاً

(٣١) اكتشف الخطأ: حل سعد ومسفر المتباينة... سعد إجابته صحيحة:  $6 < s < 4$ ؛ لأن مسفرًا لم يُضف ٥ إلى الطرف الأول فكتب ٣ بدل ٨

(٣٧) اكتب متباينة مركبة تمثيلها البياني... الخالية:  $\emptyset$  و  $2 < s$ ؛ وجميع الأعداد الحقيقية:  $s < \emptyset$  أو  $2 > s$

(٣٦) حل المعادلة:  $18 = 5s + 3$  :  $s = 15$  ومنه  $s = 3$

(٣٨) حل المعادلة:  $8 = 11s + 19$  :  $s = 19$  ومنه  $s = \frac{38}{3} \approx 12,67$

(٣٩) حل المعادلة:  $(-7) \div (4 + b) = -17$  :  $b + 4 = 34$  ومنه  $b = 30$

(٤٠) حل المعادلة:  $(3 - n) \div 8 = 20$  :  $n - 3 = 160$  ومنه  $n = 163$

(٣٣) اكتب بصيغة الميل ونقطة معادلة... :  $2 - \frac{2}{3}(s - 1)$

(٣٤) أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين (١، ٦)، (٦، ١) :  $m = \frac{1-6}{6-1} = -1$

(٣٥) حل المعادلة:  $4b - 2 = 7 - 4b$  :  $b = 1$  ومنه  $b = 1$

(٣٠) ما مجموعة حل المتباينة:  $7 > 2 + s$  :  $\{s | -9 < s < 5\}$  (ج)

(٣١) هندسة: ما مساحة سطح المنشور الرباعي... :  $2(8)(8) + (8)(8) + (8)(8) + (8)(8) + (8)(8) + (8)(8) = 180,6 + 128 = 308,6$

(٣٢) أجر عامل ٣٠٠٠ ريال شهرياً و ٢٠ ريالاً... :  $3000 + 20s \geq 3430$  :  $s \geq 21,5$  : أي ٢٢ ساعة إضافية على الأقل





# حل المتباينات التي تتضمن القيمة المطلقة

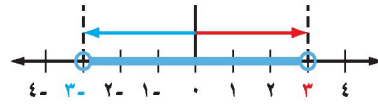
تحصيلي

لماذا؟



تستعمل بعض الشركات متباينات القيمة المطلقة لضبط جودة منتجاتها. فلعمل قطع جزر صغيرة تستعمل آلة لتقطيع حبات الجزر الطويلة إلى شرائح بطول ٣ سنتمترات. فإذا تراوحت دقة الآلة ضمن  $\frac{1}{8}$  سنتمتر، فإن أطوال الشرائح تتراوح بين  $\frac{7}{8}$  سنتمتر و  $\frac{9}{8}$  سنتمتر و  $\frac{11}{8}$  سنتمتر.

**متباينات القيمة المطلقة ( $>$ ):** المتباينة  $|س| > ٣$  تعني أن المسافة بين س و ٠ أقل من ٣.



إذن  $س < -٣$  و  $س > ٣$ . ومجموعة الحل هي:  $\{س | س < -٣ \text{ و } س > ٣\}$ .  
وعند حل متباينات القيمة المطلقة، تؤخذ الحالتان الآتيتان بعين الاعتبار:  
الحالة ١: أن تكون العبارة داخل رمز القيمة المطلقة غير سالبة.  
الحالة ٢: أن تكون العبارة داخل رمز القيمة المطلقة سالبة.  
وتكون مجموعة الحل هي تقاطع حل هاتين الحالتين.

٥ - ٤

فيما سبق

درست حل معادلات تتضمن القيمة المطلقة.

والآن

■ أحل متباينات القيمة المطلقة ( $>$ ) وأمثلها بيانياً.

■ أحل متباينات القيمة المطلقة ( $<$ ) وأمثلها بيانياً.

## حل متباينات القيمة المطلقة ( $>$ )

مثال ١

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، ثم مثل مجموعة حلها بيانياً:

$$(أ) ١١ > |٢ + م|$$

أعد كتابة  $١١ > |٢ + م|$  لكل من الحالتين ١، ٢.

الحالة ١:  $٢ + م$  غير سالبة.

و

الحالة ٢:  $٢ + م$  سالبة.

$$١١ > (٢ + م) -$$

$$١١ > ٢ + م$$

$$١١ < ٢ + م$$

$$٢ - ١١ > ٢ - ٢ + م$$

$$٢ - ١١ < ٢ - ٢ + م$$

$$٩ > م$$

$$١٣ < م$$

إذن  $م > ٩$  و  $م < ١٣$ . وتكون مجموعة الحل هي:  $\{م | م > ٩ \text{ و } م < ١٣\}$ .



$$(ب) |ص - ١| > ٢ -$$

$|ص - ١|$  لا يمكن أن تكون سالبة؛ لذا لا يمكن أن تكون  $|ص - ١|$  أقل من ٢، وعليه، لا يوجد حل لهذه المتباينة، وتكون مجموعة حلها هي المجموعة الخالية  $\emptyset$ .

(أ) لا حل؛  
مجموعة الحل  
هي المجموعة  
الخالية  $\emptyset$

(أ) مجموعة الحل  
 $\{١٠ \leq ن \leq ٦ | ن \in \mathbb{Z}\}$   
قطعة مغلقة من  
١٠ إلى ٦

تحقق من فهمك

$$(أ) ٢ \geq |٨ - ن|$$

$$(ب) |٢ - ج| > ٥ -$$





## مثال ٢ من واقع الحياة استعمال متباينات القيمة المطلقة

**إنترنت:** أظهرت دراسة مسح حديثة أن ٩٠٪ من الشباب يستعملون الإنترنت. فإذا كان هامش الخطأ ضمن ٣ نقاط مئوية، فأوجد مدى النسبة المئوية للشباب الذين يستعملون الإنترنت. بما أن الفرق بين النسبة المئوية الفعلية للذين يستعملون الإنترنت والنسبة الواردة في الدراسة أقل من أو تساوي ٣٪، فإن  $|س - ٩٠| \geq ٣$ ، حيث تمثل س النسبة المئوية الفعلية. حل المتباينة في كلتا الحالتين.

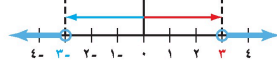
$$\begin{array}{ll} \text{الحالة ١: } س - ٩٠ \text{ غير سالبة} & \text{و} \quad \text{الحالة ٢: } س - ٩٠ \text{ سالبة} \\ س - ٩٠ \geq ٣ & س - ٩٠ \leq -٣ \\ س \geq ٩٣ & س \leq ٨٧ \end{array}$$

إذن مدى النسبة المئوية الفعلية للشباب الذين يستعملون الإنترنت هو:  $|س| \geq ٨٧$  أو  $س \geq ٩٣$ .

تحقق من فهمك

**(٢) كيمياء:** درجة انصهار الجليد هي ٠° سيليزية. لكن خالداً لاحظ في أثناء إجراء تجربة أن درجة انصهار الجليد تتغير ضمن ١° سيليزية. اكتب مدى درجات الحرارة التي لاحظها خالداً.

**متباينات القيمة المطلقة (<):** إن المتباينة  $|س| < ٣$  تعني أن المسافة بين س و ٠ أكبر من ٣.



إذن  $س > -٣$  أو  $س < ٣$ . وتكون مجموعة الحل هي:  $|س| < ٣$  أو  $س < ٣$ .

وكما هو الحال في المثال السابق يجب أن نأخذ الحالتين الآتيتين في الحسبان:

**الحالة ١:** أن تكون العبارة داخل رمز القيمة المطلقة غير سالبة.

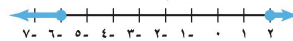
**الحالة ٢:** أن تكون العبارة داخل رمز القيمة المطلقة سالبة.

## مثال ٣ حل متباينات القيمة المطلقة (<)

حل المتباينة  $|٦ + ٣| \leq ١٢$ ، ومثل مجموعة حلها بيانياً.

أعد كتابة المتباينة  $|٦ + ٣| \leq ١٢$  في الحالتين ١، ٢ أعلاه.

$$\begin{array}{ll} \text{الحالة ١: } ٦ + ٣ \text{ غير سالبة.} & \text{أو} \quad \text{الحالة ٢: } ٦ + ٣ \text{ سالبة.} \\ ١٢ \leq ٦ + ٣ & ١٢ \leq -(٦ + ٣) \\ ١٢ \leq ٩ & ١٢ \leq -٩ \\ ٦ - ١٢ \leq ٦ - ٩ & ٦ - ١٢ \leq ٩ - ٦ \\ ٦ \leq ٣ & ٦ \leq ١٥ \\ ٢ \leq ٦ & \\ \text{إذن } ٢ \leq ٦ \text{ أو } ٦ \geq ٢. \text{ ومجموعة الحل هي: } \{ن | ٢ \leq ن \text{ أو } ٦ \geq ن\}. \end{array}$$



تحقق من فهمك

(٣) حل كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة الحل بيانياً.

$$(أ) |٦ - ٦| \leq ٥ \quad (ب) |١ + ٢| \leq ٧$$



## الربط مع الحياة

وافق مجلس الوزراء الموقر على إدخال الإنترنت للمملكة رسمياً عام ١٤١٧ هـ، وقد بدأت خدمة الإنترنت فعلياً في المملكة عام ١٤١٩ هـ.

المصدر: وحدة خدمات الإنترنت بمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.



## إرشادات للدراسة

### القيمة المطلقة

إن مجموعة حل المتباينة  $|أ| \leq ب$  حيث أ عبارة خطية بمتغير واحد، ب عدد سالب، هي دائماً مجموعة الأعداد الحقيقية؛ لأن  $|أ|$  أكبر أو يساوي صفراً دائماً، وبذلك يكون  $|أ|$  دائماً أكبر من ب.

(أ) حل المتباينة  $|٦ - ٦| \leq ٥$ ، ومثل مجموعة الحل بيانياً. جميع الأعداد الحقيقية؛ لأن القيمة المطلقة لا تقل عن صفر فهي أكبر من ٥ دائماً، ويُظَلَّل خط الأعداد كله

(٢) كيمياء: درجة انصهار الجليد  $٠ \leq |د - ٠|$  ومنه  $١ \leq د \leq ١$ ؛ المدى من  $-١$  إلى  $١$  درجة سيليزية

(ب) حل المتباينة  $|٦ + ٣| \leq ١٢$ ، ومثل مجموعة الحل بيانياً.  $٢ \leq ك$  أو  $٦ \geq ك$ ؛ شعاعان بدائرتين معتمتين عند  $-٣$  و  $٦$  يتجهان إلى الخارج





المثالان ٣، ١

حلّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة حلها بيانياً:

$$\begin{aligned} (١) \quad & ٧ > |٣ + |٢ - < |٤ + |٥ \\ (٢) \quad & |٢ - |٣ + |٤ + |٥ \\ (٣) \quad & ٢ - < |٢ + |٣ \\ (٤) \quad & ٨ \leq |٢ - |٣ \\ (٥) \quad & ٣ \leq |٥ + |٦ \\ (٦) \quad & ٣ > |٥ - |٦ \end{aligned}$$

مثال ٢

(٧) أسهم: بلغ سعر سهم إحدى الشركات ٧٠,٨٥ ريالاً. وقد تذبذب هذا السعر ضمن ٠,٧٥ ريال في اليوم. أوجد مدى سعر التداول لهذا السهم.

تدرب وحل المسائل

المثالان ٣، ١

حلّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة حلها بيانياً:

$$\begin{aligned} (٨) \quad & ٨ - |٢ - |٣ + |٤ + |٥ \\ (٩) \quad & ٨ - > |٥ + |٦ \\ (١٠) \quad & ٦ < |٢ + |٣ \\ (١١) \quad & ٣ < |٤ - |٥ \\ (١٢) \quad & ٩ \leq |٣ - |٤ \\ (١٣) \quad & ٩ - < |٣ + |٤ \\ (١٤) \quad & |٢ - |٣ - |٤ < ٥ \\ (١٥) \quad & ١٦ > |٨ + |٩ \\ (١٦) \quad & ٢ \geq |١ + |٢ \end{aligned}$$

مثال ٢

(١٧) غوص: يجب أن يبقى ضغط أسطوانة الغوص ١١٣٦ كجم لكل بوصة مربعة، بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٢٢٧ كجم. اكتب مدى الضغط المثالي لأسطوانة الغوص.

حلّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة حلها بيانياً:

$$\begin{aligned} (١٨) \quad & ١٨ \leq |٣ + |٤ + |٥ \\ (١٩) \quad & ٨ > |١ + |٢ - |٣ \\ (٢٠) \quad & ٩ \leq |٨ - |٢ - |٣ \\ (٢١) \quad & ٥ - \geq |٣ + |٤ - |٥ \\ (٢٢) \quad & ٧ - < |٣ + |٤ - |٥ \\ (٢٣) \quad & ٣ > |١,٥ + |٢ - |٣ \\ (٢٤) \quad & ٦ \geq |٢ - |٣ - |٤ \\ (٢٥) \quad & ٥ < |٧ - |٣ - |٤ \end{aligned}$$

(٢٦) ادّخار: يدّخر سعد في العادة ٥٠٠ ريال شهرياً، بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٦٠ ريالاً.

(أ) اكتب مدى المبلغ الذي يدّخره سعد شهرياً.

(ب) مثل هذا المدى بيانياً.

(١) حل المتباينة |٣ + |٥ > ٧ ومثل مجموعة... ي أكبر من ١٠ وأصغر من ٤؛ التظليل بين دائرتين مفرغتين عند ١٠ و ٤

(٤) حل المتباينة |٢ - |٣ + |٤ + |٥ < ٨ ومثل مجموعة... ١٠ ≥ ١٠ أو ٦ - ≤ ٦؛ التظليل خارج دائرتين معتمتين عند ٦ و ١٠

(٧) أسهم: سعر سهم ٧٠,٨٥ ريالاً يتذبذب ضمن... |٧٠,٨٥ - س| ≤ ٠,٧٥ أي المدى من ٧٠,١٠ إلى ٧١,٦٠ ريالاً

(٨) حل المتباينة |٢ - |٣ + |٤ + |٥ > ٨ ومثل... ٤ ≤ ج ≤ ٣؛ التظليل بين دائرتين معتمتين عند ٣ و ٤

(٢) حل المتباينة |٢ + |٤ + |٥ ≥ ٨ ومثل... لا حل؛ القيمة المطلقة لا تكون أصغر من عدد سالب، ومجموعة الحل ∅ ولا يُظلل شيء

(٣) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ < ٨ ومثل... جميع الأعداد الحقيقية؛ القيمة المطلقة أكبر من أي عدد سالب، ويُظلل خط الأعداد كله

(٥) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ ≤ ٣ ومثل... مجموعة... ٢ - ≥ ٢ أو ٨ - ≤ ٨؛ التظليل خارج دائرتين معتمتين عند ٢ و ٨

(٦) حل المتباينة |٢ - |٣ + |٤ + |٥ > ٣ ومثل... مجموعة... ٨ < ك < ٢؛ التظليل بين دائرتين مفرغتين عند ٢ و ٨

(٩) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ > ٨ ومثل... لا حل؛ القيمة المطلقة لا تكون أصغر من عدد سالب، ومجموعة الحل ∅ ولا يُظلل شيء

(١٠) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ < ٨ ومثل... مجموعة... أكبر من ٤ أو أصغر من ٨؛ التظليل خارج دائرتين مفرغتين عند ٨ و ٤

(١١) حل المتباينة |٢ - |٣ + |٤ + |٥ < ٣ ومثل... مجموعة... ٧ > ك أو ١ < ك؛ التظليل خارج دائرتين مفرغتين عند ١ و ٧

(١٢) حل المتباينة |٢ - |٣ + |٤ + |٥ ≤ ٩ ومثل... مجموعة... ٩ ≤ ٩ أو ٣ - ≤ ٣؛ التظليل خارج دائرتين معتمتين عند ٣ و ٩

(١٣) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ < ٩ ومثل... جميع الأعداد الحقيقية؛ القيمة المطلقة أكبر من أي عدد سالب، ويُظلل خط الأعداد كله

(١٤) حل المتباينة |٢ - |٣ + |٤ + |٥ < ٤ ومثل... جميع الأعداد الحقيقية؛ ٠ ≥ ٣ - |٢ - |٣ وهي أكبر من ٤ دائماً، ويُظلل خط الأعداد كله

(١٥) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ > ١٦ ومثل... ٨ < ٨ < ٢٤؛ التظليل بين دائرتين مفرغتين عند ٢٤ و ٨

(١٦) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ ≥ ٢ ومثل... مجموعة... من ٣ - إلى ١ شاملاً الطرفين؛ التظليل بين دائرتين معتمتين عند ٣ و ١

(١٧) غوص: ضغط أسطوانة الغوص ١١٣٦ كجم لكل بوصة مربعة، بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٢٢٧ كجم. اكتب مدى الضغط المثالي لأسطوانة الغوص.

(١٨) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ ≤ ١٨ ومثل... مجموعة... ١٨ ≤ ١٨ أو ٢١ - ≤ ٢١؛ التظليل خارج دائرتين معتمتين عند ٢١ و ٢١

(١٩) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ > ٨ ومثل... مجموعة... ٨ > ٨؛ التظليل بين دائرتين مفرغتين عند ٨ و ٨

(٢٠) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ ≤ ٩ ومثل... مجموعة... ٩ ≤ ٩ أو ١٤ - ≤ ١٤؛ التظليل خارج دائرتين معتمتين عند ١٤ و ١٤

(٢١) حل المتباينة |٢ + |٣ + |٤ + |٥ ≥ ٥ ومثل... لا حل؛ القيمة المطلقة لا تكون أصغر من عدد سالب، ومجموعة الحل ∅ ولا يُظلل شيء

(٢٧) كيمياء: يتجمد الماء عند ٠° سيليزية...  
 $50 \leq |س - 50|$  أي ٠ ≤ س أو ١٠٠ ≥ س درجة سيليزية

(٣١) حيوانات: درجة حرارة الشاة السليمة ٣٩°...  
 $1 \leq |س - 39|$  أي ٣٨ ≤ س ≤ ٤٠ درجة سيليزية

(٣٢) عبّر بمتباينة قيمة مطلقة: درجة حرارة...  
 $1,5 \leq |س - 38|$

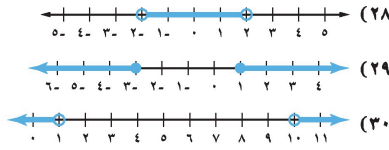
(٣٣) عبّر بمتباينة قيمة مطلقة: مثبت السرعة...  
 $5 \leq |س - 88|$

(٣٤) اكتب مدى درجة الحموضة المثالية لبركة...  
 $3,3 \leq |س - 7,5|$  أي ٧,٢ ≤ س ≤ ٧,٨

(٣٥ ب) بيانيًا: مثل الدالة (س) = |س - ١| منحني على شكل V رأسه (١,٠) ويمر بالنقطتين (٠,١) و (٢,١)

(٢٧) كيمياء: يوجد الماء في حالات ثلاث: صلبة وسائلة وغازية. ويتجمد عند درجة ٠° سيليزية، ويتبخر عند درجة ١٠٠° سيليزية. اكتب مدى درجات الحرارة التي لا يكون فيها الماء سائلاً.

اكتب متباينة تتضمن قيمة مطلقة لكل من التمثيلات البيانية الآتية:



(٣١) حيوانات: تبلغ درجة الحرارة الطبيعية لجسم الشاة السليمة ٣٩° سيليزية، وقد تزيد أو تقل عن ذلك بمقدار ١° سيليزية. فما مدى درجة حرارة جسم الشاة السليمة؟

عبّر عن كل من العبارتين الآتيتين باستعمال متباينة تتضمن قيمة مطلقة:

(٣٢) تبلغ درجة الحرارة المثلى داخل الثلاجة ٣٨° ف بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٥,١ ف.

(٣٣) يحفظ مثبت السرعة سرعة السيارة عند ٨٨ كيلومترًا / ساعة بزيادة أو نقصان مقداره ٥ كيلومترات / ساعة.

(٣٤) يجب أن تبقى درجة حموضة بركة السباحة ٥,٧ بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٠,٣، اكتب مدى درجة الحموضة المثالية للبركة.

(٣٥) تمثيلات متعددة: سوف تكتشف في هذه المسألة التمثيل البياني لمتباينات القيمة المطلقة في المستوى الإحداثي.

(أ) جدولياً: انقل الجدول الآتي وأكمله، وعوّض في المتباينة قيم س وقيم د (س) لكل نقطة، ثم بين هل العبارة الناتجة صحيحة أم خاطئة:

| النقطة | د(س) ≤  س - ١ | صحيحة / خاطئة | د(س) ≥  س - ١ | صحيحة / خاطئة |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| (٢, ٤) |               |               |               |               |
| (٢, ٧) |               |               |               |               |
| (٢, ٠) |               |               |               |               |
| (٢, ٢) |               |               |               |               |
| (٢, ٤) |               |               |               |               |

(ب) بيانيًا: مثل الدالة (س) = |س - ١| بيانيًا.

(ج) بيانيًا: عيّن في المستوى الإحداثي جميع النقاط التي تجعل (س) ≤ |س - ١| عبارة صحيحة بلون أحمر، وعيّن جميع النقاط التي تجعل (س) ≥ |س - ١| صحيحة باللون الأزرق.

(د) منطقيًا: كوّن تخمينًا حول شكل التمثيل البياني للمتباينتين (س) ≤ |س - ١| ، (س) ≥ |س - ١| ، وأضف إلى الجدول نقاطًا جديدة للتحقق من صحة تخمينك.

(هـ) بيانيًا: استعمل ما اكتشفته في هذه المسألة لتمثيل المتباينة (س) ≤ |س - ٣| .

وزارة التعليم  
 Ministry of Education  
 2026 - 1448

الدرس ٤-٥: حل المتباينات التي تتضمن القيمة المطلقة



الربط مع الحياة

تمثل الأغنام والماعز عصب الشروة الحيوانية في الوطن العربي؛ حيث تُدرّ عدد الأغنام والماعز في الوطن العربي عام ١٩٩٧م بحوالي ١٨٥ مليون رأس.

(٢٨) اكتب متباينة تتضمن قيمة مطلقة للتمثيل...  
 $|س| < ٢$

(٢٩) اكتب متباينة تتضمن قيمة مطلقة للتمثيل...  
 $|س + ١| ≥ ٢$

(٣٠) اكتب متباينة تتضمن قيمة مطلقة للتمثيل...  
 $٤,٥ > |س - ٥,٥|$

(٣٥ أ) جدولياً: أكمل الجدول بالتعويض بقيم س...:  
 د(س) = ٢ دائماً، وقيم |س - ١| = ٥، ٣، ١، ٠، ٣، ١ - |س| ≥ ١ (س) د:  
 خاطئة، خاطئة، صحيحة، خاطئة، و ١ - |س| ≤ ١ (س) د:  
 صحيحة، خاطئة، صحيحة

(٣٥ هـ) بيانيًا: استعمل ما اكتشفته لتمثيل...: نرسم منحني V رأسه (٣,٠) بخط متصل، ونظل المنطقة الواقعة أعلاه

(٣٥ د) منطقيًا: كوّن تخمينًا حول شكل التمثيل...: |س - ١| ≥ ١ (س) د: المنطقة المنحني ومعه، و |س - ١| ≤ ١ (س) د: المنطقة أسفله ومعه؛ تحقق من (١, ٤) و (٢, ١)

(٣٥ ج) بيانيًا: عيّن بالأحمر النقاط التي...: بالأحمر: النقاط الواقعة على المنحني وأعلى، وبالأزرق: النقاط الواقعة على المنحني وأسفله



(٣٦) اكتشف الخطأ:  
مثّل أحمد حل المتباينة...:  $X$  لا:  
الحل  $1 < أ$  أو  $2 > أ$   
، فَيُظَلَّل ما يسار  $أ$   
وما يمين  $2$   
بدائرتين مفرغتين،  
لا ما بينهما.

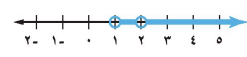
(٣٧) تبرير: هل  
يتكون التمثيل  
البياني... أحياناً:  
فمتباينة  $أ > |س|$   
تُمَثَّل باتحاد  
شعاعين، أمّا  
 $أ < |س|$  فبقطعة  
واحدة (تقاطع).

(٣٨) تحدّد: بيّن لماذا  
لا يكون حل...: لأن  
 $0 = t$  لا تحققها;  
إذ  $0 = |0|$  وليس  
أكبر من صفر،  
فالحل جميع  
الأعداد الحقيقية  
عدا الصفر.

(٣٩) مسألة  
مفتوحة: اكتب  
متباينة قيمة  
مطلقة... مثال:  
 $|w - 500| \leq 10$   
لوزن عبوة بالجرام،  
وحلّها  
 $490 \leq w \leq 510$ ;  
أي يُقَبَّل الوزن بين  
٤٩٠ و٥١٠ جراماً.

### مسائل مهارات التفكير العليا

(٣٦) اكتشف الخطأ: مثّل أحمد حل المتباينة  $|3 - 2| < 1$ .  
كما في الشكل المجاور. فهل كان على صواب؟ فسر إجابتك.



(٣٧) تبرير: هل يتكون التمثيل البياني لمتباينة القيمة المطلقة من اتحاد تمثيلين أحياناً أم دائماً، أم أنه لا يكون كذلك أبداً؟  
اشرح إجابتك.

(٣٨) تحدّد: بيّن لماذا لا يكون حل المتباينة  $|ت| < ٠$  صفر مجموعة الأعداد الحقيقية جميعها.

(٣٩) مسألة مفتوحة: اكتب متباينة قيمة مطلقة تمثّل موقفاً من واقع الحياة، وحلّها، ثم فسر الحل.

(٤٠) اكتب: اشرح كيف تحدّد ما إذا كانت متباينة القيمة المطلقة تتحول إلى متباينة مركبة تحتوي (و)، أو متباينة مركبة تحتوي (أو).

### تدريب على اختبار

(٤١) إجابة قصيرة: سحبت بطاقة عشوائياً من كيس يحتوي  
٩ بطاقات مرقمة بأرقام مختلفة من ١-٩.  
ما احتمال أن يكون الرقم المسحوب فردياً؟  
(٤٢) مجموعة حل المعادلة  $|٣ - ٢ن| = ٥$  هي:  
(أ)  $\{-١، ٤\}$  (ب)  $\{١، -٤\}$   
(ج)  $\{١، ١\}$  (د)  $\{٤، ٤\}$

### مراجعة تراكمية

(٤٣) حلّ المتباينة:  $٢ت \geq ٤ - ٨$ ، ثم مثّل مجموعة حلها بيانياً. (الدرس ٤-٤)

(٤٤) حدّد ما إذا كان المستقيمان  $ص = ٢س + ٨$ ،  $ص = ٤س + ٨$  متعامدين أم لا، وفسر إجابتك. (الدرس ٤-٣)

(٤٥) هندسة: يزيد قياس إحدى زوايا مثلث  $١٠^\circ$  عن قياس الزاوية الثانية، وقياس الزاوية الثالثة يساوي مثلي مجموع  
قياسي الزاويتين الأولى والثانية. أوجد قياس كل من زوايا المثلث. (الدرس ٣-١)

(٤٦) حلّ المعادلة:  $\frac{٢}{٥} = ٢٠$ ، ثم تحقق من صحة الحل: (الدرس ٢-١)

### استعد للدرس اللاحق

#### مهارة سابقة:

مثّل كل معادلة مما يأتي بيانياً:

(٤٧)  $ص = ٥$  (٤٨)  $س = ٣$  (٤٩)  $ص = ٢س + ٣$  (٥٠)  $٥س + ٢س = ٤$   
١٥٢ الفصل ٤: المتباينات الخطية



(٤٠) اكتب: كيف  
تحدّد أن متباينة  
القيمة... إذا كان  
الرمز  $> أ$  أو  $\geq$  فهي  
مركبة ب(و)، وإذا  
كان  $< أ$  أو  $\leq$  فهي  
مركبة ب(أو).

(٤١) إجابة قصيرة:  
كيس فيه ٩  
بطاقات مرقمة...:  
لأن الأعداد  
الفردية أعداد من  
٩.

(٤٢) مجموعة حل  
المعادلة هي: (ب)  
 $\{-١، ١\}$

(٤٣) حلّ المتباينة،  
ثم مثّل مجموعة  
حلّها...:  $٠ \leq t \leq ٦$   
؛ والتمثيل قطعة  
مستقيمة مغلقة  
بين ٥ و٦ بدائرتين  
مظلتين.

(٤٨) مثّل المعادلة بيانياً: مستقيم رأسي  
يوازي محور الصادات ويمر بالنقطة  $(٣، ٠)$ .

(٤٩) مثّل المعادلة بيانياً: مستقيم يمر  
بالنقطتين  $(٠، ٣)$  و  $(١، ٥)$ ، وميله ٢.

(٥٠) مثّل المعادلة بيانياً: مستقيم يمر  
بالنقطتين  $(٠، ٤)$  و  $(٢، ٠)$ ، وميله -٢.

(٤٦) حلّ المعادلة، ثم تحقق من صحة الحل:  
 $١٠٠ = t$ ؛ والتحقق:  $\frac{١٠٠}{٢٠} = \frac{١٠٠}{٢٠}$

(٤٧) مثّل المعادلة بيانياً: مستقيم أفقي يوازي  
محور السينات ويمر بالنقطة  $(٠، ٥)$ .

(٤٤) حدّد ما إذا كان المستقيمان و...: ليسا  
متعامدين؛ الميلان ٢ و -١، وحاصل ضربهما  
 $٢ \cdot -١ \neq -١$ .

(٤٥) هندسة: زاوية تزيد  $١٠^\circ$  عن الثانية...:  $٣٥^\circ$   
و  $٢٥^\circ$  و  $١٢٠^\circ$ ؛ إذ  
 $(س + ١٠) + س + (٢س + ١٠) = ١٨٠$  فيكون  
 $س = ٢٥$ .



## الفصل ٤ اختبار الفصل

(١) حلّ ومثّل

مجموعة حلها على خط الأعداد:  $٥ < س$   
! دائرة مفرغة عند ه والتظليل إلى اليسار.

(٢) حلّ ومثّل

مجموعة حلها على خط الأعداد:  
 $٣- \geq ب$ ؛ دائرة مظلمة عند  $٣-$  والتظليل إلى اليمين.

(٣) لدى سعد ٣١

كتابًا ولخالد ٥٨. كم...: (ج) ٢٨ على الأقل

(٤) حلّ وتحقق من

صحة الحل:  
 $١٥ > ه$ ؛ التحقق:  
 $٣ > ٤ = (٢٠) \cdot \frac{1}{5}$

(٥) حلّ وتحقق من

صحة الحل:  
 $٦- \leq ع$ ؛ التحقق:  
 $٧ = (٦-) \cdot ٤$

حلّ كلّاً من المتباينتين الآتيتين، ومثّل مجموعة حلها على خط الأعداد:

$$(١) س - ٩ > -٤$$

$$(٢) ٦ب \leq ٥ - ٣$$

(٣) اختيار من متعدد: لدى سعد ٣١ كتابًا ولدى خالد ٥٨ كتابًا. فكم كتابًا يجب أن يضيف سعد إلى مجموعته ليصبح لديه عدد من الكتب أكبر مما لدى خالد؟

(أ) ٢١ على الأكثر

(ب) ٢٧

(ج) ٢٨ على الأقل

(د) أكثر من ٣٠

حلّ كلّاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة حلها:

$$(٤) \frac{1}{٥} < ٣$$

$$(٥) ٤٢ \geq ٧ - ٤$$

$$(٦) ٣٦ - م > ٩ - ٣$$

$$(٧) ٩ - \frac{٢}{٤} \geq ٣ - ٩$$

$$(٨) ٢ - (س - ٤) < ٥ - ١٣$$

(٩) مدينة الألعاب: زار أحمد مدينة الألعاب خلال عيد الأضحى المبارك، وقرّر أن يصرف مبلغًا لا يزيد على ٤٠ ريالًا. إذا كانت أجرة اللعبة الواحدة تكلف ٧ ريالات، فإلى أي عدد من الألعاب يمكن أن يصرف أحمد؟

حلّ كلّاً من المتباينتين المركبتين الآتيتين، ومثّل مجموعة حلها بيانيًا:

$$(١٠) س - ٨ > -٣ أو س + ٥ < ١٩$$

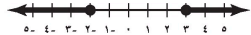
$$(١١) ١١ - ٢ه \geq ٥ - ١٣$$

عرّف المتغير في كل مما يأتي، واكتب المتباينة، ثم حلها، وتحقق من صحة الحل:

$$(١٢) عدد ناقص ٤ لا يزيد على ٨.$$

$$(١٣) تسعة أمثال عدد ناقص أربعة يساوي ثلاثة وعشرين على الأقل.$$

(١٤) اختيار من متعدد: أي المتباينات المركبة الآتية حلها ممثّل على خط الأعداد أدناه؟



$$(أ) ٢ - س \geq ٣$$

$$(ب) س - ٢ \geq ٣ أو س \leq ٣ - ٣$$

حلّ كلّاً من المتباينات الآتية، ومثّل مجموعة حلها بيانيًا:

$$(١٥) |٥ - ٣| > ٣$$

$$(١٦) ٢١ \leq |٧ + ٢ف|$$

$$(١٧) |٤م + ٣| \geq ١٥$$

$$(١٨) ٥ < |س - \frac{٣}{٤}|$$

(١٩) بيع بالتجزئة: عرض أحد المتاجر خصمًا قدره ١٥ ريالًا على أي زوج من الأحذية.

(أ) إذا كان أعلى ثمن لزوج من الأحذية ١٤٩,٩٥ ريالًا، وأقل ثمن ٨٤,٩٥ ريالًا. فما مدى أثمان الأحذية بعد الخصم؟

(ب) إذا خيّر شخص عند شراء زوج من الأحذية ثمنه ١٠٩,٩٥ ريالًا بين أن يحصل على خصم مقداره ١٥ ريالًا أو خصم بنسبة ١٥٪، فأي العرضين أفضل له؟



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الفصل ٤ : اختبار الفصل

(١٠) حلّ المتباينة

المركبة أو ومثّل

حلها...:  $٥ < س$  أو

$١٤ > س$ ؛ دائرتان

مفرغتان عند ه و١٤

والتظليل

خارجهما.

(١١) حلّ المتباينة

المركبة ومثّل

حلها...:

$$٣- \leq ه \leq ٩$$

قطعة مغلقة بين

$٣-$  و ٩ بدائرتين

مظلتين.

(١٢) عرّف المتغير

واكتب المتباينة

وحلّها...: العدد ن:

$$٨ \leq ٤ - ن, ومنه$$

$$١٢ \leq ن.$$

(١٣) تسعة أمثال

عدد ناقص أربعة

يساوي ثلاثة...:

العدد ن:

$$٢٣ \geq ٤ - ن, ومنه$$

$$٣ \geq ن.$$

(١٤) أي المتباينات

المركبة الآتية

حلها...: (ب)

$$٢- \leq س أو$$

$$٣ \geq س$$

(١٧) حلّ ومثّل مجموعة حلها بيانيًا:

$$٤,٥ \leq م \leq ٣- ٣: قطعة مغلقة بين ٣ و ٤,٥$$

بدائرتين مظلتين.

(١٨) حلّ ومثّل مجموعة حلها بيانيًا:  $١٧ < س$  أو  $٢٣ > س$ ؛ شعاعان بدائرتين مفرغتين.

(٨) حلّ وتحقق من صحة الحل:  $٣ < س$ ؛ إذ

$$١٣ - س > ٥ + ٨ + ٢ فيكون س > ٧, ٢١ > ٧.$$

(٦) حلّ وتحقق من صحة الحل:  $٤ > م$ ؛ لأن

القسمة على  $٩-$  تعكس اتجاه المتباينة.

(١٥) حلّ ومثّل مجموعة حلها بيانيًا:  $٨ < ب < ٢$ ؛

قطعة مفتوحة بين ٢ و ٨ بدائرتين مفرغتين.

(١٦) حلّ ومثّل مجموعة حلها بيانيًا:  $١٤ \leq ف$

أو  $٧ \geq ف$ ؛ شعاعان بدائرتين مظلتين عند

$$١٤- و ٧.$$

(٧) حلّ وتحقق من صحة الحل:  $٤٨ \leq ق$ ؛ إذ

$$١٢- \leq \frac{ق}{٤} بطرح ٣ من الطرفين.$$

(٩) مدينة الألعاب: يصرف أحمد مبلغًا لا...:

$$٤٠ \leq ن حيث ن عدد الألعاب، ومنه ٥ \leq ن$$

ألعاب.

(١٩ أ) بيع بالتجزئة: خصم ١٥ ريالًا؛ أعلى ثمن...:

$$من ٦٩,٩٥ ريالًا إلى ١٣٤,٩٥ ريالًا؛ إذ$$

$$١٤٩,٩٥ - ١٥ = ١٣٤,٩٥ و$$

$$٨٤,٩٥ - ١٥ = ٦٩,٩٥.$$

(١٩ ب) حذاء ثمنه ١٠٩,٩٥ ريالًا؛ خصم ١٥...:

$$خصم ١٥% أفضل؛ لأن ١٠٩,٩٥ \times ٠,١٥ \approx ١٦,٤٩$$

ريالًا وهو أكبر من ١٥ ريالًا.





### اختيار من متعدد

(١) مع يزيد ١٠٠ ريال دفع منها ٣٨ ريالاً ثمنًا لوجبة الغداء، واشترى عددًا من الهدايا لأصدقائه، عبر عن المتباينة التي تمثل عدد الهدايا التي اشتراها يزيد، إذا كان ثمن الهدية الواحدة ١٢ ريالاً.

(أ)  $6 \geq n$  (ب)  $n \leq 5$

(ب)  $n > 5$  (د)  $n \geq 5$

(١٢)  $n \leq 62$  (أ)  $n \leq 5$  (د)  $n \leq 5$  ؛ لأن

(٢) يتقاضى موظف أجرًا عن كل ساعة عمل بحسب الجدول أدناه.

| الشرط       | الأجر عن كل ساعة (ج) |
|-------------|----------------------|
| أول ٤٠ ساعة | ١٢٨                  |
| بعد ٤٠ ساعة | ١٩٢                  |

إذا كان هدف الموظف جمع مبلغ ٦٠٠٠ ريال خلال الأسبوع القادم، فما أقل عدد من الساعات يمكن أن يعملها الموظف؟

(أ) ٤٣ ساعة (ب) ٤٤ ساعة

(ب) ٤٥ ساعة (د) ٤٦ ساعة

(٣) (ب) ٤٥ ساعة؛ لأن  $5120 = 128 \times 40$  والباقى  $880 \div 192 \approx 4,6$  فيلزم ٥ ساعات إضافية

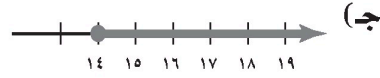
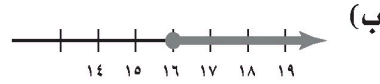
(٣) اكتب معادلة المستقيم الذي ميله  $-\frac{2}{3}$ ، ومقطعه الصادي يساوي ٦.

(أ)  $ص = 6س + \frac{2}{3}$  (ب)  $ص = -\frac{2}{3}س - 6$

(ب)  $ص = -\frac{2}{3}س - 6$  (د)  $ص = 6س - \frac{2}{3}$

(ج)  $ص = -\frac{2}{3}س + 6$  (هـ)  $ص = -\frac{2}{3}س + 6$

(٤) قرأت مها في اليوم الأول ١٤ صفحة من قصة، إذا كان مجموع ما قرأته مها في اليومين الأول والثاني على الأقل ٣٠ صفحة، فأَيُّ من التمثيلات التالية يعبر عما قرأته مها في اليوم الثاني؟



(٤) (ب) نقطة مملوءة عند ١٦ والسهم إلى اليمين،  $16 \geq n$

(٥) أيُّ المستقيمات التالية ميلها غير معرّف؟

(أ)  $س = ٥$  (ب)  $ص = ٥$

(ج)  $ص = ٣ + ٢س$  (د)  $ص = ٣ + ٢س$

(٥) (أ)  $س = ٥$  ؛ لأنه مستقيم رأسي

### تنبيه للاختبار

سؤال ٢: يمكن أن تتحقق من إجابتك من خلال حساب الأجر الذي يتقاضاه الموظف حسب عدد ساعات العمل.



## إجابة مطولة

١٢) يخطط مروان للذهاب لرحلة عمرة في إجازته على نفقته الخاصة. إذا كانت تكلفة رحلة العمرة ٦٤٠ ريالاً، وقرّر مروان أن يوفر كل أسبوع ٣٥ ريالاً.

أ) فاكثب متباينة تعبر عن الموقف لمعرفة عدد الأسابيع التي يحتاج إليها مروان لتوفير المبلغ.

ب) حلّ المتباينة في الفقرة أ، وأوجد أقل عدد ممكن من الأسابيع يحتاج إليه مروان.

ج) إذا وفر مروان ٤٥ ريالاً كل أسبوع، فما أقل عدد من الأسابيع يحتاج إليه لتوفير المبلغ؟

١٢-أ)  $640 \geq 35n$ ، حيث  $n$  عدد الأسابيع

١٢-ب)  $18,29 \leq n$ ، أي ١٩ أسبوعاً على الأقل

١٢-ج)  $640 \geq 45n$  ومنها  $14,22 \leq n$ ، أي ١٥ أسبوعاً

أُتدرب



من خلال الإجابة عن الأسئلة؛ حتى أعزز ما اكتسبته من مهارات، وأسعى إلى توظيفها في الحياة اليومية، وتوجيهها نحو اكتساب الخبرات وتوسيع المدارك، مما يزيد من فرص التعلم مدى الحياة.

أنا طالبٌ مُعدٌّ للحياة، ومنافسٌ عالمياً.

## إجابة قصيرة

٦) حُلّ المتباينة:  $23 \leq 3s + 8 < 4$

٦)  $5 \leq s < 4$

٧) جواب: يريد مسعود شراء جوال ثمنه ٧٥٠ ريالاً على الأقل، إذا وفر مسعود ٥٠ ريالاً كل أسبوع، فاكثب المتباينة التي تعبر عن عدد الأسابيع التي يحتاج إليها مسعود ليوفر ثمن الجوال، وحلّها.

٧) المتباينة  $750 \geq 50n$ ، وحلها  $15 \geq n$  أي ١٥ أسبوعاً على الأقل

٨) حل المتباينة:  $|s - 4| > 2$

٨)  $6 < s < 2$

٩) مثل بيانيّاً حلّ المتباينة  $3s - 6 \geq 4 - 3s + 1$

٩)  $5 \leq s \leq 2$ ، قطعة بين دائرتين مملوءتين عند ٢ و ٥

١٠) حدّد ما إذا كانت الدالة التالية خطية أم لا، وفسّر إجابتك.

| س | ص    |
|---|------|
| ٣ | ١٢,٥ |
| ٤ | ١٦   |
| ٥ | ١٩,٥ |
| ٦ | ٢٣   |
| ٧ | ٢٦,٥ |

١٠) نعم خطية؛ لأن معدل التغير ثابت

ويساوي  $3,5$ ، ومعادلتها  $ص = 3,5س + 2$

١١) مدينة ألعاب: دفعت هند ١٠ ريالات رسوم دخول مدينة الألعاب و ٥ ريالات لاستعمال كل لعبة مرة. اكتب معادلة خطية باستعمال الميل والمقطع الصادي تعبر عن المبلغ الذي أنفقته هند في مدينة الألعاب.

١١)  $ص = 5س + 10$ ، حيث  $س$  عدد الألعاب و  $ص$  المبلغ بالريال

للمساعدة ..

| ١   | ٢   | ٣   | ٤   | ٥   | ٦   | ٧   | ٨   | ٩   | ١٠  | ١١  | ١٢  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ٣-٤ | ٢-٤ | ١-٣ | ١-٤ | ٥-٢ | ٤-٤ | ٣-٤ | ٥-٤ | ٤-٤ | ٥-٢ | ٢-٣ | ٢-٤ |

إذا لم تجب عن السؤال

فراجع الدرس ..



# أنظمة المعادلات الخطية

تدريسي



## فيما سبق

درست حل المعادلات الخطية في متغير واحد.

## والآن

- أحل نظام معادلتين خطيتين بيانياً.
- أحل نظام معادلتين خطيتين بالتعويض.
- أحل نظام معادلتين خطيتين بالحدف.
- أحل مسائل لفظية من واقع الحياة تؤول إلى نظام من معادلتين خطيتين.

## لماذا؟

**حداث:** باعت حديقة الحيوانات بالرياض في أحد الأيام تذاكر دخول بقيمة ٣٥٠٠ ريال. فإذا كان سعر التذكرة ١٠ ريالاً للكبير، ٥ ريالاً للصغير، فيمكنك استعمال نظام من معادلتين خطيتين لمعرفة عدد الكبار وعدد الصغار الذين اشترؤا التذاكر عند معرفة إجمالي عدد التذاكر المباعة.

## المفردات

- النظام المتسق ص (١٥٨)
- النظام المستقل ص (١٥٨)
- النظام غير المستقل ص (١٥٨)
- النظام غير المتسق ص (١٥٨)

## منظم أفكار

## المطويات

أنظمة المعادلات الخطية اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك مبتدئاً بورقة A4.

- اطو الورقة طولياً من المنتصف.
- قص النصف العلوي خمسة أجزاء بالتساوي.
- سم الأجزاء الخمسة بأرقام الدروس وعناوينها.

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| ١-٥ حل نظام من معادلتين خطيتين بيانياً                        |
| ٢-٥ حل نظام من معادلتين خطيتين بالتعويض                       |
| ٣-٥ حل نظام من معادلتين خطيتين بالحدف باستعمال الجمع أو الطرح |
| ٤-٥ حل نظام من معادلتين خطيتين بالحدف باستعمال الضرب          |
| ٥-٥ تطبيقات على النظام مكون من معادلتين خطيتين                |









## حل نظام من معادلتين خطيتين بيانياً

رابط الدرس الرقمي

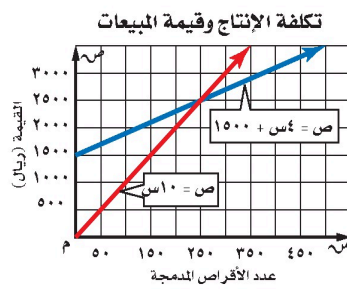


www.ien.edu.sa

## لماذا؟

بلغت تكاليف إعداد مادة أقراص مدمجة علمية ١٥٠٠ ريال، وكان تسجيل القرص الواحد يكلف ٤ ريالات ويباع بـ ١٠ ريالات، ويرغب مدير الإنتاج في معرفة عدد الأقراص المدمجة التي عليه بيعها حتى يحقق ربحاً.

إن التمثيل البياني لنظام المعادلات يساعد على معرفة الوضع الذي يحقق ربحاً، ويمكن التعبير عن تكاليف الإنتاج الكلية بالمعادلة  $ص = ٤س + ١٥٠٠$ ؛ حيث  $ص$  تمثل تكلفة الإنتاج،  $س$  عدد الأقراص المدمجة المنتجة.



يمكن تمثيل القيمة الكلية للمبيعات بالمعادلة  $ص = ١٠س$ ، حيث  $ص$  تمثل القيمة الكلية للمبيعات،  $س$  عدد الأقراص المدمجة المباعة.

يمكننا تمثيل هاتين المعادلتين بيانياً من معرفة متى يبدأ تحقيق الربح. وذلك بتحديد النقطة التي يتقاطع فيها المستقيمان، وهو ما يحدث عند بيع ٢٥٠ قرصاً مدمجاً؛ أي أن تحقيق الربح يبدأ عند بيع أكثر من ٢٥٠ قرصاً مدمجاً.

**عدد الحلول الممكنة:** تشكل المعادلتان  $ص = ٤س + ١٥٠٠$ ،  $ص = ١٠س$  نظاماً من معادلتين، ويُسمى الزوج المرتب الذي يمثل حلّاً لكلتا المعادلتين حلّاً للنظام.

## فيما سبق

درست التمثيل البياني للمعادلات الخطية.

## والآن

- أتعرف عدد حلول نظام مكون من معادلتين خطيتين.
- أحل نظاماً مكوناً من معادلتين خطيتين بيانياً.

## المفردات

- نظام من معادلتين
- النظام المتسق
- النظام المستقل
- النظام غير المستقل
- النظام غير المتسق

- إذا كان للنظام حل واحد على الأقل، يسمى **نظاماً متسقاً**، وتتقاطع تمثيلاته البيانية في نقطة واحدة، أو تشكل مستقيماً واحداً.
- إذا كان للنظام حل واحد فقط، يسمى **نظاماً مستقلاً**، وإذا كان له عدد لا نهائي من الحلول يسمى **نظاماً غير مستقل**؛ وهذا يعني وجود عدد غير محدود من الحلول تحقق كلتا المعادلتين.
- إذا لم يكن للنظام أي حل، يسمى **نظاماً غير متسق**، وتشكل تمثيلاته البيانية مستقيماً متوازية.

| مفهوم أساسي     |             | الحلول الممكنة  |            |
|-----------------|-------------|-----------------|------------|
| عدد الحلول      | واحد فقط    | عدد لا نهائي    | لا يوجد حل |
| المصطلح         | متسق ومستقل | متسق وغير مستقل | غير متسق   |
| التمثيل البياني |             |                 |            |



## إرشادات للدراسة

### عدد الحلول

عندما تُكتب كل من المعادلتين على الصيغة  $ص = م س + ب$ ، فإن قيم  $م$ ،  $ب$  تحدد عدد الحلول.

| المقارنة بين قيم $م$ ، $ب$           | عدد الحلول |
|--------------------------------------|------------|
| قيمتان مختلفتان                      | ١          |
| قيمتان متساويتان، وقيمتان مختلفتان.  | لا يوجد    |
| قيمتان متساويتان، وقيمتان متساويتان. | لا نهائي   |

## مثال ١ عدد الحلول

استعمل التمثيل البياني المجاور لتحديد ما إذا كان النظام الآتي متسقاً أم غير متسق، ومستقلاً أم غير مستقل.

$$(أ) \quad ٣ + ٢ص = ٥$$

$$٥ - ٢ص = ٥$$

بما أن المستقيمين اللذين يمثلان المعادلتين يتقاطعان في نقطة واحدة، فهناك حل واحد للنظام، ويكون النظام متسقاً ومستقلاً.

$$(ب) \quad ٥ - ٢ص = ٥$$

$$٣ + ٢ص = ٥$$

بما أن المستقيمين اللذين يمثلان المعادلتين متوازيان فلا يوجد حل للنظام، ويكون النظام غير متسق.

تحقق من فهمك

(اب) متسق ومستقل؛  
له حل واحد هو  $(٥, ٠)$

$$(أ) \quad ٣ + ٢ص = ٥$$

$$٥ - ٢ص = ٥$$

$$(أ) \quad ٣ + ٢ص = ٥$$

$$٣ + ٢ص = ٥$$

## (أ) متسق ومستقل؛ له حل واحد هو $(٥, ٠)$

**الحل بالتمثيل البياني:** من الطرائق المستعملة في حل نظام من معادلتين تمثيلهما بيانياً في المستوى البياني نفسه، وإيجاد النقطة التي يتقاطع عندها المستقيمان التي تمثل حل النظام.

## مثال ٢ الحل بالتمثيل البياني

مثل كل نظام مما يأتي بيانياً، وأوجد عدد حلوله، وإذا كان واحداً فاكتبه:

$$(أ) \quad ١٠ + ٣ص = ١٠$$

$$٢ - ٣ص = ١٠$$

يظهر من التمثيل البياني أن المستقيمين يتقاطعان في النقطة  $(٣, ١)$ ، ويمكن التحقق من ذلك بالتعويض عن  $ص$  بـ  $٣$ ، وعن  $س$  بـ  $١$ .

$$\text{تحقق} \quad ١٠ + ٣ص = ١٠ \quad \text{المعادلة الأصلية}$$

$$١٠ + (٣)٣ = ١٠ \quad \text{عوض}$$

$$١٠ + ٩ = ١٠ \quad \text{اضرب}$$

$$١ = ١ \quad \checkmark$$

$$٢ - ٣ص = ١٠ \quad \text{المعادلة الأصلية}$$

$$٢ - ٣(١) = ١٠ \quad \text{عوض}$$

$$٢ - ٣ = ١٠ \quad \text{اضرب}$$

$$١ = ١ \quad \checkmark$$

إذن للنظام حل واحد، هو  $(٣, ١)$ .

$$(ب) \quad ١ - ٢ص = ١$$

$$٤ - ٢ص = ٦$$

بما أن للمعادلتين الميل نفسه، ومقطعاها الصاديان مختلفان، فالمستقيمان الممثلان للمعادلتين متوازيان، وبما أنهما لا يتقاطعان في أي نقطة فلا يوجد حل لهذا النظام.

## مراجعة المفردات

### المستقيمات المتوازية

لا تتقاطع أبداً، ولها الميل نفسه.





تحقق من فهمك

مثل كل نظام مما يأتي بياناً، وأوجد عدد حلوله، وإذا كان واحداً فاكتبه:

(أ)  $س - ص = ٢$       (ب)  $ص - ٢س = ٣$       (ج)  $٢س + ٣ = ٩$       (د)  $٣س + ٩ = ٣$

(أ) حل واحد هو (٣، ١)

(ب) المستقيمان منطبقان، فله عدد لا نهائي من الحلول

يمكننا استعمال أنظمة المعادلات لحل مسائل متنوعة من واقع الحياة تتضمن متغيرين أو أكثر.

كتابة نظام من معادلتين وحله

مثال ٣ من واقع الحياة

**تمور:** يزداد إنتاج مزرعتي نخيل من التمور بانتظام تقريباً عبر عدد من السنين. استعمل المعلومات الواردة في الجدول أدناه للتنبؤ بالسنة التي يصبح فيها إنتاج المزرعتين متساوياً على اعتبار أن معدل الزيادة يبقى ثابتاً خلال السنوات القادمة في كلتا المزرعتين.

| المزرعة | كمية الإنتاج عام ١٤٢٩ هـ (طن) | معدل الزيادة السنوية (طن) |
|---------|-------------------------------|---------------------------|
| الأولى  | ٣٠٩                           | ٨                         |
| الثانية | ٤١٨                           | ٣                         |

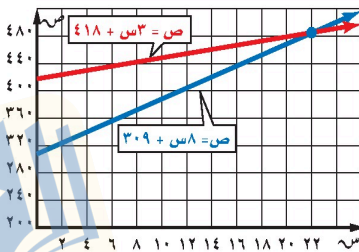


الربط مع الحياة

تعد التمور غذاءً صحياً مركزاً وطبيعياً، ومنجماً للفيتامينات؛ لكثرة ما بها من عناصر معدنية وفيتامينات.

| التعبير اللفظي   | كمية الإنتاج الكلية | تساوي | معدل الزيادة | ضرب | عدد السنوات | زائد | كمية الإنتاج |
|------------------|---------------------|-------|--------------|-----|-------------|------|--------------|
| المزعة الأولى ص  | ٣٠٩                 | +     | ٨            | ×   | س           | +    | ٣٠٩          |
| المزعة الثانية ص | ٤١٨                 | +     | ٣            | ×   | س           | +    | ٤١٨          |

بتمثيل الدالتين:  $ص = ٨س + ٣٠٩$  ،  $ص = ٣س + ٤١٨$  بيانياً نجد أن المستقيمين يتقاطعان في النقطة (٢٢، ٤٨٥) تقريباً.



استعمل التعويض للتحقق من صحة الإجابة.

$ص = ٨س + ٣٠٩$        $ص = ٣س + ٤١٨$   
 $٤٨٥ \leq ٨(٢٢) + ٣٠٩$        $٤٨٥ \leq ٣(٢٢) + ٤١٨$   
 $٤٨٥ = ٤٨٥$        $٤٨٤ \approx ٤٨٥$

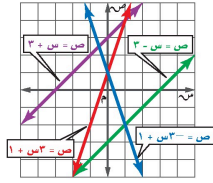
إذن سيكون إنتاج المزرعتين متساوياً بعد ٢٢ سنة من عام ١٤٢٩ هـ؛ أي في عام ١٤٥١ هـ، إذا بقي معدل الزيادة ثابتاً في كلتا المزرعتين.

تحقق من فهمك

(٣) ساعات: يرغب كل من محمود ورائد في شراء ساعة يدوية، فإذا كان مع محمود ١٤ ريالاً، ويوفر ١٠ ريالاً في الأسبوع، ومع رائد ٢٦ ريالاً ويوفر ٧ ريالاً في الأسبوع، فبعد كم أسبوعاً يصبح مبلغ نفسه؟

(٣) بعد ٤ أسابيع، ويصبح مع كل منهما ٥٤ ريالاً





مثال ١ استعمال التمثيل البياني المجاور لتحديد ما إذا كان كلٌّ من أنظمة المعادلات

الآتية متسقًا أم غير متسق، ومستقلًا أم غير مستقل:

$$\begin{aligned} (١) \quad & \begin{cases} \text{ص} = ٣ - \text{س} \\ \text{ص} = ٣ - \text{س} \end{cases} \\ (٢) \quad & \begin{cases} \text{ص} = ٣ - \text{س} \\ \text{ص} = ٣ - \text{س} \end{cases} \\ (٣) \quad & \begin{cases} \text{ص} = ٣ - \text{س} \\ \text{ص} = ٣ - \text{س} \end{cases} \\ (٤) \quad & \begin{cases} \text{ص} = ٣ - \text{س} \\ \text{ص} = ٣ - \text{س} \end{cases} \end{aligned}$$

مثال ٢ مثل كلًّا من أنظمة المعادلات الآتية بيانيًا، وأوجد عدد حلوله، وإن كان واحدًا فاكتبه:

(٥)  $\begin{cases} \text{ص} = ٣ - \text{س} \\ \text{ص} = ٣ - \text{س} \end{cases}$  (٦)  $\begin{cases} \text{ص} = ٣ - \text{س} \\ \text{ص} = ٣ - \text{س} \end{cases}$

مثال ٣ (٧) قراءة: يقرأ كلٌّ من صالح وعبدالله قصة طويلة كما في الشكل المقابل.

(أ) اكتب معادلة تعبر عن عدد الصفحات التي يقرأها كلٌّ منهما.

(ب) مثل كل معادلة بيانيًا.

(ج) بعد كم يوم يصبح ما قرأه صالح أكثر مما قرأه عبدالله؟ تحقق من إجابتك وفُسرها.



### تدرب وحل المسائل

مثال ١ استعمال التمثيل البياني المجاور لتحديد ما إذا كان كل نظام فيما يأتي

متسقًا أم غير متسق، ومستقلًا أم غير مستقل:

(٨)  $\begin{cases} \text{ص} = ٣ - \text{س} \\ \text{ص} = ٣ - \text{س} \end{cases}$  (٩)  $\begin{cases} \text{ص} = ٣ - \text{س} \\ \text{ص} = ٣ - \text{س} \end{cases}$

(١٠)  $\begin{cases} \text{ص} = ٣ - \text{س} \\ \text{ص} = ٣ - \text{س} \end{cases}$  (١١)  $\begin{cases} \text{ص} = ٣ - \text{س} \\ \text{ص} = ٣ - \text{س} \end{cases}$

مثال ٢ مثل كل نظام فيما يأتي بيانيًا، وأوجد عدد حلوله، وإن كان واحدًا فاكتبه:

(١٢)  $\begin{cases} \text{ص} = ٤ + \text{س} \\ \text{ص} = ٢ - \text{س} \end{cases}$  (١٣)  $\begin{cases} \text{ص} = ٦ - \text{س} \\ \text{ص} = ٢ + \text{س} \end{cases}$  (١٤)  $\begin{cases} \text{ص} = ٤ + \text{س} \\ \text{ص} = ٣ + \text{س} \end{cases}$

(١٥)  $\begin{cases} \text{ص} = ٢ - \text{س} \\ \text{ص} = ٢ + \text{س} \end{cases}$  (١٦)  $\begin{cases} \text{ص} = ٢ + \text{س} \\ \text{ص} = ٣ \end{cases}$  (١٧)  $\begin{cases} \text{ص} = ٢ - \text{س} \\ \text{ص} = ٢ + \text{س} \end{cases}$



الدرس ٥-١: حل نظام من معادلتين خطيتين بيانيًا  
Ministry of Education  
2026 - 1448

(١) ص = ٣ - س ، ١ + ص = ٣ - س :  
متسق أم...:  
متسق ومستقل:  
الميلان ٣ و ٣  
مختلفان فيتقاطع  
الخطان في نقطة  
واحدة.

(٣) ص = ٣ - س ، ٣ - ص = ٣ - س :  
متسق: الميل ١  
لكليهما  
والمقطعان  
مختلفان، فالخطان  
متوازيان ولا حل.

(٥) مثل بيانيًا وأوجد  
عدد الحلول: ص =  
س... حل واحد هو  
(٤, ٠)؛ لأن  
٤ + س = ٤ - س  
يعطي س = ٤.

(٧-ب) مثل كل  
معادلة بيانيًا:  
خطان مستقيمان  
يتقاطعان في  
النقطة (٥, ١٣٥):  
ميل الأول ٢٠  
ومقطعه ٣٥، وميل  
الثاني ١٠ ومقطعه  
٨٥.

(١٤) س + ص = ٤ ، ٣ + ص = ٣ : عدد لا  
نهائي من الحلول: المعادلتان تمثلان الخط  
نفسه.

(١٥) س - ص = ٢ - ، س + ص = ٢ : عدد لا  
نهائي من الحلول: المعادلتان تمثلان الخط  
نفسه.

(١٦) س + ٢ص = ٣ ، س = ٥ : حل واحد هو  
(١, ٥)؛ بتعويض س = ٥ ينتج ٢ص = ٢ - ١  
ص = ١.

(١٧) ٢ص + ص = ٤ - ، ص + ٢س = ٣ : لا يوجد  
حل: لأن ٢ص + ص لا يساوي ٤ - ٣ معًا،  
فالخطان متوازيان.

(١٠) ٣س - ص = ٤ - ، ص = ٣ - س : متسق  
ومستقل: فالأولى ص = ٣ - س والثانية  
ص = ٣ - س ، والميلان مختلفان.

(١١) ٣س - ص = ٤ ، ٤ = ص + ٣ : متسق  
ومستقل: فالأولى ص = ٣ - س والثانية  
ص = ٣ - س ، والميلان مختلفان.

(١٢) مثل بيانيًا وأوجد عدد الحلول: ص = ... : حل  
واحد هو  $\left( \frac{٤}{٣}, \frac{٥}{٣} \right)$ ؛ لأن  
٤ + ٢ = ٢ - ٢ص = ٣ - ٣ يعطي س = ٣.

(١٣) ص = س - ٦ ، ص = س + ٢ : لا يوجد حل  
(صفر): الخطان متوازيان لتساوي الميلين  
واختلاف المقطعين.

(٧-ج) بعد كم يوم يصبح ما قرأه صالح أكثر  
مما... بعد ٥ أيام يتساويان عند ١٣٥ صفحة،  
ويصبح ما قرأه صالح أكثر ابتداءً من اليوم  
السادس؛ لأن ٨٥ + س > ٣٥ + س عندما  
س > ٥.

(٨) ص = ٣ - س + ٤ ، ص = ٣ - س : غير  
متسق: الميل ٣ - لكليهما والمقطعان  
مختلفان، فالخطان متوازيان ولا حل.

(٩) ص = ٣ - س - ٤ ، ص = ٣ - س : متسق  
ومستقل: الميلان ٣ و ٣ مختلفان فيتقاطع  
الخطان في نقطة واحدة.



١٨ (أ) هوايات: خالد  
٣٠ طابعًا ويضيف  
٤٠...: خالد:  
ص = ٤٠ + ٣٠ ،  
سعود:  
ص = ٣٠ + ٥٠  
حيث س عدد  
الأسابيع

١٨ (ب) مثل كل  
معادلة بيانيًا:  
مستقيمان: الأول  
ميله ٤٠ وجزؤه  
المقطع ١٠  
والثاني ميله ٣٠  
وجزؤه ٥٠  
ويتقاطعان في  
(١١٠، ٢)

١٨ (ج) بعد كم  
أسبوع يصبح لدى  
كل منهما العدد...:  
بعد أسبوعين:  
ص = ٣٠ + ٤٠  
س = ٥٠ + ٣٠  
ومنه س = ٢  
ويكون لدى كل  
منهما ١١٠ طابع

١٩ (أ) ص = ١/٢ س ،  
ص = س + ٢ -  
مثل بيانيًا...: حل  
واحد: (-٢، ٤)

٢١ (أ) ص = ٣ + ٤ ص =  
٢٤ ، ٤ - س = ٧ :  
حل واحد: (٩، ٤)

مثال ٣

١٨

هوايات: يتنافس خالد وسعود في جمع الطوابع التذكارية، فإذا كان لدى خالد ٣٠ طابعًا، ويضيف إليها أسبوعيًا ٤٠ طابعًا، ولدى سعود ٥٠ طابعًا، ويضيف إليها ٣٠ طابعًا كل أسبوع.

(أ) فاكتب معادلة تعبر عن عدد الطوابع التي جمعها كل منهما.

(ب) مثل كل معادلة بيانيًا.

(ج) بعد كم أسبوع يصبح لدى كل منهما العدد نفسه من الطوابع؟

مثل كل نظام فيما يأتي بيانيًا، وأوجد عدد حلوله، وإن كان واحدًا فاكتبه:

(١٩) ص = ١/٣ س

ص = س + ٢

(٢٠) ص = ٢ - س

ص = س - ١٠

(٢١) -٣س + ٤ص = ٢٤

٧ = ص - ٤

(٢٢) ٢س - ٨ص = ٦

س - ٤ص = ٣

(٢٣) ٤س - ٦ص = ١٢

-٢س + ٣ص = ٦

(٢٤) ٢س + ٣ص = ١٠

٤ص + ٦ص = ١٢

(٢٥) ٣س + ٢ص = ١٠

٢س + ٣ص = ١٠

(٢٦) ٣/٤ س + ١/٣ ص = ١/٤

٢/٣ س + ١/٦ ص = ١/٣

(٢٧) تصوير: افترض أن ص تمثل عدد آلات التصوير التي باعها متجر (بالمئات)، س تمثل عدد السنوات منذ عام ١٤٢٠ هـ. إذا كانت المعادلة ص = ١٢,٥ + س, ٩ + ١٠ تعبر عن عدد آلات التصوير الرقمية المباعة في كل عام منذ عام ١٤٢٠ هـ، والمعادلة ص = -١ + س, ٩ + ٧٨,٨ تعبر عن عدد آلات التصوير العادية المباعة.

(أ) فمثل كل معادلة بيانيًا.

(ب) ما العام الذي تتجاوز فيه مبيعات آلات التصوير الرقمية مبيعات آلات التصوير العادية؟

(ج) في أي عام ستوقف مبيعات آلات التصوير العادية؟

مثل كلاً من أنظمة المعادلات الآتية بيانيًا، وأوجد عدد حلوله، وإذا كان واحدًا فاكتبه:

(٢٨) ٢ص = ١ - س

٤ص = ٢,٤ س

(٢٩) س = ٦ - ٣/٨ ص

٤ = س + ٢/٤ ص

(٣٠) تمثيلات متعددة: سوف تكتشف في هذه المسألة طرائق متنوعة لإيجاد نقطة تقاطع تمثيلي معادلتين خطيتين.

(أ) جبريًا: حُل المعادلة ١/٣ س + ٣ = -س + ١٢ جبريًا.

(ب) تقنية: حل نظام المعادلتين: ص = ١/٣ س + ٣، ص = -س + ١٢ بيانيًا، وتحقق من صحة الحل باستخدام أحد البرامج الحاسوبية.

(ج) تحليليًا: ما علاقة المعادلة في الفرع (أ) والنظام في الفرع (ب)؟

(د) لفظيًا: وضح كيف تستعمل التمثيل البياني في الفرع (ب) لحل المعادلة في الفرع (أ).

١٦٢ الفصل ٥: أنظمة المعادلات الخطية

٣٠ (ب) تقنية: حل نظام المعادلتين ص = ١/٢ س + ٣...: المستقيمان يتقاطعان في النقطة (٦، ٦)، وهي تحقق المعادلتين معًا

٣٠ (ج) تحليليًا: ما علاقة المعادلة في الفرع...: طرفا المعادلة في (أ) هما معادلتا النظام في (ب)، فحل المعادلة هو الإحداثي السيني لنقطة تقاطع المستقيمين

٣٠ (د) لفظيًا: وضح كيف تستعمل التمثيل...: نمثل المستقيمين بيانيًا ونحدد نقطة تقاطعهما، فالإحداثي السيني لها س = ٦ هو حل المعادلة

٢٧ (ب) ما العام الذي تتجاوز فيه مبيعات آلات... عام ١٤٢٥ هـ: إذ ١٢,٥ + س, ٩ + ١٠ = -١ + س, ٩ + ٧٨,٨ ومنه س ≈ ٤,٧

٢٨ (أ) ص = ٢ - س ، ١٠ - ٤ص = ٢,٤ س: لا يوجد حل: ص = ٠,٦ - س ، ٥ - ٧ص = ٠,٦ س مستقيمان متوازيان

٢٩ (أ) ص = ٦ - (٣/٨) س ، ٤ = (٢/٣) س + (١/٤) ص: عدد لا نهائي من الحلول: المعادلتان متكافئتان ٨ص + ٣ = ٤٨

٣٠ (أ) جبريًا: حُل المعادلة ١/٢ س + ٣ = -س + ١٢...: ١/٣ س + ٣ = -س + ١٢ ⇔ ٣/٣ س = ٩ - ٦ ⇔ ٦ = ٣

٢١ (أ) ص = ١/٢ س + ٣/٤ ، ١/٤ س + ١/٦ ص = ١/٢ : حل واحد: (١، -١)

٢٧ (أ) تصوير: ص = ١٢,٥ + س, ٩ + ١٠ (رقمية) ، ص = ١٢,٥ + س, ٩ + ٧٨,٨ (عادية) مستقيمان متوازيان ميله ١٢,٥ وجزؤه ١٠، ومستقيم متناقص ميله ١٢,٥ وجزؤه ٧٨,٨، يتقاطعان عند س ≈ ٤,٧

٢٧ (ب) في أي عام ستوقف مبيعات آلات التصوير...: عندما ص = ٠ : -١ + س, ٩ + ٧٨,٨ = ٠ ومنه س ≈ ٤,٧، أي نحو عام ١٤٢٦ هـ

(٣١) تحدّد: استعمال التمثيل البياني لحل:.... الحل (٢،٣-)  
المستقيمتان الثلاثتان تتقاطعان في هذه النقطة، فهي الحل المشترك.

(٣٢) تبرير: نظام من معادلتين تشكّل كل من:.... دائماً؛ فالنقطتان تعيّنان مستقيماً واحداً، فالمعادلتان تمثلان المستقيمتان نفسهما، وله حلول لا نهائية.

(٣٣) أيّ من أنظمة المعادلات الآتية يختلف:.... النظام  $4x + 12y = 14$  و  $12x + 18y = 18$  لأنه غير متنسق (مستقيمان متوازيان بلا حل)، والثلاثتان الأخرى متنسقة ومستقلة.

(٣٦) إجابة قصيرة: بكتيريا يتضاعف عددها كل:.... بكتيريا ٢٣٠٤٠٠٠ عدد المضاعفات ١٨٠ ÷ ٢٠ = ٩، و ٩ × ٤٥٠٠ = ٢٣٠٤٠٠٠

### مسائل مهارات التفكير العليا

(٣١) تحدّد: استعمال التمثيل البياني لحل النظام  $2x + 3y = 5$ ،  $3x + 4y = 6$ ،  $4x + 5y = 7$ .

(٣٢) تبرير: بيّن هل النظام الذي يتكوّن من معادلتين وتشكّل كل من النقطتين (٠،٠)، (٢،٢) حلّاً له، تكون له حلول أخرى أحياناً أم دائماً أم ليس له أي حلول أخرى.

(٣٣) أيّ من أنظمة المعادلات الآتية يختلف عن الأنظمة الثلاثة الأخرى؟ فسّر إجابتك:

|                                 |                                   |                                  |                                  |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| $3x - 2y = 1$<br>$2x + 3y = 18$ | $4x + 2y = 14$<br>$12x + 6y = 18$ | $-3x + 4y = 8$<br>$-3x - 6y = 6$ | $-4x - 5y = 5$<br>$-2x + 3y = 1$ |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|

(٣٤) مسألة مفتوحة: اكتب ثلاث معادلات تشكّل مع المعادلة  $5x - 3y = 1$  أحد أنظمة المعادلات الآتية: غير متنسق، متنسق ومستقل، متنسق وغير مستقل على الترتيب.

(٣٥) اكتب: صف مزايا ومساوئ استعمال التمثيل البياني لحل أنظمة المعادلات الخطية.

### تدريب على اختبار

(٣٦) إجابة قصيرة: يمكن لأحد أنواع البكتيريا مضاعفة عدده كل ٢٠ دقيقة. فإذا كان عدد البكتيريا في الساعة ٩ : ٠٠ صباحاً ٤٥٠٠، فكم يصبح عند الساعة ١٢ : ٠٠ ظهراً؟

(٣٧) هندسة: قُصّت قطعة من السلك طولها ٨٤ سنتيمتراً إلى قطع متساوية، ثم أُلصقت من نهاياتها لتشكّل أحرف مكعب. فما حجم هذا المكعب؟

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| (أ) ٢٩٤ سم <sup>٣</sup> | (ج) ١١٥٨ سم <sup>٣</sup> |
| (ب) ٣٤٣ سم <sup>٣</sup> | (د) ٢٧٤٤ سم <sup>٣</sup> |

### مراجعة تراكمية

(٣٨) اختبار: بيّن الجدول المجاور درجات هيثم في ٣ اختبارات للرياضيات، وبقي له اختبار رابع، وهو بحاجة إلى معدل لا يقل عن ٩٢ حتى يحصل على التقدير أ. (مهارة سابقة)

(أ) إذا كان م يمثل درجته في الاختبار الرابع، فاكتب المتباينة الممثلة لهذا الموقف.

(ب) إذا أراد هيثم الحصول على التقدير أ في الرياضيات، فكم يجب أن تكون درجته في الاختبار الرابع؟

(ج) هل إجابتك معقولة؟ فسّر ذلك.

(٣٩) اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم المار بالنقطة (٣،-١)، والمعامد للمستقيم  $3x + \frac{1}{3}y = 2$ . (مهارة سابقة)

### استعد للدرس اللاحق

#### مهارة سابقة:

حلّ كل معادلة فيما يأتي باستعمال مجموعة التعويض المعطاة:

$$(٤٠) 15(6 + n) = 165; \{7, 6, 5, 4, 3\}$$

$$(٤١) 36 = \frac{9-f}{4}; \{81, 80, 79, 78\}$$

إذا كانت أ = ٢، ب = ٣-، ج = ١١، فاحسب قيمة كل عبارة فيما يأتي:

$$(٤٢) 6 + أ$$

$$(٤٣) ٧ - ب$$

$$(٤٤) (٤ + ٢) \div (٣ + ٤)$$



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ١٠-٥: حل نظام من معادلتين خطيتين بيانياً

(٣٨ أ) اختبار: درجات هيثم ٩١، ٩٥، ٨٨ ويريد:....

$$92 \geq \frac{91 + 95 + 88 + م}{4}$$

(٣٨ ب) إذا أراد هيثم الحصول على التقدير أ:....  
 $368 \geq م + 274$ ، إذن  $94 \geq م$ ؛ أي يحتاج ٩٤ درجة فأكثر.

(٣٨ ج) هل إجابتك معقولة؟ فسّر ذلك: نعم معقولة؛ لأن ٩٤ درجة ممكنة (أقل من ١٠٠) وقرينة من درجاته السابقة.

(٤٢) إذا كانت أ = ٢، ب = ٣-، ج = ١١:....

$$2 + 6(3 -) = 16$$

(٤٣) إذا كانت أ = ٢، ب = ٣-، ج = ١١:....

$$7 - 2(3 -) = 13$$

(٤٤) إذا كانت أ = ٢، ب = ٣-، ج = ١١:....

$$7 = 4 \div 28 = 4 \div (2 \times 3 + 11 \times 2)$$

(٣٩) اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة:....

$$ص = -3س - ٨ (الميل = 3-)$$

(٤٠) حلّ باستعمال مجموعة التعويض: ١٥

$$+.... = ن = ٥$$

(٤١) حلّ باستعمال مجموعة التعويض: ٣٦

$$٨١ = م$$





# ١-٥ حل نظام من معادلتين خطيتين

يمكنك استعمال الحاسبة البيانية TI - nspire لتمثيل نظام من معادلتين وحله.

## نشاط ١ حل نظام من معادلتين خطيتين

حل النظام الآتي مقرباً إلى أقرب جزء من مئة:

$$٧,٤٨ = ص + ٥,٢٣$$

$$٢,١١ = ص - ٦,٤٢$$

**الخطوة ١:** حل كل معادلة بالنسبة للمتغير ص لإدخالها في الحاسبة.

$$٧,٤٨ = ص + ٥,٢٣$$

$$٧,٤٨ - ٥,٢٣ = ص + ٥,٢٣ - ٥,٢٣$$

$$٢,٢٥ = ص$$

$$٢,١١ = ص - ٦,٤٢$$

$$٢,١١ + ٦,٤٢ = ص - ٦,٤٢ + ٦,٤٢$$

$$٨,٥٣ = ص$$

$$(٨,٥٣) = (ص)$$

$$ص = ٨,٥٣$$

**الخطوة ٢:** مثل كلا من المعادلتين بيانياً.

المعادلة الأولى

اطرح ٥,٢٣ من كلا الطرفين

بسّط

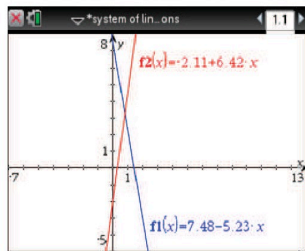
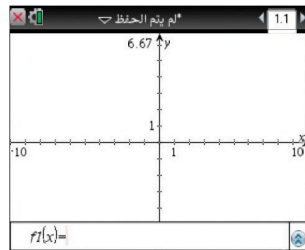
المعادلة الثانية

اطرح ٦,٤٢ من كلا الطرفين

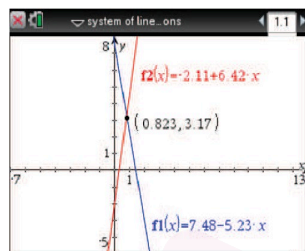
بسّط

اضرب كلا الطرفين في (-١)

بسّط



[ -7, 13 ] scl: 1 by [ -5, 8 ] scl: 1



[ -7, 13 ] scl: 1 by [ -5, 8 ] scl: 1

• افتح الآلة الحاسبة بالضغط على **on** ، ثم اختر من الشاشة **1** مستند جديد .

• اختر **2**: إضافة تطبيق الرسوم البيانية فتظهر الشاشة المجاورة.

• اكتب المعادلة الأولى  $f1(x) = 7.48 - 5.23x$

• ثم اضغط المفتاح **enter** فيظهر التمثيل البياني.

• اضغط المفتاح **tab** ثم اكتب المعادلة الثانية

$f2(x) = -2.11 + 6.42x$  ثم اضغط **enter** ليظهر التمثيل البياني المجاور.

• أظهر الجزء المطلوب من التمثيل البياني على الشاشة، بالضغط على مفتاح **menu** ومنها

اختر **4**: تكبير/تصغير النافذة **1**: إعدادات النافذة؛ لتحديد التدرج المناسب لكل من ص، س.

**الخطوة ٣:** إيجاد نقاط التقاطع لإيجاد الحل.

• استعمل ميزة نقاط التقاطع لإيجاد الحل.

• اضغط **menu** واختر منها **6**: تحليل الرسم البياني ثم **4**: نقاط التقاطع ،

• وقم بالضغط على المستقيم الأول ثم المستقيم الثاني فتظهر لك نقطة التقاطع

(0.823, 3.17) التي هي حل النظام.

• وعليه يكون حل النظام إلى أقرب جزء من مئة هو (٨٢, ٠, ١٧, ٣) .

من الطرق التي يمكنك استعمالها لحل معادلة بمتغير واحد، تمثيل نظام المعادلتين الذي نكوّنه من تلك المعادلة، ثم حله.

ولإجراء ذلك، اكتب نظاماً من المعادلات باستعمال طرفي المعادلة، ثم استعمل الحاسبة البيانية لحله.



## نشاط ٢ استعمال نظام من معادلتين لحل معادلة خطية

حل المعادلة  $5x + 6 = -x - 4$  مستعملًا نظامًا من معادلتين.

**الخطوة ١:** اكتب نظامًا من معادلتين، على أن يساوي كل طرف من طرفي المعادلة ص.

المعادلة الأولى  $5x + 6 = 0$

المعادلة الثانية  $-x - 4 = 0$

**الخطوة ٢:** مثل كلاً من المعادلتين بيانيًا.

• مثل كلاً من هاتين المعادلتين بيانيًا

بالضغط على مفتاح **on**، ثم اختر

الشاشة **1** مستند جديد واختر منها

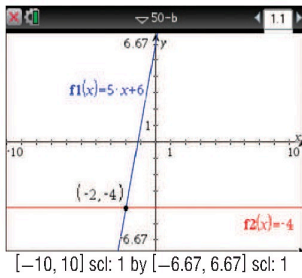
**2:** إضافة تطبيق الرسوم البيانية.

• أدخل المعادلة الأولى  $f1(x) = 5x + 6$  ثم اضغط

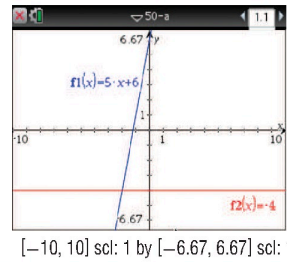
**enter**، اضغط مفتاح **tab** وأدخل المعادلة الثانية

$f2(x) = -x - 4$  ثم اضغط **enter** فيظهر التمثيل البياني

التالي:



أي أن الحل هو  $x = -2$



## تمارين:

استعمل الحاسبة البيانية لحل كل من أنظمة المعادلات الآتية، وقرب الحل إذا كان كسرًا عشريًا إلى أقرب جزء من مئة:

(٢)  $(-2, -4)$

(٢)  $6x + 1 = 0$

(١)  $(3, 33)$

(١)  $2x - 3 = 0$

$3x - 2 = 0$

$4x + 5 = 0$

(٤)  $(7, 57)$

(٤)  $3x + 2 = 16$

(٣)  $(0, 78)$

(٣)  $7x - 2 = 16$

$5x + 9 = 0$

$11x + 6 = 33$

(٥)  $(6, 63)$

(٦)  $75x - 100 = 400$

(٥)  $62x + 35 = 160$

(٦)  $(3, 12)$

$33x - 10 = 70$

$-38x + 1 = 24$

استعمل الآلة الحاسبة البيانية لحل كل من المعادلات الآتية، وقرب الحل إذا كان كسرًا عشريًا إلى أقرب جزء من مئة:

(٩)  $0.5 = 0$

(٩)  $2 - 10x = 8$

(٨)  $4 = 0$

(٨)  $3 = 1 + \frac{x}{4}$

(٧)  $1 - 6 = 0$

(٧)  $4x - 2 = 6$

(١٠) اكتب: وضح لماذا يمكنك حل معادلة مثل  $3x + 5 = 2x + 1$  بحل نظام المعادلتين:  $3x + 5 = 0$ ،  $2x + 1 = 0$ .

(١٠) لأن كل طرف من المعادلة يُمثل بمثل مستقيم، وعند نقطة تقاطع المستقيمين يتساوى الطرفان، فالإحداثي السيني لنقطة التقاطع هو حل المعادلة.

توسع ١-٥: معمل الحاسبة البيانية: حل نظام من معادلتين خطيتين





## حل نظام من معادلتين خطيتين بالتعويض

٢-٥

لماذا؟



في إحدى السنوات أنتجت مزرعة ناصر ١٦ طنًا من التمور، بينما أنتجت مزرعة محمد ٢٠ طنًا. ثم بدأ إنتاج المزرعتين يتناقص سنوياً، فبلغ في السنة التالية ١٣ طنًا لمزرعة ناصر و ١٦ طنًا لمزرعة محمد.

فإذا استمر تناقص إنتاج كل من المزرعتين وفق المعدل نفسه، فمتى يتساوى الإنتاج السنوي للمزرعتين؟

**الحل بالتعويض:** يمكنك استعمال نظام مكون من معادلتين

لإيجاد متى يتساوى إنتاج المزرعتين، وإحدى طرائق إيجاد الحل الدقيق لنظام المعادلات **التعويض**.

**فيما سبق**  
تحضير

درست حل نظام مكون من معادلتين خطيتين بيانياً.

**والآن**

- أحل نظاماً مكوناً من معادلتين بالتعويض.
- أحل مسائل من واقع الحياة (تتضمن نظاماً من معادلتين) باستعمال التعويض.

**المضردات**  
التعويض

أضف إلى

مطوياتك

**الحل بالتعويض**

**مفهوم أساسي**

- الخطوة ١:** حل إحدى المعادلتين على الأقل باستعمال أحد المتغيرين إذا كان ذلك ضرورياً.
- الخطوة ٢:** عوض المقدار الناتج من الخطوة (١) في المعادلة الثانية، ثم حلها.
- الخطوة ٣:** عوض القيمة الناتجة من الخطوة (٢) في أي من المعادلتين وحلها لإيجاد قيمة المتغير الثاني، واكتب الحل في صورة زوج مرتب.

**حل نظام من معادلتين بالتعويض**

**مثال ١**

استعمل التعويض لحل النظام الآتي:

$$\begin{aligned} \text{ص} &= ٢س + ١ \\ ٣س + \text{ص} &= ٩ \end{aligned}$$

**الخطوة ٢:** عوض  $٢س + ١$  بدلاً من  $\text{ص}$  في المعادلة الثانية.

المعادلة الثانية

$$٣س + \text{ص} = ٩$$

عوض عن  $\text{ص}$  بـ  $٢س + ١$

$$٣س + ٢س + ١ = ٩$$

اجمع الحدود المتشابهة

$$٥س + ١ = ٩$$

اطرح (١) من كلا الطرفين

$$٥س = ٨$$

اقسم كلا الطرفين على ٥

$$س = ٨/٥$$

**الخطوة ٣:** عوض  $٨/٥$  بدلاً من  $س$  في أي من المعادلتين لإيجاد قيمة  $\text{ص}$ .

المعادلة الأولى

$$\text{ص} = ٢س + ١$$

عوض عن  $س$  بـ  $(٨/٥)$

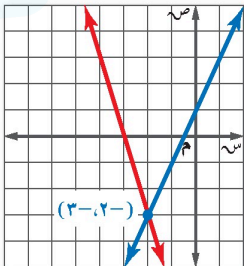
$$\text{ص} = ٢(٨/٥) + ١$$

بسط

$$\text{ص} = ١٦/٥ + ٥/٥$$

إذن الحل هو:  $(٨/٥, ٢١/٥)$ .

**تحقق من فهمك**



(ب)

$$\begin{aligned} ٢س + \text{ص} &= ١٠ \\ ٥س + (٣س + ١) &= ١٠ \\ ٨س + ١ &= ١٠ \\ ٨س &= ٩ \\ س &= ٩/٨ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (أ) \quad ٦س - ٤ &= ١٠ \\ ٦س + ٣ &= ١٠ \\ ٦س &= ٧ \\ س &= ٧/٦ \end{aligned}$$

(ii)

$$\begin{aligned} ٥س + \text{ص} &= ١٠ \\ ٣(٤س - ٦) &= ١٠ \\ ١٢س - ١٨ &= ١٠ \\ ١٢س &= ٢٨ \\ س &= ٢٨/١٢ = ٧/٣ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (أ) \quad ٦س - ٤ &= ١٠ \\ ٦س + ٣ &= ١٠ \\ ٦س &= ٧ \\ س &= ٧/٦ \end{aligned}$$

وإذا لم يكن أحد المتغيرين مكتوباً وحده في طرف إحدى المعادلتين في النظام، فحل إحدى المعادلتين أولاً بالنسبة لهذا المتغير، ثم عوض لحل النظام.

## مثال ٢

### الحل ثم التعويض

استعمل التعويض لحل النظام الآتي:

$$س + ٢ص = ٦$$

$$٣س - ٤ص = ٢٨$$

**الخطوة ١:** حُلَّ المعادلة الأولى بالنسبة للمتغير س لأن معامل س = ١.

المعادلة الأولى

$$س + ٢ص = ٦$$

اطرح ٢ص من كلا الطرفين.

$$س + ٢ص - ٢ص = ٦ - ٢ص$$

بسط

$$س = ٦ - ٢ص$$

**الخطوة ٢:** عوض عن س بـ (٦ - ٢ص) في المعادلة الثانية لإيجاد قيمة ص.

عوض عن س بـ (٦ - ٢ص)

$$٣(٦ - ٢ص) - ٤ص = ٢٨$$

خاصية التوزيع

$$١٨ - ٦ص - ٤ص = ٢٨$$

اجمع الحدود المتشابهة

$$١٨ - ١٠ص = ٢٨$$

اطرح ١٨ من كلا الطرفين

$$١٨ - ٢٨ = ١٨ - ١٠ص$$

بسط

$$١٠ = ١٠ص$$

اقسم كلا الطرفين على ١٠

$$١ = ص$$

**الخطوة ٣:** أوجد قيمة س بالتعويض في المعادلة الأولى.

المعادلة الأولى

$$س + ٢ص = ٦$$

عوض عن ص بـ (١)

$$س + ٢(١) = ٦$$

بسط

$$س + ٢ = ٦$$

أضف ٢ إلى كلا الطرفين

$$س = ٤$$

الحل هو (٤، ١)

تحقق من فهمك

$$\begin{aligned} (٢) \quad س + ٢ص &= ٦ \\ ٣س - ٤ص &= ٢٨ \\ \hline ١٣ص &= ٩ \\ ص &= \frac{٩}{١٣} \end{aligned}$$

والحل (٣، ٤)

$$\begin{aligned} (ب) \quad س - ٣ص &= ٩ \\ ٥س - ٢ص &= ٧ \\ \hline ٧ص &= ٤٠ \\ ص &= \frac{٤٠}{٧} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (١٢) \quad س + ٥ص &= ١١ \\ ١٣س - ٤ص &= ٢٨ \\ \hline ٧٦ص &= ١٩ \\ ص &= \frac{١٩}{٧٦} \end{aligned}$$

والحل (٤، ١)

وبصورة عامة، إذا كانت نتيجة حل نظام من معادلتين جملة خطأ مثل ٣ = ٢، فلا يوجد حل للنظام في هذه الحالة، أما إذا كانت النتيجة متطابقة مثل ٣ = ٣ فهناك عدد لا نهائي من الحلول.

## مثال ٣ عدد لا نهائي من الحلول، أو لا يوجد للنظام حل

حل النظام الآتي مستعملاً التعويض:

$$س + ٢ص = ٤$$

$$٦س + ٣ص = ١٢$$

عوض عن ص بـ (٤ - س) في المعادلة الثانية.

المعادلة الثانية

$$٦س + ٣ص = ١٢$$

عوض عن ص بـ (٤ - س)

$$٦س + ٣(٤ - س) = ١٢$$

خاصية التوزيع

$$٦س + ١٢ - ٣س = ١٢$$

اجمع الحدود المتشابهة

$$٣س + ١٢ = ١٢$$

بما أن الجملة الناتجة تشكل متطابقة، لذا يوجد عدد لا نهائي من الحلول.

## إرشادات للدراسة

### صيغة الميل والمقطع

إذا كُتبت كل من المعادلتين بصيغة الميل والمقطع (ص = م س + ب)، فيمكن مساواتهما معاً، ثم إيجاد قيمة س، وتعويضها لإيجاد قيمة ص.



## إرشادات للدراسة

### النظام غير المستقل

هناك عدد لا نهائي من الحلول للنظام في المثال ٣؛ لأنه عند كتابة المعادلتين بصيغة الميل والمقطع تكونان متكافئتين، ولهما التمثيل البياني نفسه.



وزارة التعليم

Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٥-٢: حل نظام من معادلتين خطيتين بالتعويض

حل كلاً من النظامين الآتين مستعملًا التعويض.

(ب٣)  $\begin{cases} 3x - 4y = 1 \\ 6x - 8y = 2 \end{cases}$   
 $3x - 4y = 1 \Rightarrow 1$   
 متطابقة، فللنظام عدد لا نهائي من الحلول

(ب٣)  $\begin{cases} 3x - 4y = 1 \\ 6x - 8y = 2 \end{cases}$   
 $3x - 4y = 1$   
 $6x - 8y = 2$

(أ٣)  $\begin{cases} 2x - 3y = 8 \\ 8x - 3y = 8 \end{cases}$   
 $2x - 3y = 8 \Rightarrow 8$   
 خاطئة، فلا يوجد حل للنظام

(أ٣)  $\begin{cases} 2x - 3y = 8 \\ 8x - 3y = 8 \end{cases}$   
 $2x - 3y = 8$   
 $8x - 3y = 8$

**حل مسائل من واقع الحياة:** يمكنك استعمال التعويض لحل مسألة من واقع الحياة تتضمن نظامًا من معادلتين.

### مثال ٤ من واقع الحياة كتابة نظام من معادلتين وحله

**أجهزة:** باع متجر أجهزة تسجيل وسماعات عددها ١٢٥ جهازًا، بسعر ١٠٤,٩٥ ريالًا لجهاز التسجيل الواحد، و ١٨,٩٥ ريالًا للسماعة الواحدة، فإذا كان ثمن مبيعاته من هذه الأجهزة ٦٩٢٦,٧٥ ريالًا، فكم جهازًا باع من كل نوع؟

لتكن ج = عدد أجهزة التسجيل، ت = عدد السماعات.

| عدد الوحدات المباعة | ج        | ت       | ١٢٥     |
|---------------------|----------|---------|---------|
| السعر               | ١٠٤,٩٥ ج | ١٨,٩٥ ت | ٦٩٢٦,٧٥ |

فتكون المعادلتان هما: ج + ت = ١٢٥، ١٠٤,٩٥ ج + ١٨,٩٥ ت = ٦٩٢٦,٧٥.

**الخطوة ١:** حل المعادلة الأولى بالنسبة للمتغير ج.

المعادلة الأولى ج + ت = ١٢٥

ج + ت - ١٢٥ = ت - ١٢٥ اطرح ت من كلا الطرفين

ج - ١٢٥ = ت بسط

**الخطوة ٢:** عوض عن ج ب (١٢٥ - ت) في المعادلة الثانية.

المعادلة الثانية ٦٩٢٦,٧٥ = ١٠٤,٩٥ ج + ١٨,٩٥ ت

عوض عن ج ب (١٢٥ - ت) ٦٩٢٦,٧٥ = ١٠٤,٩٥ (١٢٥ - ت) + ١٨,٩٥ ت

خاصية التوزيع ٦٩٢٦,٧٥ = ١٠٤,٩٥ (١٢٥ - ت) + ١٨,٩٥ ت

اجمع الحدود المتشابهة ٦٩٢٦,٧٥ = ٨٦ - ١٣١١٨,٧٥ ت

اطرح ١٣١١٨,٧٥ من كلا الطرفين ٦١٩٢ - = ٨٦ - ت

اقسم كلا الطرفين على -٨٦ ت = ٧٢

**الخطوة ٣:** عوض عن ت ب (٧٢) في إحدى المعادلتين لإيجاد قيمة ج.

المعادلة الأولى ج + ت = ١٢٥

ج + ٧٢ = ١٢٥ عوض عن ت ب (٧٢)

ج = ٥٣ اطرح ٧٢ من كلا الطرفين

إذن باع المتجر ٥٣ جهاز تسجيل، ٧٢ سماعة.

**٤) رياضة:** مجموع النقاط التي سجلها فريقان في إحدى مباريات كرة اليد ٣١ نقطة. فإذا كان عدد نقاط الفريق الأول يساوي ٥,٢ أمثال عدد نقاط الفريق الثاني، فما عدد نقاط كل فريق؟

(٤)  $\begin{cases} 5.2x + y = 31 \\ x = 5.2y \end{cases}$   
 الأول ٢٦ نقطة والثاني ٥ نقاط









## ١٨) رياضة: أعد

كتابة أزمنة

اللاعبين...: ١٤٢٥هـ: أ

١ : ٥٢ وب ١ : ٥٥

١٤٣٠هـ: أ : ١ : ٥٠ وب

١ : ٥٨ (بالدقائق

١١٨, ١١٠, ١١٥, ١١٢)

١٨ب) باعتبار ١٤٢٥هـ

صفرًا وثبات

معدل...: ص

بالدقائق وس عدد

السنوات بعد

١٤٢٥هـ: اللاعب أ

ص = ٤٠, ٤٠ +

١١٢

، اللاعب ب

ص = ٦٠, ٦٠ + ١١٥

١٨ج) إذا استمر

التغير في الاتجاه

نفسه، فهل...: لا؛

لأن

٤٠, ٤٠ + ١١٢ =

٦٠, ٦٠ + ١١٥

يعطي س = ٣٠

أي قبل ١٤٢٥هـ،

فزمن أ يقل وزمن

ب يزيد والفرق

بينهما يتسع

مستقبلاً

٢٤) ما مجموعة حل

المعادلة  $|x-2| = 16$

إذا...: (ج)  $\{8, -8\}$ ؛

لأن

$2 \leq |x| = 16$

$|x| = 16 \Rightarrow x = 16$

$|x| = 16 \Rightarrow x = -16$

ق = ٨ - أو

## مسائل مهارات التفكير العليا

١٩) تحدّ: كان عدد المتطوعين في العمل الخيري في إحدى القرى ٦٠ متطوعًا، فإذا كانت نسبة الرجال إلى النساء ٧ : ٥، فأوجد عدد كل من الرجال والنساء المتطوعين.

٢٠) تبرير: قارن بين حل نظام من معادلتين بكل من: طريقة التمثيل البياني، وطريقة التعويض.

٢١) مسألة مفتوحة: أنشئ نظامًا من معادلتين له حل واحد، ووضح كيف يمكن أن يعبر عن مسألة من واقع الحياة، وصف دلالتة.

٢٢) اكتب: وضح كيف تحدد الأفضل تعويضًا عند استعمال طريقة التعويض لحل نظام من معادلتين.

## تدريب على اختبار

٢٣) أي الأنظمة الآتية له حل واحد؟

أ)  $\begin{cases} x-3=y \\ x+3=y \end{cases}$  (ج)  $\begin{cases} x+5=y \\ x+5=y \end{cases}$

ب)  $\begin{cases} x-2=y \\ x+2=y \end{cases}$  (د)  $\begin{cases} x+3=y \\ x-3=y \end{cases}$

٢٤) ما مجموعة حل المعادلة:  $|x-2| = 16$ ، إذا كان ف عددًا صحيحًا؟

أ)  $\{8, 0\}$  (ب)  $\{0, -8\}$  (ج)  $\{8, -8\}$  (د)  $\{8, 0, -8\}$

## مراجعة تراكمية

مثّل كلاً من أنظمة المعادلات الآتية بيانيًا، ثم حدد ما إذا كان له حل واحد أم عدد لا نهائي من الحلول أم ليس له حل، وإن كان له حل واحد فاكتبه: (الدرس ١٠-٥)

٢٥)  $\begin{cases} x=1 \\ x-2=y \end{cases}$  ٢٦)  $\begin{cases} x+y=5 \\ x-y=2 \end{cases}$  ٢٧)  $\begin{cases} x+y=1 \\ x+3y=3 \end{cases}$

حلّ كل متباينة فيما يأتي، وتحقق من صحة الحل: (مهارة سابقة)

٢٨)  $6 \leq x+1 \leq 11$  ٢٩)  $24 < x+18 \leq 28$  ٣٠)  $11 \leq x \leq 11$  ف +

٣١) اكتب معادلة المستقيم المار بالنقطتين (١، ١)، (١، ١). (مهارة سابقة)

## استعد للدرس اللاحق

## مهارة سابقة:

بسّط كلاً من العبارات التالية بعد استعمال خاصية التوزيع:

٣٢)  $10 + 3(5 + 9)$  ٣٣)  $5(23 + 4) - 8$  ٣٤)  $2(-17 + 5) + 5(2-7)$

١٧٠ الفصل ٥: أنظمة المعادلات الخطية



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

٣١) اكتب معادلة المستقيم المار

بالنقطتين...: ص = ١؛ لأن الميل  $\frac{1-1}{1-1} = 0$

فالمستقيم أفقي

٣٢) بسّط باستعمال خاصية التوزيع: أ ب

+...: ١٠ + ١٥ + ٤٥ = ٥٥ + ١٥

٣٣) بسّط باستعمال خاصية التوزيع: ٥(٣٨)

+...: ٢٠ + ٨ - ٢١٥ = ٨ - ٢٠ + ٢١٥

٣٤) بسّط باستعمال خاصية التوزيع: -٢(٧)

+...:

- ١١ - ١٠ + ١١ - ٣٥ = ٤٥ - ٤٥

٢٧) مثّل بيانيًا وحدد نوع الحل: ص + ١ = ...:

عدد لا نهائي من الحلول؛ المعادلتان تمثلان

المستقيم نفسه ص + ١ = ١

٢٨) حل المتباينة: ١ + ٢ ≤ ١١، وتحقق من...:

٢ - ≥ ١٢ ≤ ٦؛ التحقق عند ق = ٠:

١١ - ≥ ١ صحيحة

٢٩) حل المتباينة: ٢٤ < ١٨ + ٢٢، وتحقق من...:

٣ < ٦ ≤ ٢؛ التحقق عند ن = ٠:

١٨ > ٢٤ صحيحة

٣٠) حل المتباينة: -١١ ≤ (٢/٥) ف + ٥،...:

٤٠ - ≤ ١٦ ≤ ٢؛ التحقق عند

ق = ٤٥ - : ١١ - ≤ ١٣ صحيحة

٢٢) اكتب: وضح كيف تحدد الأفضل تعويضًا...:

أختار المتغير الذي معاملته ١ أو -١ في إحدى

المعادلتين، وأحل تلك المعادلة له ثم أعوّض

في الأخرى؛ لأن ذلك يجنبني الكسور

٢٣) أي الأنظمة الآتية له حل واحد؟ (ج)

ص = ٥ + ١، ٤ + ٥ = ص + ١٠؛ إذ

٤ + ٥ = (١ + ٥) = ١٠ ≤ ص = ١ والحل الوحيد

(١، ٦)

٢٥) مثّل بيانيًا وحدد نوع الحل: ص = ١،...: له

حل واحد (١، -٥)؛ المستقيم الرأسي ص = ١

يقطع ص = ٢ - ٧ في نقطة واحدة

٢٦) مثّل بيانيًا وحدد نوع الحل: ص = ٥ + ٥،...:

ليس له حل؛ المستقيمان متوازيان (الميل

نفسه ١ ومقطعان مختلفان ٥ و -٢)



# حل نظام من معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال

٣-٥

تحضير

## الجمع أو الطرح

### لماذا؟

يزيد عدد الأشهر (أ) التي ترتفع فيها درجة الحرارة العظمى في مدينة الرياض على ٣٠ س بمقدار شهرين على عدد الأشهر (ب) التي تنخفض فيها عن ٣٠ س. ويمثل النظام الآتي هذا الموقف:

$$أ + ب = ١٢$$

$$أ - ب = ٢$$

**الحذف باستعمال الجمع:** إذا جمعت هاتين المعادلتين فسوف يتم حذف المتغير (ب)، وتسمى طريقة الحذف.

### فيما سبق

درست حل نظام من معادلتين بالتعويض.

### والآن

■ أحل نظاماً من معادلتين باستعمال طريقة الحذف بالجمع.

■ أحل نظاماً من معادلتين باستعمال طريقة الحذف بالطرح.

### المضردات

الحذف



تحضير

أضف إلى

مطوياتك

### الحل بالحذف

### مفهوم أساسي

- الخطوة ١:** اكتب النظام على أن يكون الحدان المتشابهان اللذان معامل أحدهما معكوس للآخر أو مساوٍ له بعضهما فوق بعض.
- الخطوة ٢:** اجمع المعادلتين أو اطرحهما للتخلص من أحد المتغيرين، ثم حل المعادلة.
- الخطوة ٣:** عوض القيمة الناتجة في الخطوة ٢ في إحدى المعادلتين وحلها لإيجاد المتغير الثاني، واكتب الحل كزوج مرتب.

### مثال ١

### الحذف باستعمال الجمع

استعمل الحذف لحل النظام:

$$٤س + ٦ص = ٣٢$$

$$٣س - ٦ص = ٣ \quad \leftarrow \text{الخطوة ١: كلا معاملي ٦ ص، -٦ ص معكوس للآخر}$$

**الخطوة ٢:** اجمع المعادلتين.

$$٣٢ = ٤س + ٦ص$$

$$٣ = ٣س - ٦ص (+)$$

$$٣٥ = ٧س$$

$$\frac{٣٥}{٧} = \frac{٧س}{٧}$$

$$٥ = س$$

حذف المتغير ص.

اقسم كلا الطرفين على ٧.

بسط.

**الخطوة ٣:** عوض عن س بـ ٥ في إحدى المعادلتين لإيجاد قيمة ص.

المعادلة الأولى

$$٣٢ = ٤س + ٦ص$$

عوض عن س بـ ٥

$$٣٢ = ٤(٥) + ٦ص$$

اضرب

$$٣٢ = ٢٠ + ٦ص$$

اطرح ٢٠ من كلا الطرفين

$$٢٠ - ٣٢ = ٢٠ - ٢٠ - ٦ص$$

بسط

$$١٢ = ٦ص$$

اقسم كلا الطرفين على ٦

$$\frac{١٢}{٦} = \frac{٦ص}{٦}$$

$$٢ = ص$$

إذن الحل هو (٥، ٢).

الدرس ٥-٣: حل نظام من معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال الجمع أو الطرح



## (ii) بجمع المعادلتين:

$-2ص = 2$  فيكون  
 $ص = 1$ ،  $-1 = 0$  الحل  
 تحضيري  $(1, 0)$ .

## (اب) بجمع المعادلتين:

$6س = 36$  فيكون  $س = 6$ ،  
 $ص = 1$  الحل  $(6, 1)$ .

$$(ب) ٤ص + ٣س = ٢٢$$

$$٣س - ٤ص = ١٤$$

$$(أ) ٤ص + ٣س = ٣$$

$$٤ص - ٥س = ٥$$

يمكنك استعمال طريقة الحذف لإيجاد عددين محددين يرتبطان معًا بعلاقة.

## كتابة نظام من معادلتين وحله

## مثال ٢

عدنان، سالب ثلاثة أمثال الأول مضافًا إليه خمسة أمثال الثاني يساوي -١١، وثلاثة أمثال الأول مضافًا إليه سبعة أمثال الثاني يساوي -١. فما العددين؟

سالب ثلاثة أمثال العدد الأول زائد خمسة أمثال العدد الثاني يساوي -١١.

$$-٣ص + ٥س = -١١$$

ثلاثة أمثال العدد الأول زائد سبعة أمثال العدد الثاني يساوي -١.

$$٣ص + ٧س = -١$$

الخطوات ١، ٢: اكتب المعادلتين رأسيًا، ثم اجمعهما.

$$-٣ص + ٥س = -١١$$

$$٣ص + ٧س = -١ (+)$$

$$١٢ص = ١٢$$

$$\frac{١٢ص}{١٢} = \frac{١٢}{١٢}$$

$$ص = ١$$

حذف المتغير الأول س.

اقسم كلا الطرفين على ١٢

بسط.

الخطوة ٣: عوض عن ص بـ -١ في إحدى المعادلتين لإيجاد قيمة س.

$$٣س + ٧(-١) = -١$$

المعادلة الثانية

$$٣س - ٧ = -١$$

عوض عن ص بـ -١

$$٣س = ٦$$

بسط.

$$٣س + ٧(-١) = -١$$

أضف ٧ إلى كلا الطرفين.

$$٣س = ٦$$

بسط.

$$\frac{٣س}{٣} = \frac{٦}{٣}$$

اقسم كلا الطرفين على ٣.

$$س = ٢$$

بسط.

العددين هما ٢، -١.

تحقق:

$$-٣(-١) + ٥(٢) = ٣ + ١٠ = ١٣$$

المعادلة الأولى

$$٣(-١) + ٧(٢) = -٣ + ١٤ = ١١$$

عوض عن س بـ ٢، وعن ص بـ -١

$$١١ = ١١$$

بسط ✓

$$٣س + ٧(-١) = -١$$

المعادلة الثانية

$$٣س - ٧ = -١$$

عوض عن س بـ ٢، وعن ص بـ -١

$$١ = ١$$

بسط ✓



(٢) أوجد العددين اللذين مجموعهما يساوي -١٠، وسالب ثلاثة أمثال العدد الأول ناقص الثاني يساوي -١٠. أوجد العددين اللذين مجموعهما يساوي -١٠، وسالب ثلاثة أمثال العدد الأول ناقص الثاني يساوي -١٠. أوجد العددين اللذين مجموعهما يساوي -١٠، وسالب ثلاثة أمثال العدد الأول ناقص الثاني يساوي -١٠.

س + ص = -١٠ و -٣س - ٤ص = ٢، وبالجمع

-٢س = -٨؛ العددين -٤ و ٢.

## قراءة الرياضيات

الحذف: إذا أدى جمع أو طرح معادلتين إلى أن يكون ناتج معاملي أحد المتغيرين صفرًا، يقال عندئذٍ إنه تم حذف هذا المتغير.

## إرشادات للدراسة

## معاملات:

عندما يتساوى معامل متغير، يؤدي طرح المعادلتين إلى حذفه، وعندما يكون أحد المعاملين معكوسًا للآخر، يؤدي جمع المعادلتين إلى محافه أيضًا.



**الحذف باستعمال الطرح:** يمكنك أحياناً حذف متغير بطرح معادلة من أخرى.

### الحذف باستعمال الطرح

### مثال ٣ من اختبار

حل النظام:

$$\begin{aligned} 5 + 2t &= 6 \\ 9 + 2t &= 22 \end{aligned}$$

(أ)  $(-7, 15)$  (ب)  $(7, \frac{8}{9})$  (ج)  $(4, -7)$  (د)  $(4, -\frac{2}{9})$

### اقرأ الفقرة:

بما أن كلتا المعادلتين تشتمل على ٢ ت، فيمكن حل النظام بالحذف باستعمال الطرح.

### حل الفقرة:

**الخطوة ١:** اطرح المعادلتين.

$$\begin{aligned} 5 + 2t &= 6 \\ (-) \quad 9 + 2t &= 22 \\ \hline -4 &= 16 \end{aligned}$$

اكتب نظام المعادلتين على أن تكون الحدود المتشابهة بعضها تحت بعض.

حذف المتغيرات

بسط

$$-4 = 16$$

**الخطوة ٢:** عوض عن ر ب ٤ في إحدى المعادلتين لإيجاد قيمة ت.

المعادلة الأولى

$$\begin{aligned} 5 + 2t &= 6 \\ 5 + 2(-4) &= 6 \\ 5 - 8 &= 6 \\ -3 &= 6 \end{aligned}$$

بسط

بسط

اطرح ٢٠ من كلا الطرفين

$$\begin{aligned} 20 - 6 &= 20 - 20 \\ 14 &= 2 \\ 7 &= -1 \end{aligned}$$

بسط

بسط

فيكون الحل  $(-7, 15)$ ، والإجابة الصحيحة هي ج.

### تحقق من فهمك

٣ حل النظام:

$$\begin{aligned} 8 + 3j &= 11 \quad (أ) \quad (ب) \quad (ج) \quad (د) \\ 7 + j &= 7 \end{aligned}$$

ب.  $1, 75 = 1, 75$  ج.  $1 = 1$  فيكون

(أ)  $(-1, 5)$  (ب)  $(-1, 75)$  (ج)  $(1, 75)$  (د)  $(1, 5)$

### مثال ٤ من واقع الحياة

### كتابة نظام من المعادلات وحله

**وظائف:** يعمل كل من عبدالعزيز وعبدالرحمن في متجر، فيحصل عبدالعزيز على ٨, ٥ ريالاً في الساعة، وعبدالرحمن على ٧, ٥ ريالاً في الساعة، وبلغ مجموع ما حصلوا عليه خلال يومين ٢٩٩, ٥ ريالاً، وفي اليومين التاليين ضاعف عبدالرحمن عدد ساعات عمله فحصل على ٤١٢ ريالاً، فما عدد الساعات التي عملها كل منهما في اليومين الأولين؟

**افهم:** أنت تعلم مقدار ما يحصل عليه كل منهما في الساعة ومجموع ما حصلوا عليه معاً.

نريد معرفة عدد الساعات التي عملها كل منهما في اليومين الأولين.



### الربط مع الحياة

اهتم الإسلام بالعمل اليدوي المهني والتقني، فمارسه الرسول ﷺ والصحابه والتابعون بوصفه وسيلة إنتاجية وقيمة مهمة تؤدي إلى تطور البلاد وبناء حياة الإنسان والمجتمع.



وزارة التعليم

Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٥-٣: حل نظام من معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال الجمع أو الطرح





يمكنك ضرب إحدى  
المعادلتين في (-1)، ثم  
جمع المعادلتين بدلاً من  
طرحهما.

**خطأ:** افترض أن ج = عدد ساعات عمل عبدالعزيز، د = عدد ساعات عمل عبدالرحمن.

|                |      |                |       |              |
|----------------|------|----------------|-------|--------------|
| أجرة عبدالعزيز | زائد | أجرة عبدالرحمن | تساوي | ٢٩٩,٥ ريالاً |
| ٨,٥ جـ         | +    | ٧,٥ د          | =     | ٢٩٩,٥        |
| أجرة عبدالعزيز | زائد | أجرة عبدالرحمن | تساوي | ٤١٢ ريالاً   |
| ٨,٥ جـ         | +    | ٧,٥ (٢) د      | =     | ٤١٢          |

**حل:** اطرح المعادلتين للتخلص من أحد المتغيرين، ثم حل المعادلة الناتجة في المتغير الآخر.

$$\begin{aligned} ٨,٥ جـ + ٧,٥ د &= ٢٩٩,٥ \\ ٨,٥ جـ + ١٤,٥ د &= ٤١٢ \quad (\text{اكتب المعادلتين رأسيًا}) \\ \hline ٧,٥ د &= ١١٢,٥ \quad (-) \\ ١٥ &= ١١٢,٥ - ٧,٥ \end{aligned}$$

بسط.

اطرح لحذف المتغير جـ.

اقسم كلا الطرفين على -٧,٥.

بسط.

$$١٥ = د$$

والآن عوض عن د بـ ١٥ في إحدى المعادلتين لإيجاد قيمة جـ.

$$٨,٥ جـ + ٧,٥ د = ٢٩٩,٥ \quad \text{المعادلة الأولى}$$

$$٨,٥ جـ + ١٠٥ = ٢٩٩,٥ \quad \text{عوض عن د بـ ١٥}$$

بسط

$$٨,٥ جـ = ١١٢,٥$$

اطرح ١١٢,٥ من كلا الطرفين

$$٨,٥ جـ = ١٨٧$$

اقسم كلا الطرفين على ٨,٥

$$جـ = ٢٢$$

**تحقق:** عوض كلا المتغيرين في المعادلة الأخرى للتأكد من صحة الحل.

$$٨,٥ جـ + ٧,٥ د = ٢٩٩,٥ \quad \text{إذا كان جـ = ٢٢، د = ١٥، فإن } ٨,٥ (٢٢) + ٧,٥ (١٥) = ٤١٢$$

وعليه ففي اليومين الأولين عمل عبدالعزيز ٢٢ ساعة، وعبدالرحمن ١٥ ساعة.

**تحقق من فهمك**



(٤) **حفلات:** أقام مسفر ومحمود حفلاً بمناسبة نجاحهما، فإذا كان عدد الأصدقاء الذين دعاهم مسفر يقل بـ ٥ عن الذين دعاهم محمود، وكان مجموع الأصدقاء المدعويين ٤٧، فكم شخصاً دعا كل منهما؟

(٤) مسفر دعا ٢١

شخصاً، ومحمود دعا ٢٦ شخصاً.

**تأكد**



حل كلاً من أنظمة المعادلات الآتية مستعملًا طريقة الحذف:

**المثالان ١، ٣**

(٣) **بالطرح** جـ = ٢٥؛ جـ = ٥، ق = ٣، **والحل** (-٣, ٥).

$$(١) \quad ٧ = ب - ٥ \quad (٢) \quad ٨ س + ٥ ص = ٣٨ \quad (٣) \quad ٧ ف + ٣ جـ = ٦$$

$$٧١ = ب - ٥ \quad ٨ س + ٢ ص = ٤ \quad ٧ ف - ٢ جـ = ٣١$$

(٢) **بالجمع** ص = ٤٢؛ **الحل** (١, ٦).

(٤) ما العددان اللذان مجموعهما ٢٤، وخمسة أمثال الأول ناقص الثاني يساوي ١٢؟

(٤) **العددان ٦ و ١٨.**

**مثال ٢**

**مثال ٤**

(٥) **طلاب:** يزيد عدد طلاب المرحلة الابتدائية في مدينة ما على عدد طلاب المرحلة المتوسطة بـ ١٨ ألف طالب. فإذا علمت أن عدد الطلاب في المرحلتين ٤٤ ألف طالب، فما عدد الطلاب في كل مرحلة؟

(٥) **الابتدائية ٣١ ألف طالب، والمتوسطة ١٣ ألف طالب.**

## تدرب وحل المسائل

المثالان ٣، ١ حل كلاً من أنظمة المعادلات الآتية مستعملاً طريقة الحذف:

$$\begin{array}{l} (٦) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \quad (\text{حل}) \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (٧) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (٨) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

مثال ٢

(١٢) ما العددين اللذان مجموعهما ٢٢ والفرق بينهما ١٢؟

(١٣) ما العددين اللذان مجموعهما ١١، وثلاثة أمثاله أحدهما ناقص الآخر يساوي -٣؟

مثال ٤ (١٤) شحن سيارات: يمثل الجدول أدناه تكاليف شحن عدد من السيارات الصغيرة والكبيرة من مدينة إلى مدينة أخرى. أوجد أجرة شحن كل من السيارة الصغيرة والكبيرة.

| عدد السيارات الصغيرة | عدد السيارات الكبيرة | الأجرة الكلية (ر.س.) |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| ٢                    | ٥                    | ٣٨٠٠                 |
| ٢                    | ٣                    | ٢٦٠٠                 |

حل كلاً من أنظمة المعادلات الآتية مستعملاً طريقة الحذف:

$$\begin{array}{l} (١٥) \quad ٤(س + ٢ص) = ٨ \\ (١٦) \quad ١٦س + ٢٣ص = ٢٣ \\ (١٧) \quad ٦س + ٤ص = ٦ \end{array}$$

(١٨) فن العمارة: يبلغ مجموع ارتفاعي برج المملكة والفيصلية معاً ٥٦٧ متراً، ويزيد ارتفاع برج المملكة على برج الفيصلية بـ ٣٣ متراً.

(أ) ما ارتفاع برج المملكة؟

(ب) ما ارتفاع برج الفيصلية؟



الربط مع الحياة

افتُتح مهرجان جازان الشتوي الأول الذي تنظمه لجنة التشغيل السياحي بالمنطقة في عام ١٤٢٧ هـ، ويشتمل على ألعاب ترفيهية وعروض ومسابقات فنية ورياضية.

(١٩) سباق الدرجات: شارك ٨٠ متسابقاً في سباق الدرجات الهوائية ضمن ملتقى روائح جازان الرابع من فتي الكبار والصغار. وكان عدد المشاركين من فئة الصغار أكثر من عدد المشاركين من فئة الكبار بـ ١٠.

(أ) افترض أن س يمثل عدد المشاركين في فئة الصغار، ص يمثل عدد المشاركين في فئة الكبار. ثم اكتب نظاماً من معادلتين يمثل هذا الموقف.

(ب) استعمل الحذف لحل هذا النظام.

(ج) فسّر الحل في سياق هذا الموقف.

(د) مثل هذا النظام بيانياً للتأكد من صحة الحل.



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٥-٣: حل نظام من معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال الجمع أو الطرح

$$\begin{array}{l} (٧) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (٨) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (١٠) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (١١) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

(١٢) ما العددين اللذان مجموعهما ٢٢ والفرق... العددين ١٧ و ٥

(١٣) ما العددين اللذان مجموعهما ١١، وثلاثة... العددين ٩ و ٢

(١٤) شحن سيارات: أوجد أجرة شحن كل من... أجرة الصغيرة ٤٠٠ ريال، والكبيرة ٦٠٠ ريال

$$\begin{array}{l} (٦) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (٩) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (١٥) \quad ٤(س + ٢ص) = ٨ \\ (١٦) \quad ١٦س + ٢٣ص = ٢٣ \\ (١٧) \quad ٦س + ٤ص = ٦ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (١٨) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (١٩) \quad -f + g = ٧, \quad f + g = ١ \\ \text{بالحذف: } f = ٣- \\ g = ٤ \end{array}$$

(١٨) فن العمارة: ما ارتفاع برج المملكة؟... ٣٠٠ متر

(ب) ما ارتفاع برج الفيصلية؟: ٢٦٧ متراً

(أ) سباق الدرجات: اكتب نظاماً من معادلتين... س + ص = ٨٠، س - ص = ١٠

(ب) استعمل الحذف لحل هذا النظام:

بالجمع ٢س = ٩٠ فيكون س = ٤٥، ص = ٣٥

(ج) فسّر الحل في سياق هذا الموقف: عدد المشاركين من الصغار ٤٥ ومن الكبار ٣٥

(د) مثل هذا النظام بيانياً للتأكد من... المستقيمان يتقاطعان في النقطة (٤٥، ٣٥)، وهو الحل نفسه



(٢٠) تمثيلات متعددة: لديك ٩ قطع نقد، ٩ مشابك ورق، استعمال ٩ منها على الأكثر لإنشاء عدد معين من النقاط، وافترض أن كل مشبك قيمته نقطة واحدة وكل قطعة نقد قيمتها ٣ نقاط، وأن ن تمثل قطعة نقد، م تمثل مشبك ورق. فمثلاً:

$$2ن + 3م = 50 + 9 = 9 \text{ نقاط}$$

(أ) حسياً، كيف يمكنك أن تحصل على ١٥ نقطة مستعملاً كلا النوعين؟ قارن النمط الذي حصلت عليه بما حصل عليه زملاؤك.

(ب) تحليلياً، مستعملاً ٩ قطع، اكتب نظاماً من معادلتين وحله لإيجاد عدد مشابك الورق وقطع النقد اللازمة للحصول على ١٥ نقطة.

(ج) جدولياً، أنشئ جدولاً يبين عدد مشابك الورق المستعملة والعدد الكلي للنقاط إذا كان عدد قطع النقد ٠، ١، ٢، ٣، ٤، ٥.

(د) لفظياً، هل تتطابق النتيجة في الجدول مع نتيجة (الإجابة عن الفرع ب)؟ فسر إجابتك.

#### مسائل مهارات التفكير العليا

(٢١) مسألة مفتوحة: أنشئ نظاماً من معادلتين يمكن حله بحذف أحد متغيريه باستعمال الجمع، ثم اكتب قاعدة عامة لإنشاء مثل هذه الأنظمة.

(٢٢) تبرير: إذا كانت النقطة (٣، -٢) تمثل حل نظام معادلتين، وكانت إحدى معادليته هي  $س + ٤ص = ٥$ ، فأوجد المعادلة الثانية لهذا النظام، وفسر كيف توصلت إليها.

(٢٣) تحد: إذا كان ناتج ضرب عدد في ٧ يساوي ١٨٢، ومجموع رقميه يساوي ٨، فحدد المتغيرات، واكتب نظاماً من معادلتين يمكنك استعماله لإيجاد هذا العدد، ثم حل النظام وأوجد العدد.

(٢٤) اكتب: بين متى يكون من المفيد استعمال الحذف لحل نظام من معادلتين.

#### تدريب على اختبار

(٢٥) إذا استمر النمط الآتي، فما العدد الثامن؟

$$٣، ٢، \frac{٩}{٣}، \frac{٢٧}{٤}، \frac{٨١}{٨}، \dots$$

$$(أ) \frac{٢١٨٧}{٦٤} \quad (ب) \frac{٢٢٤٥}{٦٤}$$

$$(ج) \frac{٢٢٨١}{٦٤} \quad (د) \frac{٢٤٤٥}{٦٤}$$

(٢٦) ما حل نظام المعادلتين الآتيتين؟

$$س + ٤ص = ١$$

$$٢س - ٣ص = ٩$$

$$(أ) (٠، ١) \quad (ب) (١، ٣)$$

$$(ج) \text{ ليس له حل} \quad (د) \text{ يوجد عدد لانهازي من الحلول}$$

(د) لفظياً: هل تتطابق النتيجة في الجدول... نعم! في الجدول ٣ قطع نقد و٦ مشابك تعطي ١٥ نقطة، وهو الحل نفسه في الفرع ب

(٢١) مسألة مفتوحة: أنشئ نظاماً من معادلتين... مثال:  $س + ٣ص = ١٢$ ،  $٤س - ٣ص = ٦$  القاعدة: أن يكون معامل أحد المتغيرين عددين متضادين

(٢٢) تبرير: إذا كانت النقطة (٣، -٢) تمثل... مثال:  $س - ٤ص = ٥$  لأنني اخترت معادلة تحققها النقطة (٣، -٢) وغير مكافئة للأولى

(٢٥) إذا استمر النمط الآتي، فما العدد... (أ)  $\frac{٢١٨٧}{٦٤}$

(٢٦) ما حل نظام المعادلتين الآتيتين؟  $س + ٤ص = ١$ ،  $٢س - ٣ص = ٩$  (ب)

(٢٤) اكتب: بين متى يكون من المفيد استعمال... عندما يكون معامل أحد المتغيرين متساويين فنطرح، أو متضادين فنجمع، فيحذف ذلك المتغير

حل كلاً من أنظمة المعادلات الآتية مستعملاً التعويض، وبين ما إذا كان للنظام حل واحد، أم عدد لا نهائي من الحلول، أم ليس له حل: (الدرس ٢-٥)

(٢٩) س = ٥ + ٦

(٢٨) س = ٣ ص

(٢٧) ص = ٦ س

س = ٥ - ٢

٢ س + ٣ ص = ٤٥

٢ س + ٣ ص = ٤٠

(٢٩) ليس له حل؛ إذ ينتج

(٢٨) حل واحد:

(٢٧) حل واحد:

(٣٠) توفير: يرغب كل من وائل ورياض في شراء دراجة، وقد وفر وائل حتى الآن ٣٥ ريالاً ويخطط لتوفير ١٠ ريالاً كل أسبوع. أما رياض فله الآن ٢٦ ريالاً ويخطط لتوفير ١٣ ريالاً في الأسبوع. (الدرس ١-٥)

(أ) بعد ٣ أسابيع؛ إذ  $١٠ + ٣٥ = ١٣ + ٢٦$  س فيكون س = ٣

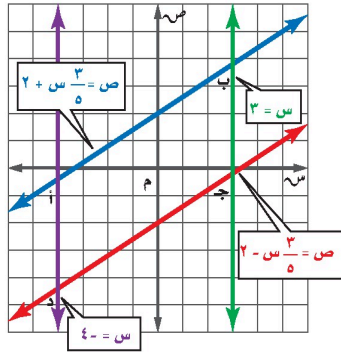
(أ) بعد كم أسبوع يصبح مجموع ما وفره كل منهما متساوياً؟

(٣٠) ب) ٦٥ ريالاً لكل منهما

(ب) ما مقدار ما يوفره كل منهما حتى ذلك الوقت؟

(٣١) هندسة: بين ما إذا كان الشكل أب جـ د متوازي أضلاع أم لا؟ وفسر إجابتك. (مهارة سابقة)

(٣١) نعم؛ أب يوازي جـ د (ميلهما  $\frac{2}{3}$ )، وب ج يوازي د أ (رأسيان: س = ٣ و س = ٤ -)



حل كل معادلة فيما يأتي، وتحقق من صحة الحل: (مهارة سابقة)

(٣٣)  $٨ = \frac{2}{3} أ$

(٣٢) جـ = ٦ - ٤٨

(٣٣) أ = ١٢؛ التحقق:  $٨ = ١٢ \times \frac{2}{3}$

(٣٢) جـ = ٨ -؛ التحقق:  $٤٨ = (٨ -) \times ٦$

استعد للدرس اللاحق

مهارة سابقة:

بسّط كلاً من العبارات الآتية:

(٣٥)  $٢ س٧ - ٢ س٩ + س٤$

(٣٤)  $١ + ٧ ب + ٣ - ٦ ج$

(٣٥)  $١١ س١ - ٢ س٩$

(٣٤)  $٢ - ٧ ب + ١ ج$

(٣٧)  $٥ ص - ٧ (ص + ٥)$

(٣٦)  $١٠ (٢ + ر) + ٣ ر$

(٣٧)  $٣٥ - ٢ ص$

(٣٦)  $٢٠ + ١٣ ر$





(١٣) **حديقة الحيوان:** الجدول الآتي يبين، تكلفة دخول عائلتين لحديقة الحيوان في إحدى المدن. (الدرسان ٢-٥، ٣-٥)

| العائلة | المجموعة        | التكلفة الإجمالية |
|---------|-----------------|-------------------|
| أ       | ٤ كبار وطفلان   | ١٨٤ ل.س           |
| ب       | ٤ كبار و٣ أطفال | ٢٠٠ ل.س           |

(أ) عرّف المتغيرات التي تمثل ثمن التذكرة للكبار و ثمن التذكرة للأطفال.

(ب) اكتب نظامًا من معادلتين لإيجاد ثمن كل من تذكرتي الكبار والأطفال.

(ج) حل النظام، ووضح ماذا يعني الحل.

(د) ما تكلفة دخول مجموعة مكونة من ٣ كبار و ٥ أطفال لحديقة الحيوان؟

(١٤) **اختيار من متعدد:** تريد أسماء شراء ١٢ قطعة من الشوكولاتة والمصاص؛ إذا كان مع أسماء ١٦ ريالاً، وكان ثمن قطعة الشوكولاتة ريالين، و ثمن قطعة المصاص ريالاً، فكم قطعة من كل نوع ستشتري؟ (الدرسان ٢-٥، ٣-٥)

(أ) ٦ قطع شوكولاتة، ٦ قطع مصاص.

(ب) ٤ قطع شوكولاتة، ٨ قطع مصاص.

(ج) ٧ قطع شوكولاتة، ٥ قطع مصاص.

(د) ٣ قطع شوكولاتة، ٩ قطع مصاص.

حلّ كلا من أنظمة المعادلات الآتية مستعملًا طريقة الحذف: (الدرس ٣-٥)

$$١٥ \text{ س} + \text{ص} = ٩$$

$$\text{س} - \text{ص} = ٣$$

$$١٦ \text{ س} + ٣ \text{ ص} = ١١$$

$$\text{س} + ٧ \text{ ص} = ١٩$$

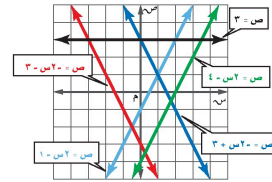
$$١٧ \text{ س} - ٩ \text{ ص} = ٤$$

$$٣ \text{ س} + ٤ \text{ ص} = ١٠$$

$$١٨ \text{ س} - ٥ \text{ ص} = ١١$$

$$٥ \text{ س} - ٧ \text{ ص} = ١$$

مستعملًا التمثيل البياني أدناه، حدد خصائص كل نظام فيما يأتي من حيث كونه متسقًا أم غير متسق، ومستقلًا أم غير مستقل: (الدرس ١-٥)



$$١ \text{ س} - ٢ \text{ ص} = ٣$$

$$\text{ص} - ٢ \text{ س} = ٣$$

مثّل كل نظام فيما يأتي بيانيًا، وأوجد عدد حلوله. وإن كان واحدًا فاكتبه: (الدرس ١-٥)

$$\begin{aligned} ٣ \text{ س} - ٢ \text{ ص} &= ٣ \\ ٤ \text{ س} + \text{ص} &= ٦ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ٥ \text{ س} + \text{ص} &= ٨ \\ ٣ \text{ س} + ٣ \text{ ص} &= ٢٤ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ٧ \text{ س} + ٣ \text{ ص} &= ١٢ \\ ٣ \text{ س} + ٢ \text{ ص} &= ٦ \end{aligned}$$

حلّ كلا من الأنظمة الآتية مستعملًا التعويض: (الدرس ٢-٥)

$$\begin{aligned} ٩ \text{ س} + \text{ص} &= ٤ \\ ٢ \text{ س} + \text{ص} &= ١٦ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ١١ \text{ س} + \text{ص} &= ٦ \\ \text{س} - \text{ص} &= ٨ \end{aligned}$$

$$١٢ \text{ س} - ٤ \text{ ص} = ٥$$

$$٦ \text{ س} - \text{ص} = ٣٠$$

(١) حدد خصائص النظام:  $\text{ص} = ٢ \text{ س} - ١$ ،  $\text{ص} = ٣ - ٢ \text{ س}$  متسق ومستقل؛ الحل (١، ١)

(٢) حدد خصائص النظام:  $\text{ص} = ٢ \text{ س} - ٣$ ،  $\text{ص} = ٣ + ٢ \text{ س}$  غير متسق؛ لا يوجد حل (المستقيمان متوازيان)

(٣) مثّل بيانيًا وأوجد عدد الحلول:  $\text{ص} = ٢ \text{ س} - ١$ ،  $\text{ص} = ٣ - ٢ \text{ س}$  واحد: (١، ١)

(٤) مثّل بيانيًا وأوجد عدد الحلول:  $\text{ص} + ١ = ٢ \text{ س}$ ،  $\text{ص} = ١ - ٢ \text{ س}$  حل واحد: (٥، ١)

(١٧) حل بالحذف:  $٩ \text{ ص} - ٤ \text{ س} = ٦$ ،  $٣ \text{ س} + ٤ \text{ ص} = ١٠$

$$\text{ص} = ١٠، \text{س} = \frac{١}{٣}، \text{ص} = \frac{٩}{٤}$$

(١٨) حل بالتعويض:  $\text{ص} + ٦ = \text{س}$ ،  $\text{ص} - \text{س} = ١$

$$\text{س} = ٧، \text{ص} = ١$$

(١٩) حل بالتعويض:  $\text{ص} = ٤ + ٢ \text{ س}$ ،  $٤ \text{ س} + ١ = \text{ص}$

$$\text{س} = ٣، \text{ص} = ١٢$$

(٢٠) حل بالحذف:  $٥ \text{ ص} + ٢ = ١١$ ،  $٥ \text{ س} - ٧ = ١$

$$\text{ص} = ٣، \text{س} = ٢$$

(٢١) مثّل بيانيًا وأوجد عدد الحلول:  $\text{ص} + ٢ = ٣ \text{ س}$ ،  $\text{ص} = ١ - ٢ \text{ س}$

$$\text{حل واحد: } (١، ١)$$

(٢٢) حل بالحذف:  $\text{ص} + ٩ = \text{س}$ ،  $\text{ص} - \text{س} = ٦$

$$\text{س} = ٣، \text{ص} = ١٢$$

(٢٣) حل بالتعويض:  $\text{ص} = ٤ + ٢ \text{ س}$ ،  $٤ \text{ س} + ١ = \text{ص}$

$$\text{س} = ٨، \text{ص} = ١٦$$

(٢٤) حل بالتعويض:  $\text{ص} = ٢ \text{ س} - ٣$ ،  $\text{ص} + \text{س} = ١١$

$$\text{س} = ١٢، \text{ص} = ٢١$$

(٢٥) حل بالحذف:  $\text{ص} + ٣ = ١١$ ،  $\text{ص} + ٧ = ١٩$

$$\text{س} = ٥، \text{ص} = ٢$$

(٢٦) ١٢ قطعة شوكولاتة ومصاص بـ ١٦ ريالاً،  $\text{ص} = ٢ \text{ س} - ١$ ،  $\text{ص} = ٣ - ٢ \text{ س}$

(ب) ٤ قطع شوكولاتة، ٨ قطع مصاص

(٢٧) مثّل بيانيًا وأوجد عدد الحلول:  $\text{ص} + ٦ = \text{س}$ ،  $\text{ص} = ١ - ٢ \text{ س}$

عدد لا نهائي من الحلول (المستقيمان متطابقان)

(٢٨) مثّل بيانيًا وأوجد عدد الحلول:  $\text{ص} - ٤ = ٣ \text{ س}$ ،  $\text{ص} = ١ - ٢ \text{ س}$

حل واحد: (١، ١)

(٢٩) مثّل بيانيًا وأوجد عدد الحلول:  $\text{ص} + ٣ = ١١$ ،  $\text{ص} = ١ - ٢ \text{ س}$

يوجد حل (المستقيمان متوازيان)



# حل نظام من معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال الضرب

تحضير

## فيما سبق

درست حل نظام من معادلتين بالحذف باستعمال الجمع أو الطرح.

## والآن

- أحل نظاماً من معادلتين بالحذف باستعمال الضرب.
- أحل مسائل من واقع الحياة تتضمن أنظمة من معادلتين.



## لماذا؟

باعت مكتبة ٧٠ قلمًا بمبلغ ٢٦٠ ريالاً. وبناءً على القائمة أدناه يمكن كتابة المعادلتين الآتيتين لإيجاد عدد الأقلام المباعة من كل نوع:

|          |        |
|----------|--------|
| قلم حبر  | ٤ ريال |
| قلم رصاص | ٢ ريال |

$$٧٠ = ص + س$$

$$٢٦٠ = ٢ص + ٤س$$

**الحذف باستعمال الضرب:** لا يمكن حذف أي من المتغيرين بالجمع أو الطرح في النظام أعلاه، إلا أنه يمكن حذف أحد المتغيرين باستعمال الضرب في مثل هذه الحالة.

أضف إلى

مطوياتك

## الحل بالحذف

## مفهوم أساسي

**الخطوة ١:** اضرب إحدى المعادلتين على الأقل في عدد ثابت للحصول على معادلتين فيهما حدان أحدهما معكوس للآخر.

**الخطوة ٢:** اجمع المعادلتين أو اطرحهما للتخلص من أحد المتغيرين، ثم حل المعادلة.

**الخطوة ٣:** عوض عن قيمة المتغير الناتجة في الخطوة (٢) في إحدى المعادلتين، وحلها لإيجاد قيمة المتغير الثاني، واكتب الحل في صورة زوج مرتب.

## مثال ١ ضرب معادلة لحذف أحد المتغيرين

١ مثال

استعمل الحذف لحل النظام:

$$٥س + ٦ص = ٨$$

$$٢س + ٣ص = ٥$$

**الخطوات ١ و ٢:**  $٥س + ٦ص = ٨$

$$٥س + ٣ص = ٥$$

اضرب كل حد في (٢-)

$$٥س + ٦ص = ٨$$

$$١٠س - ٦ص = ١٠$$

اجمع

حذف ص

$$٢ = س$$

المعادلة الثانية

عوض عن س بـ ٢

بسط

اطرح ٤ من كلا الطرفين

اقسم كلا الطرفين على ٣

$$٥س + ٣ص = ٥$$

$$٥س + ٦ص = ٨$$

$$٥س + ٣ص = ٤$$

$$٣ص = ٩$$

$$٣ = ص$$

الحل هو (٣، ٢).

تحقق من فهمك



$$١٣ = ٩ر + ك$$

$$٤ = ٢ر + ك$$

$$٢ = ر ، ك = ٥$$

$$١٠ = ٢ص - ٦$$

$$١٩ = ٧ص - ٣$$

(أ) الحل (٣، ٤)

أحياناً نحتاج إلى ضرب كل معادلة في عدد مختلف لحل نظام المعادلتين.

## مثال ٢ ضرب كلتا المعادلتين لحذف أحد المتغيرين

٢ مثال

حل النظام الآتي مستعملًا الحذف:

$$٤س + ٢ص = ٨$$

$$٣س + ٣ص = ٩$$

**الطريقة ١:** حذف المتغير س.

$$٤س + ٢ص = ٨$$

$$٣س + ٣ص = ٩$$

اضرب بـ ٣  
اضرب بـ ٤

$$١٢س + ٦ص = ٢٤$$

$$٣٦س - ١٢ص = ٣٦$$

اجمع

$$١٢س = ٦ص - ٣٦$$

تم حذف المتغير س

$$\frac{١٢س}{٦} = \frac{٦ص - ٣٦}{٦}$$

اقسم كلا الطرفين على ٦

$$٢ = ص$$

بسط

الآن عوض عن ص بـ ٢ في إحدى المعادلتين لإيجاد قيمة س.

المعادلة الثانية

$$٣س + ٣ص = ٩$$

عوض عن ص بـ ٢

$$٣س + (٢)٣ = ٩$$

بسط

$$٣س + ٦ = ٩$$

اطرح ٦ من كلا الطرفين

$$٣س = ٣$$

اقسم كل طرف على ٣

$$\frac{٣س}{٣} = \frac{٣}{٣}$$

الحل (٢، ١)

$$١ = س$$

**الطريقة ٢:** حذف المتغير ص.

$$٤س + ٢ص = ٨$$

$$٣س + ٣ص = ٩$$

اضرب بـ ٣  
اضرب بـ ٢

$$١٢س + ٦ص = ٢٤$$

$$١٨س - ٦ص = ١٨$$

تم حذف المتغير ص

$$\frac{١٢س}{٦} = \frac{٦ص - ١٨}{٦}$$

اقسم كلا الطرفين على ٦

$$٢ = س$$

بسط

والآن عوض عن س بـ ٢ بإحدى المعادلتين لإيجاد قيمة ص.

المعادلة الثانية

$$٣س + ٣ص = ٩$$

عوض عن س بـ ٢

$$٣س + (٢)٣ = ٩$$

بسط

$$٣س + ٦ = ٩$$

اطرح ٦ من كلا الطرفين، ثم بسط

$$٣س = ٣$$

اقسم كلا الطرفين على ٣

$$\frac{٣س}{٣} = \frac{٣}{٣}$$

بسط

$$١ = ص$$

الحل هو (٢، ١) ويتطابق مع الحل الذي حصلنا عليه بالطريقة الأولى.

**تحقق:** عوض عن س بـ (١)، وعن ص بـ ٢ في المعادلة الأولى

المعادلة الأصلية

$$٤س + ٢ص = ٨$$

عوض عن (س، ص) بـ (٢، ١).

$$٤(٢) + (١)٢ = ٨$$

اضرب

$$٨ + ٢ = ٨$$

اجمع

$$٨ = ٨$$

### إرشادات للدراسة

اختيار المتغير الذي يجب

حذفه: يمكنك حذف

أي متغير في النظام إذا لم

يطلب إليك إيجاد قيمة

متغير محدد.



(أ) حل النظام:

$$5س - 3ص = 6$$

$$2س + 5ص = \dots$$

$$س = 0, ص = 2$$

تحقق من فهمك

$$(12) 5س - 3ص = 6$$

$$(2) 2س + 5ص = 8$$

$$8 = 3 + 5$$

(ب) حل النظام: أ

$$2س + 5ص = 8$$

$$3س = 8 \dots$$

$$أ = 1, ب = 4$$

حل مسائل من واقع الحياة: قد يكون من الضروري استعمال الضرب قبل الحذف أحياناً عند حل مسائل من واقع الحياة.

### مثال 3 من واقع الحياة كتابة نظام من معادلتين وحله

طيران: تطير طائرة في اتجاه الريح بمعدل 520 ميلاً في 4 ساعات، وفي رحلة العودة تستغرق 5 ساعات لقطع المسافة نفسها، أوجد سرعة الطائرة في الأجواء الساكنة.  
ليكن أ = معدل سرعة الطائرة في الأجواء الساكنة.  
و = معدل سرعة الريح.

| السرعة | الزمن | المسافة | السرعة × الزمن = ف |
|--------|-------|---------|--------------------|
| أ + و  | 4     | 520     | 520 = 4 × (أ + و)  |
| أ - و  | 5     | 520     | 520 = 5 × (أ - و)  |

فتكون المعادلتان هما:  $4 + أ + و = 520$  و  $5 - أ - و = 520$ .

$$\begin{array}{r} 4 + أ + و = 520 \\ 5 - أ - و = 520 \\ \hline 2600 = 20 + 20 \\ 2080 = 20 - 20 \quad (+) \\ \hline 4680 = 40 \\ \hline 117 = أ \end{array}$$

وبذلك يكون معدل سرعة الطائرة في الأجواء الساكنة 117 ميلاً في الساعة.

تحقق من فهمك

(3) زورق: يقطع زورق 4 أميال في الساعة في اتجاه التيار، ويستغرق في رحلة العودة 1,5 ساعة، أوجد معدل سرعة القارب في المياه الساكنة.

تأكد

المثالان 1، 2 حل كلًا من أنظمة المعادلات الآتية مستعملًا الحذف:

$$(1) 2س - 3ص = 5 \quad (2) 2س + 7ص = 1 \quad (3) 4س + 2ص = 14$$

$$7س + 3ص = 27 \quad 5س + 2ص = 2 \quad 5س + 3ص = 17$$

(4) صيد: يقطع قارب صيد مسافة 10 أميال في 30 دقيقة في اتجاه مجرى النهر، إلا أنه يقطع المسافة نفسها في رحلة العودة في 40 دقيقة، أوجد معدل سرعته في المياه الساكنة بوحدة ميل / ساعة.

وزارة التعليم

Ministry of Education

2026 - 1448

الدرس 5-4: حل نظام من معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال الضرب

(أ) حل بالحذف: 2س

$$- ص = 4, 7ص +$$

$$3ص = 27$$

$$س = 3, ص = 2$$

(4) صيد: يقطع قارب صيد 10 أميال في 30 دقيقة.

$$17,5 \text{ ميل/ساعة}$$

(3) حل بالحذف: 4س + 2ص = 14, 5س +

$$3ص = \dots, - ص = 1$$

تحضير





## تحضيري

المثالان ١، ٢ حُلّ كلّاً من أنظمة المعادلات الآتية مستعملاً طريقة الحذف:

$$\begin{array}{lcl} (٥) \text{ س} + \text{ص} = ٢ & (٦) \text{ س} - \text{ص} = -٨ & \\ -\text{س} + ٤\text{ص} = ١٥ & ٧\text{ص} + ٥\text{ص} = ١٦ & \\ (٧) \text{ س} + ٦\text{ص} = -٣٩ & ٢\text{س} + ٥\text{ص} = ١١ & \\ ٣\text{س} + ٢\text{ص} = -١٥ & ٤\text{س} + ٣\text{ص} = ١ & \\ (٩) \text{ س} + ٤\text{ص} = ٢٩ & ٤\text{س} + ٧\text{ص} = -٨١ & \\ ٦\text{س} + ٥\text{ص} = ٤٣ & ٣\text{س} + ٥\text{ص} = -٥٨ & \\ (١١) \text{ س} - ٣\text{ص} = -١٢ & ٤\text{س} - ٢\text{ص} = ١٠ & \\ ٦\text{س} + \text{ص} = ١ & ١٠\text{س} + ٣\text{ص} = ٨ & \end{array}$$

المثال ٣ (١٣) نظرية الأعداد: ما العددين اللذان سبعة أمثال أحدهما زائد ثلاثة أمثال الآخر يساوي سالب واحد، ومجموعهما يساوي سالب ثلاثة؟

(١٤) كرة قدم: سجّل أحد لاعبي كرة القدم (١٢) هدفاً في الدوري الممتاز. فإذا علمت أن ضعف عدد الأهداف التي سجلها في مرحلة الذهاب تزيد على ثلاثة أمثال أهدافه في مرحلة الإياب بـ ٤، فما عدد أهدافه في كل من مرحلتَي الذهاب والإياب؟

حُلّ كلّاً من أنظمة المعادلات الآتية مستعملاً طريقة الحذف:

$$\begin{array}{lcl} (١٥) -١٠,٤\text{س} + ١٠,٢٥\text{ص} = -٢,١٧٥ & (١٦) \frac{١}{٤}\text{س} + ٤\text{ص} = \frac{٣}{٢} & \\ ٢\text{س} + \text{ص} = ٧,٥ & ٣\text{س} + \frac{١}{٣}\text{ص} = ٩\frac{١}{٤} & \end{array}$$

(١٧) هندسة: إذا علمت أن التمثيل البياني للمعادلتين  $\text{س} = ٢,٦$  و  $\text{ص} = ٩$  يشتمل على ضلعين من أضلاع مثلث، وأن نقطة تقاطع المستقيمين هي رأس المثلث، فأجب عن الأسئلة الآتية:

(أ) ما إحداثيات رأس المثلث؟

(ب) ارسم هذين المستقيمين، وعين رأس المثلث.

(ج) إذا كان التمثيل البياني للمعادلة  $\text{س} - \text{ص} = ٣$  يشمل الضلع الثالث للمثلث، فارسم هذا المستقيم على الشكل نفسه.

(د) أوجد إحداثيات الرأسين الآخرين للمثلث.

(١٨) اختبارات: اكتشف معلم أنه عكس درجة أحد طلابه في أثناء رصدها مما أحرّ ترتيبه بين الأوائل، فأخبر الطالب وبين له أن مجموع رقمي درجته يساوي ١٤، والفارق بين درجته الحالية والصحيحة ٣٦ درجة. وطلب إليه أن يعرف درجته الصحيحة وسوف يكافئه. فما الدرجة الصحيحة؟



تاريخ الرياضيات

الخوارزمي (١٦٤هـ - ٢٢٢هـ): هو أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي، عالم مسلم، وقد أسهم كثيراً في تطور علوم الرياضيات، والجغرافيا، والفلك، ومن أشهر كتبه "الجبر والمقابلة".

(٥) حل بالحذف: س  
+ ص = ٢، -٣س  
+ ٤ص = ١٥:  
س = -١، ص = ٣

(٧) حل بالحذف:  
١س + ص = -٣٩،  
٣س + ٢ص = ...:  
س = -٧، ص = ٣

(٩) حل بالحذف:  
٣س + ٤ص = ٢٩،  
١س + ٥ص = ٤٣:  
س = ٣، ص = ٥

(١١) حل بالحذف:  
١٢س - ٣ص = -١٢،  
١س + ص = ١:  
س = ٠، ص = ١

(١٥) حل بالحذف:  
-٤س + ١٠ص = ٢٥،  
-٢,١٧٥س + ١٠,٢٥ص = ...:  
س = ٥,٤، ص = ١,٥

(١٦) حل بالحذف:  
 $\frac{١}{٤}\text{س} + ٤\text{ص} = \frac{٣}{٢}$   
٣س +  $\frac{١}{٣}\text{ص} = ٩\frac{١}{٤}$   
١س = ٣، ص =  $\frac{١}{٣}$

(٦) حل بالحذف: س  
- ص = -٨، ٧س  
+ ٥ص = ١١:  
س = -٢، ص = ٦

(٨) حل بالحذف:  
٢س + ٥ص = ١١،  
٤س + ٣ص = ١:  
س = -٢، ص = ٣

(١٠) حل بالحذف:  
٤س + ٧ص = -٨٠،  
٣س + ٥ص = ...:  
س = -٦، ص = ٨

(١٢) حل بالحذف:  
-٤س + ٢ص = ١٠،  
١س + ٣ص = ٨:  
س =  $\frac{١}{٣}$ ، ص = ١

(١٣) نظرية الأعداد:  
ما العددين اللذان  
سبعة... العددين  
٢ و -٥

(١٤) كرة قدم: سجّل  
لاعب ١٢ هدفاً،  
وضعف... الذهاب  
٨ أهداف، والإياب ٤  
أهداف

(١٨) اختبارات: مجموع رقمي الدرجة ١٤،...:  
الدرجة الصحيحة ٩٥ (رُصدت ٥٩)

(١٧) ارسم المستقيم س-ص = -٣ على  
الشكل نفسه... مستقيم يمر بالنقطتين  
(٣، ٠) و (٠، -٣)

(١٧) أوجد إحداثيات الرأسين الآخرين للمثلث:  
(٣، ٠) و (٠، ٢)

(١٧) هندسة: ما إحداثيات رأس المثلث  
(تقاطع... رأس المثلث (٤، ١))

(١٧) ارسم هذين المستقيمين، وعين رأس  
المثلث: المستقيم س + ٢ص = ٦ يمر بـ  
(٠، ٣)، (٦، ٠) و س + ٩ص = ٩ يمر بـ (٠، ٩)، (٤، ٠)،  
ورأس المثلث (٤، ١)



(١٩) تبرير: وضح كيف يمكنك تعريف نظام المعادلتين الخطيتين الذي له عدد لا نهائي من الحلول.  
(٢٠) اكتشف الخطأ: حل كل من سعيد وحسين نظامًا من معادلتين، فأيهما إجابته صحيحة؟ فسّر إجابتك.

(٢٠) اكتشف الخطأ: حل كل من سعيد وحسين... إجابة سعيد صحيحة، والحل (١، ٢) لأن حسين طرح المعادلتين فلم يُحذف أي متغير، والصواب  $r + 16 = 18$ .

(٢١) مسألة مفتوحة: اكتب نظامًا من معادلتين... مثال:  $3s + 4v = 10$  و  $s + 4v = 7$  بضرب الثانية في ٣ - ينتج  $3s - 3v = 12 - 28 = -16$  وبجمعها مع الأولى يُحذف  $s$  فيكون الحل (٣، ١).

### مسائل مهارات التفكير العليا

(١٩) تبرير: وضح كيف يمكنك تعريف نظام المعادلتين الخطيتين الذي له عدد لا نهائي من الحلول.  
(٢٠) اكتشف الخطأ: حل كل من سعيد وحسين نظامًا من معادلتين، فأيهما إجابته صحيحة؟ فسّر إجابتك.

| للسعيد                      | لحسين                       |
|-----------------------------|-----------------------------|
| $11 = 7 + r$                | $11 = 7 + r$                |
| $7 - 9 = r$                 | $7 - 9 = r$                 |
| $11 = 7 + r$                | $11 = 7 + r$                |
| $14 = 18 + r$               | $14 = 18 + r$               |
| $25 = 25$                   | $25 = 25$                   |
| $1 = r$                     | $1 = r$                     |
| $11 = 7 + r$                | $11 = 7 + r$                |
| $11 = 7 + r$                | $11 = 7 + r$                |
| $4 = r$                     | $4 = r$                     |
| $\frac{4}{3} = \frac{4}{3}$ | $\frac{4}{3} = \frac{4}{3}$ |
| $2 = r$                     | $2 = r$                     |
| الحل (١، ٤)                 | الحل (٢، ٦)                 |

(٢١) مسألة مفتوحة: اكتب نظامًا من معادلتين يمكن حله بضرب إحدى معادليته في -٣، ثم جمع المعادلتين معًا.

(٢٢) تحدّد: إذا كان حل النظام:  $4s + 5v = 2$ ،  $2s - 6v = 7$ ، فأوجد قيمة كل من: أ، ب موضحًا خطوات الحل التي استعملتها.

(٢٣) اكتب: وضح كيف تحدّد المتغير الذي ينبغي حذفه باستعمال الضرب.

### تدريب على اختبار

(٢٥) احتمال: بيّن الجدول أدناه نتائج رمي مكعب أرقام. فما الاحتمال التجريبي لظهور العدد ٣؟

| النتائج | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ |
|---------|---|---|---|---|---|---|
| التكرار | ٤ | ٨ | ٢ | ٠ | ٥ | ١ |

(أ)  $\frac{2}{3}$  (ب)  $\frac{1}{3}$  (ج)  $\frac{2}{5}$  (د)  $\frac{1}{6}$

(٢٤) ما الزوج المرتب الذي يمثل حل النظام الآتي؟

$$\begin{aligned} 2s - 3v &= 9 \\ -s + 3v &= 6 \end{aligned}$$

(أ) (٣، ٣) (ب) (٣، -٣) (ج) (-٣، ١) (د) (١، -٣)

وزارة التعليم

Ministry of Education

2026 - 1448

الدرس ٥-٤: حل نظام من معادلتين خطيتين بالحذف باستعمال الضرب

(٢٥) احتمال: بيّن الجدول أدناه نتائج رمي... (د) ١، ٠؛ لأن تكرار العدد ٣ يساوي ٢ ومجموع التكرارات ٢٠.

(٢٣) اكتب: وضح كيف تحدّد المتغير الذي... أختار المتغير الذي يسهل جعل معامليه متعاكسين، فأجد المضاعف المشترك الأصغر لمعامليه وأضرب المعادلتين في عددين مناسبين ليُحذف عند الجمع.





حلّ كلاً من أنظمة المعادلات الآتية مستعملاً طريقة الحذف: (الدرس ٣-٥)

$$(٢٨) \quad ٦ = ٢س - ٤ز$$

$$(٢٧) \quad ٩ = ٥س + ٣ك$$

$$(٢٦) \quad ٧ = ٦ق + ٥هـ$$

$$٣ = ٤ز - ٣س$$

$$٣ = ٣س + ٣ك$$

$$٩ = ٣هـ - ٦ق$$

$$(٢٨) \quad ٩ = ٣س, ٣ = ٤ز$$

$$(٢٧) \quad ٣ = ٣س, ٣ = ٣ك$$

$$(٢٦) \quad ٩ = ٣هـ, ٦ = ٦ق$$

حلّ كل متباينة فيما يأتي، ومثل مجموعة حلها بياناً: (مهارة سابقة)

$$(٣٢) \quad ٩ \leq |١ + ٢ر|$$

$$(٣١) \quad ١١ < |٩ + ٢و|$$

$$(٣٠) \quad ٥ > |١١ + ك|$$

$$(٢٩) \quad ٨ \geq |٥ - م|$$

$$(٣٣) \quad ١٣ - = ١ - (٤ - )٣ = (٤ - )٣$$

(٣٣) إذا علمت أن د(س) = ٣س - ١، فما قيمة د(٤ - )؟ (مهارة سابقة)

(٣٢)  $٥ \leq ر$  أو  $٤ \geq ر$  : دائرتان مصمتتان والتظليل للخارج

(٣١)  $١٠ > و$  أو  $١٠ < و$  : دائرتان مفرغتان والتظليل للخارج

(٣٠)  $٦ < ك$  : دائرتان مفرغتان والتظليل بينهما

(٢٩)  $١٣ \leq م$  : دائرتان مصمتتان والتظليل بينهما

استعد للدرس اللاحق

مهارة سابقة:

اكتب الصيغة التي تعبر عن الجملة في كل مما يأتي:

$$(٣٤) \quad \text{مساحة المثلث (م) تساوي نصف حاصل ضرب طول القاعدة (ل) في الارتفاع (ع).} \quad \text{م} = \frac{١}{٢} \times ل \times ع$$

$$(٣٥) \quad \text{محيط الدائرة (مح) يساوي حاصل ضرب ٢ في (ط) في نصف القطر (نق).} \quad \text{مح} = ٢ \times ط \times نق$$

$$(٣٦) \quad \text{حجم المنشور القائم (ح) يساوي حاصل ضرب الطول (ل) في العرض (ع) في الارتفاع (أ).} \quad \text{ح} = ل \times ع \times أ$$





## تطبيقات على النظام المكون من معادلتين خطيتين

### لماذا؟

#### فيما سبق

درست حل نظام من معادلتين بالتعويض أو بالحذف.

#### والآن

- أحدد أفضل الطرق لحل نظام من معادلتين.
- أحل مسائل تطبيقية على أنظمة المعادلات الخطية.



قطع أحمد في طوافه حول الكعبة وسعيه بين الصفا والمروة أثناء أدائه العمرة مسافة ٣١٠٠ مترًا تقريبًا، وكانت مسافة طوافه كاملة مساوية لمسافة أحد أشواط السعي.

يعبر عن المسافة التي قطعها أحمد في طوافه وسعيه بالمعادلة:  $s + v = 3100$ ، ويعبر عن العلاقة بين مسافة الطواف ومسافة السعي بالمعادلة  $v = \frac{1}{7}s$  حيث  $s$  تمثل مسافة السعي،  $v$  مسافة الطواف.

يمكنك حل هذا النظام لإيجاد المسافة التي قطعها في كل من السعي، والطواف.

**تحديد أفضل طريقة:** تعلمت سابقًا خمس طرائق لحل أنظمة المعادلات الخطية، والجدول أدناه يبين أفضل حالة لاستعمال كل منها.

| مفهوم أساسي                     |                                                                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| حل نظام مكون من معادلتين خطيتين |                                                                                                          |
| الطريقة                         | أفضل حالة لاستعمالها                                                                                     |
| التمثيل البياني                 | لتقدير الحلول؛ فالتمثيل البياني لا يعطي في الغالب حلًا دقيقًا.                                           |
| التعويض                         | إذا كان معامل أحد المتغيرين في إحدى المعادلتين ١ أو -١.                                                  |
| الحذف باستعمال الجمع            | إذا كان كل من معاملي أحد المتغيرين في المعادلتين معكوسًا جمعيًا للآخر.                                   |
| الحذف باستعمال الطرح            | إذا كان معامل أحد المتغيرين في المعادلتين متساويين.                                                      |
| الحذف باستعمال الضرب            | إذا لم يكن أي من المعاملات (١) أو (-١)، وليس من السهل التخلص من أحد المتغيرين بجمع المعادلتين أو طرحهما. |

تعد طريقتا التعويض والحذف من الطرائق الجبرية لحل أنظمة المعادلات، والطريقة الجبرية عادةً تعدُّ أفضل الطرق للحصول على إجابة دقيقة. أما التمثيل البياني باستعمال التقنيات أو بدونها فمناسب لتقدير الحل.







## مثال ١ اختيار أفضل طريقة

حدّد أفضل طريقة لحل النظام الآتي، ثم حله:

$$٤س - ٨ = ٨$$

$$٨س + ١٩ = ٨$$

**افهم:** لتحديد أفضل طريقة لحل نظام من معادلتين، انظر إلى معاملي كل حد.

**خطّط:** بما أن معاملي كل من المتغيرين س، ص في المعادلتين ليسا متساويين أو متعاكسين، إذن لا يمكنك استعمال الجمع أو الطرح لحذف أحد المتغيرين، وبما أن معامل ص في المعادلة الثانية هو (١) إذن يمكنك استعمال التعويض.

**حل:** حل المعادلة الثانية بالنسبة إلى ص أولاً.

$$٨س + ١٩ = ٨ \quad \text{المعادلة الثانية}$$

$$٨س + ١٩ = ٨ \quad \text{أضف ٨ س إلى كلا الطرفين.}$$

$$٨س + ١٩ = ٨ \quad \text{بسّط.}$$

والآن، عوض عن المتغير ص في المعادلة الأولى بـ  $٨س + ١٩$ .

$$٤س - ٨ = ٨ \quad \text{المعادلة الأولى}$$

$$٤س - ٨ = ٨ \quad \text{عوض}$$

$$٤س - ٧٦ = ٨ \quad \text{خاصية التوزيع}$$

$$٨ = ٧٦ - ٤س \quad \text{بسّط.}$$

$$٨ = ٧٦ - ٤س \quad \text{أضف ٧٦ إلى كلا الطرفين}$$

$$٨٤ = ٢٨س \quad \text{بسّط}$$

$$\frac{٨٤}{٢٨} = \frac{٢٨س}{٢٨} \quad \text{اقسم كلا الطرفين على ٢٨}$$

$$٣ = س \quad \text{بسّط}$$

والآن عوض عن المتغير س في المعادلة الثانية بـ ٣.

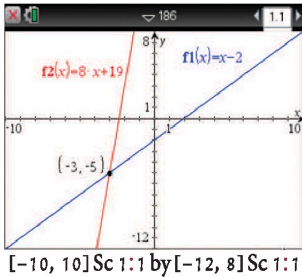
$$٨س + ١٩ = ٨ \quad \text{المعادلة الثانية}$$

$$٨(٣) + ١٩ = ٨ \quad \text{س = ٣}$$

$$٥ = ٨ \quad \text{بسّط}$$

فيكون حل هذا النظام هو  $(٣، -٥)$ .

**تحقق:** استعمل الحاسبة البيانية TI-nspire للتحقق من صحة الحل، وإن كانت طريقتك الجبرية في الحل صحيحة، فإن التمثيل البياني للمعادلتين سيتقاطع في النقطة  $(٣، -٥)$ .



تحقق من فهمك

(ب) الحذف  
باستعمال الضرب؛  
الحل  $(٢، ١)$

(د) التعويض؛ الحل  
 $(٢، ٣)$

(أ) الحذف  
باستعمال الطرح؛  
الحل  $(١، ١)$

(ج) الحذف باستعمال  
الجمع؛ الحل  $(٧، ٢)$

### إرشادات للدراسة

#### طريقة بديلة

يمكن حل النظام في المثال (١)؛ بالحذف باستعمال الضرب، وذلك بضرب المعادلة الأولى في (٢)، ثم جمع المعادلتين لحذف المتغير س.





**تطبيق أنظمة المعادلات الخطية:** من الضروري تفسير كل حل في سياق الموقف الذي تعرضه المسألة، عند تطبيق أنظمة المعادلات الخطية في المسائل.

## مثال ٢ من واقع الحياة تطبيق أنظمة المعادلات الخطية

**بطاريق:** هناك ١٧ نوعاً من البطاريق في العالم، أكبرها البطريق الإمبراطور، وأصغرها بطريق جالاباجوس، ويبلغ مجموع طولي هذين النوعين ١٦٩ سنتيمتراً، ويزيد طول بطريق الإمبراطور على مثلي طول بطريق جالاباجوس بمقدار ٢٢ سنتيمتراً. أوجد طول كل منهما.

يعبر عن الطول الكلي للنوعين بالمعادلة جـ + ق = ١٦٩؛ حيث جـ طول البطريق الإمبراطور، ق طول بطريق جالاباجوس، والآن اكتب معادلة تمثل طول البطريق الإمبراطور.



### الربط مع الحياة

هناك أربعة أنواع من البطاريق ضمن القائمة المعرضة لخطر الانقراض، وهي التي تعيش بالقرب من المناطق المعمورة.

|                |                      |   |       |           |                    |
|----------------|----------------------|---|-------|-----------|--------------------|
| التعبير اللفظي | طول بطريق الإمبراطور | = | ٢٢ سم | زيادة على | مثلي طول جالاباجوس |
| المتغيرات      | جـ                   | = | ق     |           |                    |
| المعادلة       | جـ                   | = | ق     |           |                    |

أولاً: أعد كتابة المعادلة الثانية:

المعادلة الثانية

$$جـ - ق = ٢٢$$

اطرح ق من كلا الطرفين

$$جـ - ق = ٢٢$$

والآن، يمكنك استعمال الحذف بالطرح لحل نظام المعادلتين.

المعادلة الأولى

$$جـ + ق = ١٦٩$$

اطرح المعادلة الثانية

$$جـ - ق = ٢٢$$

احذف جـ.

$$١٤٧ = ق٣$$

اقسم كلا الطرفين على ٣

$$\frac{١٤٧}{٣} = \frac{ق٣}{٣}$$

بسط

$$٤٩ = ق$$

والآن، عوض عن ق بـ ٤٩ في إحدى المعادلتين.

المعادلة الثانية

$$جـ - ق = ٢٢$$

$$٤٩ = ق$$

$$جـ - ٢٢ = ٢٢$$

بسط.

$$١٢٠ = جـ$$

وبذلك يكون طول البطريق الإمبراطور ١٢٠ سم، وطول البطريق جالاباجوس ٤٩ سم.

هل هذا الحل منطقي في سياق المسألة؟

تحقق من ذلك وفق المعطيات، مجموع طولي النوعين = ١٢٠ + ٤٩ = ١٦٩ سم، ٢٢ + ٤٩ = ١٢٠ سم.

تحقق من فهمك

**٢) تطوع:** تطوع سعيد لعمل خيري مدة ٥٠ ساعة، ويخطط ليتطوع ٣ ساعات في كل أسبوع من الأسابيع القادمة، أما أسامة فهو متطوع جديد يخطط ليتطوع ٥ ساعات في كل أسبوع، اكتب نظاماً من المعادلات وحله لإيجاد بعد كم أسبوع يصبح عدد الساعات التي تطوع بها كل من سعيد وأسامة متساوياً.

٢) تطوع: تطوع سعيد ٥٠ ساعة ويخطط ليتطوع... ساعات  
الأسابيع، ص عدد الساعات:  
ص = ٥٠ + ٣س، ص = ٥س؛  
وبحلّه س = ٢٥، أي يتساويان  
بعد ٢٥ أسبوعاً عند ١٢٥ ساعة.

مثال ١

حدّد أفضل طريقة لحل كل نظام فيما يأتي، ثم حلّه:

$$\begin{cases} ١١ = ٣س + ٤ص \\ ١١ = ٢س + ٤ص \end{cases} \quad \begin{cases} ٣س - ٤ص = ٥ \\ ٣س + ٧ص = ٤ \end{cases}$$

$$\begin{cases} ٩ = ٥ص - ٢س \\ ١ = ٥ص + ٢س \end{cases} \quad \begin{cases} ٣ = ٣س + ٢ص \\ ٥ = ٧ص - ٢س \end{cases}$$

(٥) تسوّق: اشترى عبدالله ٤ كراسات و ٣ حقائب بمبلغ ١٨١ ريالاً، واشترى عبدالرحمن كراسة وحقيبتين بمبلغ ٩٤ ريالاً.

مثال ٢

(أ) اكتب نظاماً من معادلتين يمكنك استعماله لتمثيل هذا الموقف.

(ب) حدّد أفضل طريقة لحل هذا النظام.

(ج) حل النظام.

تدرب وحل المسائل

مثال ١

حدّد أفضل طريقة لحل كل نظام فيما يأتي، ثم حلّه:

$$\begin{cases} ٣س - ٤ص = ٥ \\ ٥س + ٨ص = ١ \end{cases} \quad \begin{cases} ٣ = ٤س + ٨ص \\ ١ = ٨ص + ٥س \end{cases}$$

$$\begin{cases} ٦ = ٣س - ٦ص \\ ٨ص + ٢س = ٦ \end{cases} \quad \begin{cases} ٤ = ٥ص - ٣س \\ ٤ = ٥ص - ٣س \end{cases}$$

مثال ٢

(٩) سكان: بلغ مجموع عدد سكان محافظة خميس مشيط وبيشة (في أحد الأعوام) نحو ٧٢٠ ألفاً، فإذا علمت أن عدد سكان خميس مشيط يقل بمقدار ٨٠ ألفاً عن ثلاثة أمثال عدد سكان بيشة، فاكتب نظاماً من معادلتين وحله لإيجاد عدد سكان كل محافظة منهما.

(١٠) آثار: يبلغ مجموع مساحتي قصر ابن شعلان في القريات وقصر صاهود في الأحساء نحو ١٣٠٠٠ متر مربع، وتزيد مساحة قصر صاهود على مثلي مساحة قصر ابن شعلان بنحو ٤٠٠٠ متر مربع، أوجد مساحة كل قصر منهما.

(١١) تعرف نقطة التعادل بأنها النقطة التي يتساوى فيها الدخل مع المصاريف، فإذا دفعت دار النشر ١٣٢٠٠ ريال لإعداد كتاب و ٢٥ ريالاً تكاليف طباعة النسخة الواحدة، فما عدد النسخ التي يتعين بيعها لتخطي نقطة التعادل، علماً أنها تباع النسخة الواحدة بمبلغ ٤٠ ريالاً؟ فسر إجابتك.

| المادة    | المكتبة المعاد تدويرها (كجم) | محمد | صالح |
|-----------|------------------------------|------|------|
| البلاستيك | ٩                            | ٩    | ٩    |
| الورق     | ٣٠                           | ٣٠   | ١١٥  |

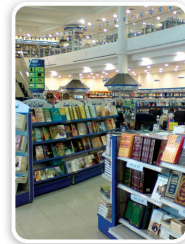
(١٢) تدوير: يقوم محمد وصالح بتجميع الورق والبلاستيك المستعمل وبيعه من أجل إعادة تدويره كما في الجدول المقابل، وحصل محمد على ٣٣ ريالاً، وصالح على ٥٠ ريالاً مقابل ذلك.

(أ) عين المتغيرات، واكتب نظاماً من معادلتين خطيتين لهذا الموقف.

(ب) ما سعر الكيلوجرام الواحد من البلاستيك؟

(١٣) مكتبات: تقدم إحدى المكتبات عرضاً فتبيع الكتاب ذا الغلاف المقوى والمجلد بـ ٤٠ ريالاً والكتاب غير المجلد بـ ٣٠ ريالاً، فإذا دفع عبد الحكيم ٢٩٠ ريالاً ثمناً لـ ٨ كتب، فما عدد الكتب المجلدة التي اشتراها؟

(١٤) قيادة سيارات: قاد فارس سيارته مسافة ٩٠ كيلومتراً، وكان معدل سرعة السيارة (ر) كلم في الساعة، وفي رحلة العودة نقصت حركة السيارة، فأصبحت سرعة السيارة  $(\frac{٣}{٢} ر)$  كلم في الساعة، فإذا استغرقت الرحلة كاملة ساعة و ٤٥ دقيقة، فأوجد معدل سرعة السيارة في كل من رحلتي الذهاب والإياب.



الربط مع الحياة

تعد المكتبات مراكز إشعاع معرفي، ومراكز مهمة للمعلومات تنتقي مصادرها وتنظمها وتتيحها لطلابها؛ سواء للدراسة، أو للبحث، أو للثقافة العامة.

(١) حدّد أفضل طريقة لحل النظام ثم حلّه:.... الحذف بالضرب:  
س = ٢, ص = ٥

(٢) حدّد أفضل طريقة لحل النظام ثم حلّه:.... التعويض (معامل ص في الثانية يساوي ١):  
س = ٣, ص = ٥

(أ) تسوّق: اشترى عبدالله ٤ كراسات و ٣... ك ثمن الكراسة، ب ثمن الحقيبة:  
٤ك + ٣ب = ١٨١, ٩٤ = ٢ك + ٣ب

(ب) حدّد أفضل طريقة لحل هذا النظام: التعويض؛ لأن معامل ك في المعادلة الثانية يساوي ١

(ج) حل النظام:  
ك = ١٦, ب = ٣٩  
أي الكراسة بـ ١٦ ريالاً والحقيبة بـ ٣٩ ريالاً

(٣) حدّد أفضل طريقة لحل النظام ثم حلّه:.... الحذف بالجمع:  
س = ١, ص = ١

(٤) حدّد أفضل طريقة لحل النظام ثم حلّه:.... الحذف بالجمع:  
س = ١, ص = ١

(٦) حدّد أفضل طريقة لحل النظام ثم حلّه:.... الحذف بالجمع:  
س = ١, ص = ١

(٧) حدّد أفضل طريقة لحل النظام ثم حلّه:.... الحذف بالطرح:  
س = ١, ص = ١

(٨) حدّد أفضل طريقة لحل النظام ثم حلّه:.... التعويض: ينتج - ٣ = ١ وهي عبارة غير صحيحة، فلا يوجد حل؛ المستقيمان متوازيان

(١٢) ما سعر الكيلوجرام الواحد من البلاستيك؟ ٣ ريالات للكيلوجرام (وسعر كجم الورق ٢,٠ ريال)

(١٣) مكتبات: الكتاب المجلد بـ ٤٠ ريالاً... كتب مجلدة، و ٣ كتب غير مجلدة

(١٤) قيادة سيارات: قاد فارس ٩٠ كيلومتراً... سرعة الذهاب ١٢٠ كلم في الساعة، وسرعة الإياب ٩٠ كلم في الساعة؛ لأن  
 $\frac{٩٠}{١٢} + \frac{٩٠}{٩} = ١,٧٥$  ساعة

(١١) نقطة التعادل: دفعت دار النشر ١٣٢٠٠... ن عدد النسخ: ٤٠ = ١٣٢٠٠ + ٢٥ن ومنه ٨٨٠ = ٨٨٠؛ فيلزم بيع أكثر من ٨٨٠ نسخة أي ٨٨١ فأكثر، لأن عند ٨٨٠ يتساوى الدخل مع المصاريف

(١٢) تدوير: عين المتغيرات واكتب نظاماً من... س سعر كجم البلاستيك، ص سعر كجم الورق: ٩س + ٣٠ص = ٣٣, ٩س + ١١٥ص = ٥٠

(٩) سكان: مجموع سكان خميس مشيط وبيشة نحو... س سكان بيشة بالألوف: س + ص = ٧٢٠, س = ٣ص - ٨٠؛ فخميس مشيط ٥٢٠ ألفاً وبيشة ٢٠٠ ألف

(١٠) آثار: مجموع مساحتي قصر ابن شعلان وقصر... قصر ابن شعلان ٣٠٠٠ متر مربع، وقصر صاهود ١٠٠٠٠ متر مربع



(١٥) مسألة مفتوحة:  
كوّن نظامًا من...:  
مثال: ٣ دفاتر  
وقلمان بـ ١٦ ريالًا،  
ودفتر وقلم بـ ٦  
ريالات؛ س ثمن  
الدفتر وص ثمن  
القلم:  
 $٣س + ١٦ص = ١٦$   
س + ص = ٦  
بالتعويض  
س = ٤، ٢ = ص

(١٦) تبرير: س الزمن  
في قيادة دراجة،  
ص... الحل  
(١، ٧) صحيح  
جبريًا لكنه مرفوض  
هنا؛ لأن الزمن لا  
يكون سالبًا، فلا بدّ  
من تفسير الحل  
في سياق المسألة  
قبل قبوله

(٢٠) اكتب: متى يكون  
التمثيل البياني  
أفضل... البياني  
أفضل لتقدير الحل  
ومعرفة عدد  
الحلول بسرعة،  
والجبري أفضل  
عند طلب حل دقيق  
أو إذا كانت الحلول  
كسورًا أو أعدادًا  
كبيرة

(٢٧) حلّ المعادلة: ٥  
٣ = ٤ - ٧ : ت = ٣

## مسائل مهارات التفكير العليا

(١٥) مسألة مفتوحة: كوّن نظامًا من معادلتين يمثل موقفًا في الحياة، وصف الطريقة التي تستعملها لحل هذا النظام، ثم حله وفسّر معناه.

(١٦) تبرير: في نظام من معادلتين إذا كان س يمثل الزمن المستغرق في قيادة دراجة هوائية، ص تمثل المسافة المقطوعة، وحل النظام هو  $(١٦، ٧)$ ، فاستعمل هذه المسألة لمناقشة أهمية تحليل الحل وتفسيره في سياق المسألة.

(١٧) تحدّ: حل نظام المعادلتين الآتي باستعمال ثلاث طرائق مختلفة، ووضح خطوات الحل:

$$\begin{aligned} ٤س + ١٣ص &= ١٣ \\ ٦س - ٧ص &= ٦ \end{aligned}$$

(١٨) اكتب سؤالًا: يدّعي أحد الطلاب أن الحذف هو أفضل طريقة لحل أنظمة المعادلات، اكتب سؤالًا تبين فيه خطأ هذا الادّعاء.

(١٩) أي أنظمة المعادلات الآتية يختلف عن الأنظمة الثلاثة الأخرى؟

$$\begin{aligned} ٣س - ١ص &= ٣ \\ ١س + ١ص &= ١ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -٣س + ٥ص &= ٥ \\ ٥ص + ٢ص &= ٥ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ٤س - ٢ص &= ٤ \\ ٢ص - ٢ص &= ٠ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ١س + ٣ص &= ١ \\ ٣ص &= ٣ \end{aligned}$$

(٢٠) اكتب: وضح متى يكون التمثيل البياني أفضل طريقة لحل نظام من معادلتين، ومتى تكون الطريقة الجبرية أفضل؟

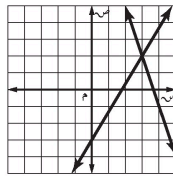
## تدريب على اختبار

(٢١) إذا كان  $٥س + ٣ص = ١٢$ ،  $٤س - ٥ص = ١٧$ . فما قيمة ص؟

(أ) -١ (ب) ٣ (ج) ١ (د) -٣

(٢٢) أي أنظمة المعادلات الآتية يمثل الشكل المجاور حلًّا له؟

$$\begin{aligned} (أ) \quad ١١س - ٣ص &= ١١ \quad (ب) \quad ١١س - ٣ص &= ٣ \quad (ج) \quad ١٥س - ٥ص &= ١٥ \\ ٣ص - ٩س &= ٩ \quad ٢ص - ٥س &= ٥ \quad ٢ص + ٧س &= ٢ \end{aligned}$$



## مراجعة تراكمية

حلّ كل نظام فيما يأتي مستعملًا طريقة الحذف: (الدرس ٥-٤)

$$\begin{aligned} (٢٣) \quad ٣س + ١ص &= ٣ \\ ٣س - ٤ص &= ١٢ \end{aligned} \quad (٢٤) \quad ٤س + ٢ص = ٠ \quad ٤س + ٢ص = ١٠ \quad (٢٥) \quad ٣س - ٥ص = ٧ \quad ٣س - ٥ص = ٥$$

(٢٦) حل المتباينة:  $٣ \geq |٢ - س|$ . (مهارة سابقة)

حلّ كل معادلة فيما يأتي: (مهارة سابقة)

$$(٢٧) \quad ٥ = ٤ - ٧ \quad (٢٨) \quad ١٩ = ١٠ + ٣س \quad (٢٩) \quad \text{حلّ المعادلة: } ٢س + ٤ = ٦ \text{ بيانيًا. (مهارة سابقة)}$$



وزارة التعليم  
Ministry of Education  
2026 - 1448

الدرس ٥-٥: تطبيقات على النظام المكون من معادلتين خطيتين

(١٧) تحدّ: حل النظام  
 $٤س + ١٣ص = ١٣$ ،  
 $١س - ٧ص = ٠$ ...:  
س = ٢، ٤ = ص  
بالحذف بالجمع  
 $١٠ = ٢٠$   
وبالتعويض  
ص =  $١٣ - ٤س$ ،  
وبالتمثيل البياني  
يتقاطع  
المستقيمان في  
 $(٢، ٥)$

(١٨) اكتب سؤالًا:  
ادّعي طالب أن  
الحذف أفضل...:  
مثال: «ما أفضل  
طريقة لحل النظام  
ص =  $١ + ٢س$ ،  
 $٣س + ١ص = ١$ »  
فالتعويض هنا  
أسهل من الحذف؛  
لأنّ ص مكتوبة  
بدلالة س

(١٩) أي أنظمة  
المعادلات الآتية  
يختلف عن...:  
النظام الثاني من  
اليمين:  
ص =  $٤ - س$ ،  
ص =  $\frac{٢}{٣}$ ؛ لأنه ليس  
نظام معادلتين  
خطيتين، فالثانية  
غير خطية

(٢١) حل المتباينة:  $٣ \leq |٢ - س|$  : س أو  
 $٥ \geq س$

(٢٣) حلّ بطريقة الحذف: س + ص = ٣، ٣ = ص  
...: س = ٠، ص = ٣

(٢١) إذا كان  $٥س + ٣ص = ١٢$ ،  $٤س - ٥ص = ١٧$  :  
١ - ١٧... (أ)

(٢٨) حلّ المعادلة:  $١٩ = ١٠ + ٣س$  : س = ٣

(٢٤) حلّ بطريقة الحذف:  $٤س + ٢ص = ٠$ ،  
...: س = -٤، ص = ٨

(٢٢) أي أنظمة المعادلات الآتية يمثل  
ص =  $١١ + ٣س$  : الشكل... (أ)  
ص =  $٣ - ٥س$

(٢٩) حلّ المعادلة:  $٢س + ٤ = ٦$  بيانيًا: س = ١؛  
بتمثيل ص =  $٢ + س$  و  $٤ = ص$  يتقاطعان عند  
(١، ٦)

(٢٥) حلّ بطريقة الحذف:  $٤س + ٢ص = ١٠$ ،  
...: س = ٢، ص = ١





(١٠) اختيار من متعدد: ما الزوج المرتب الذي يمثل حلًّا للنظام الآتي؟

$$٦س - ٤ص = ٦$$

$$٦س + ٣ص = ٠$$

(أ) (٦، ٥) (ب) (٠، ١)

(ج) (٤، -٨) (د) (-٤، ٨)

(١٠) (٦، -٣) (ب)

(١١) تسوق: اشترى فيصل ٨ كتب ومجلات لأبنائه بقيمة ١٧٥ ريالاً. فإذا كان ثمن الكتاب ٢٥ ريالاً، وثمان المجلة ٢٠ ريالاً، فما عدد كل من الكتب والمجلات التي اشتراها؟

(١١) ٣ كتب وه مجلات: لأن  $١٧٥ = (٥)٢٠ + (٣)٢٥$

(١٢) حدائق: لدى عبد الكريم ٤٢ مترًا من السياج لإحاطة حديقته، فإذا كانت مزرعته مستطيلة الشكل وطولها يساوي مثلي عرضها ناقص ٣ أمتار، فعرف المتغيرات، واكتب نظامًا من معادلتين لإيجاد طول الحديقة وعرضها، ثم حل النظام باستعمال التعويض.

الطول (ل)



العرض (ع)

(١٢) حدائق: سياج ٤٢ مترًا لمزرعة مستطيلة...

س الطول، ص العرض:  $س = ٢ص - ٣$

$٢س + ٢ص = ٤٢$ ؛ بالتعويض العرض ٨ م

والطول ١٣ م

(١٣) مجلات: اشترك أحمد في المجلتين الرياضية والعلمية، فإذا تلقى هذا العام ٢٤ نسخة من كلتا المجلتين، وكان عدد نسخ المجلة العلمية أقل من مثلي عدد نسخ المجلة الرياضية بمقدار ٦، فعرف المتغيرات، واكتب نظامًا من معادلتين لإيجاد عدد المجلات من كل نوع.

(١٣) مجلات: تلقى أحمد ٢٤ نسخة من

مجلتين...: س نسخ الرياضية، ص

نسخ العلمية:  $س + ٢ص = ٢٤$

$٢س - ٦ = ١٠$ ؛ فيكون س = ١٠

ص = ١٤

مثل كلاً من أنظمة المعادلات الآتية بيانياً، وحدد عدد حلوله، وإن كان له حل واحد فاكتبه:

$$(١) ٢س = ٢س$$

$$٦س - ٦س = ٠$$

(١) حل واحد: (٢، ٤)؛ لأن

$$٢س = ٦ - ٦س$$

$$(٢) ٣س = ٣س - ٩$$

$$٩ = ٩ - ٩$$

(٢) حل واحد: (٤، ١)؛ لأن

$$٣س - ٩ = ٣ - ٩$$

$$(٣) ٤س = ٤س - ١٠$$

$$١٠ = ١٠ - ١٠$$

(٣) حل واحد: (٧، ٣)

$$(٤) ٢س + ٣ص = ٤$$

$$٢س + ٣ص = ١ - ١$$

(٤) لا يوجد حل: المستقيمان

متوازيان

حلّ كلاً من النظامين الآتين بالتعويض:

$$(٥) ٨س + ٨س = ٨س$$

$$١٠س = ١٠س - ١٠س$$

$$(٥) ٦س = ٦س - ٢$$

$$(٦) ٣س - ٣س = ٣س - ٣س$$

$$٥س = ٥س - ٥س$$

$$(٦) ١س = ١س - ١$$

حلّ كلاً من أنظمة المعادلات الآتية بالحذف:

$$(٧) ١٣س + ١٣س = ١٣س$$

$$٥س = ٥س - ٥س$$

$$(٧) ٩س = ٩س - ٤$$

$$(٨) ٣س + ٧ص = ٢$$

$$١٣س = ١٣س - ١٣س$$

$$(٨) ٣س = ٣س - ١$$

$$(٩) ٨س + ٨س = ٨س$$

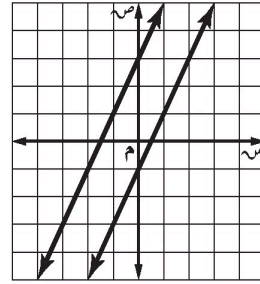
$$٤س = ٤س - ٤س$$

$$(٩) ٥س = ٥س - ٣$$



اقرأ كل سؤال فيما يأتي، ثم اختر رمز الإجابة الصحيحة:

(١) أي المصطلحات الآتية يصف نظام المعادلتين الممثل بيانياً؟



(١) (د) غير متسق —  
المستقيمان متوازيان فلا  
حل للنظام.

(أ) متسق

(ب) متسق ومستقل

(ج) متسق وغير مستقل

(د) غير متسق

(٢) ما الزوج المرتب الذي يمثل حلاً للنظام الآتي:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ x - y = 7 \end{cases}$$

$$3x + 2y = 1$$

(أ) (٥، ٣)

(ب) (١، ٤)

(ج) (٢، ٥)

(د) (٢، ٦)

(٣) ما الزوج المرتب الذي  
يمثل حلاً...: (أ)

(٣) ما الزوج المرتب الذي يمثل حلاً للنظام الآتي:

$$\begin{cases} 3x - 8y = 50 \\ 3x - 5y = 38 \end{cases}$$

(أ)  $(\frac{3}{2}, \frac{5}{8})$

(ب) (٤، ٦)

(ج)  $(\frac{4}{9}, \frac{2}{7})$

(د) (٩، ٤)

(٤) ما حل المتباينة:  $2x \leq 6$ ؟

(أ)  $3 \leq x$

(ب)  $x \leq 3$

(ج)  $x \geq 3$

(د)  $3 \geq x$

(٥) ما الزوج المرتب الذي يمثل حلاً للنظام الآتي:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 2 \\ 2x - 2y = 18 \end{cases}$$

$$2x - 2y = 18$$

(أ) (٣، ١)

(ب) (٤، ٧)

(ج) (٥، ٤)

(د) (٣، ٢)



### إجابة قصيرة

أجب عن الأسئلة الآتية:

(٩) خرج سعيد بسيارته في رحلة، وبعد أن توقف عند إحدى الإشارات وجد أن عليه أن يقطع ١٢ كيلومترًا ليصبح ما قطعه مساويًا على الأقل لنصف المسافة الكلية البالغة ١٠٨ كيلومترات. فكم كيلومترًا على الأقل يكون قد قطع عند توقفه عند الإشارة؟

(٩) ٤٢ كيلومترًا على الأقل؛ لأن  $٥٤ \geq ١٢ + س$

(١٠) يقدم متجر خصمًا قيمته ١٥ ريالًا على جميع السلع، فإذا أراد سالم شراء سلعة يتراوح ثمنها ما بين ٤٥ ريالًا و ٨٩ ريالًا، فكم يتوقع أن يدفع ثمنًا لها؟

(١٠) يقدم متجر خصمًا قيمته ريالًا على... يدفع ما بين ٣٠ و ٧٤ ريالًا؛ لأن  $١٥ - ٤٥ = ٣٠$  و  $١٥ - ٨٩ = ٧٤$

(١١) عدنان مجموعهما ٤١ والفرق بينهما ٩، فما العدان؟

(١١) عدنان ٢٥ و ١٦؛ لأن  $١٦ + ٢٥ = ٤١$  و  $٢٥ - ١٦ = ٩$

(١٢) حل المتباينة  $س \leq ١٠$ ، ثم مثل الحل بيانيًا.

(١٢) حل المتباينة، ثم مثل الحل...:  $س \geq ٥$  دائرة مغلقة عند ٥ وتظليل الأعداد الأكبر منه

(١٣) حل المتباينة  $س - ٣ \geq ٨$ ، ثم مثل الحل بيانيًا.

(١٣) حل المتباينة، ثم مثل الحل...:  $س \leq ٣$  دائرة مغلقتان عند الطرفين وتظليل ما بينهما

(١٤) حل المتباينة  $١ > ٢ - ك$ ،  $١٣ \geq ٥$ ، ثم مثل الحل بيانيًا.

(١٤) حل المتباينة، ثم مثل الحل...:  $٩ \leq ك < ٣$  دائرة مفتوحة عند ٣ ومغلقة عند ٩ وتظليل ما بينهما

(٦) ما حل المتباينة  $س > ٥ + ٢$ ؟

(أ)  $س > ٠$

(ب)  $س > ٥$

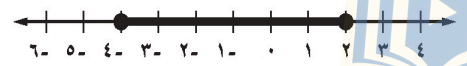
(ج)  $س > ٠$

(د)  $س > ١$

(٦) ما حل المتباينة؟

(د)  $١ < س < ٠$

(٧) ما متباينة القيمة المطلقة للتمثيل البياني الآتي؟



تحضير

(٧) ما متباينة القيمة

المطلقة للتمثيل...: (ب)

$س + ١ \leq ٣$

(أ)  $س + ١ > ٣$

(ب)  $س + ١ \geq ٣$

(ج)  $س + ١ \leq ٣$

(د)  $س + ١ < ٣$

(٨) مع أحمد وشقيقه ١٥ ريالًا يريدان أن يشتريا بها دفترين وعددًا من أقلام الرصاص، فإذا كان ثمن الدفتر ٦ ريالات و ثمن قلم الرصاص ٧٥، ٠ ريال. فما أكبر عدد ممكن من أقلام الرصاص يمكنهما شراؤه؟

(أ) ٣

(ب) ٤

(ج) ٥

(د) ٦

(٨) مع أحمد وشقيقه ريالًا

يريدان أن...: (ب) ٤ أقلام

## إجابة مطولة

أجب عن السؤال الآتي موضِّحًا خطوات الحل:

(١٥) **وجبات:** يبيِّن الجدول أدناه ثمن وجبتي إفطار في أحد المطاعم.

| الوجبة             | الثمن (ر.ل.) |
|--------------------|--------------|
| ٣ شطائر، علبة عصير | ١٣           |
| ٤ شطائر، علبة عصير | ١٤           |

(أ) اكتب نظامًا من معادلتين لتمثيل هذا الموقف.

(أ) **وجبات:** اكتب نظامًا من معادلتين لتمثيل... بفرض س ثمن الشطيرة و ص ثمن علبة العصير:  $3س + 2ص = 13$  و  $4س + ص = 14$

(ب) حلّ النظام الذي كتبته، وفسّره في سياق المسألة.

(ب) **حلّ النظام الذي كتبته، وفسّره في...:** بالحذف:  $5س = 10$  ومنه  $س = 2$  و  $ص = 2$ ؛ أي ثمن الشطيرة ٣ ريالات و ثمن علبة العصير ريالان

(ج) ما المبلغ الذي يدفعه شخص اشترى شطيرتين وعلبة عصير؟

(ج) **ما المبلغ الذي يدفعه شخص اشترى...:** ٨ ريالات؛ لأن  $8 = 2 + (3)2$

| للمساعدة .. |             |             |             |     |             |             |     |             |             |     |             |     |     |     |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|-------------|-------------|-----|-------------|-------------|-----|-------------|-----|-----|-----|
| ١٥          | ١٤          | ١٣          | ١٢          | ١١  | ١٠          | ٩           | ٨   | ٧           | ٦           | ٥   | ٤           | ٣   | ٢   | ١   |
| ٥-٥         | مهارة سابقة | مهارة سابقة | مهارة سابقة | ٢-٥ | مهارة سابقة | مهارة سابقة | ٢-٥ | مهارة سابقة | مهارة سابقة | ٣-٥ | مهارة سابقة | ٣-٥ | ٢-٥ | ١-٥ |

إذا لم تجب عن السؤال

فراجع الدرس ..