المركز الوطني
لتطوير المناهج والتقويم
National Center
for Curriculum Development and Evaluation

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

الرياضيات

الصف التاسع – كتاب التمارين
الفصل الدراسي الأول

9

فريق التأليف

د. عمر محمد أبوغليون (رئيسًا)

هبه ماهر التميمي　　إبراهيم أحمد عمايرة　　د. سميرة حسن أحمد

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

06-5376262 / 237　06-5376266　P.O.Box: 2088 Amman 11941

@nccdjor　feedback@nccd.gov.jo　www.nccd.gov.jo

قـرّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هذا الكتـاب في مدارس المملكـة الأردنية الهاشـمية جميعها، بنـاءً على قـرار المجلس الأعلى للمركـز الوطنـي لتطويـر المناهـج والتقويـم في جلسـته رقـم (2022/4)، تاريـخ 2022/6/19 م، وقـرار مجلـس التربيـة والتعليـم رقم (2022/44) تاريـخ 2022/7/6 م بـدءًا مـن العـام الـدراسي 2022 / 2023 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2022.
- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development and Evaluation. Amman - Jordan
- Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development and Evaluation. Amman - Jordan

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 409 - 5

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2023/2/785)

373.19

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

كتـاب التماريـن: الصـف التاسـع: الفصـل الدراسـي الأول/ المركـز الوطنـي لتطويـر المناهـج.- عمـان: المركـز، 2023

(52) ص.

ر.إ.: 2023/2/785

الواصفات: / تطوير المناهج/ / المقررات الدراسية/ / مستويات التعليم/ / المناهج/

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مُصنَّفه، ولا يعبّر هذا المُصنَّف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, sorted in retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise , without the prior written permission of the publisher or a license permitting restricted copying in the United Kingdom issued by the Copyright Licensing Agency Ltd, Barnard's Inn, 86 Fetter Lane, London, EC4A 1EN.
British Library Cataloguing -in- Publication Data
A catalogue record for this publication is available from the Library.

الطبعة الأولى 1443 هـ / 2022 م
الطبعة الثانية 1447 هـ / 2026 م

أعزاءنا الطلبة ...

يحتوي هذا الكتاب تمارين متنوعة أعدت بعناية لتغنيكم عن استعمال مراجع إضافية، وهي استكمال للتمارين الواردة في كتاب الطالب، وتهدف إلى مساعدتكم على ترسيخ المفاهيم التي تتعلمونها في كل درس، وتنمي مهارتكم الحسابية.

قد يختار المعلم/ المعلمة بعض تمارين هذا الكتاب واجبًا منزليًّا، ويترك لكم البقية لتحلوها عند الاستعداد للاختبارات الشهرية واختبارات نهاية الفصل الدراسي.

تساعدكم الصفحات التي عنوانها (أستعد لدراسة الوحدة) في بداية كل وحدة على مراجعة المفاهيم التي درستموها سابقًا؛ مما يعزز قدرتكم على متابعة التعلم في الوحدة الجديدة بسلاسة ويسر.

يوجد فراغ كافٍ إزاء كل تمرين لكتابة إجابته، وإذا لم يتسع هذا الفراغ لخطوات الحل جميعها فيمكنكم استعمال دفتر إضافي لكتابتها بوضوح.

متمنين لكم تعلمًا ممتعًا وميسّرًا.

المركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم

قائمةُ المحتوياتِ

الوحدة 1 المُتباينَاتُ الخطيَّةُ

أستعدُّ لدراسةِ الوحدةِ **6**

الدرس 1 المجموعاتُ والفتراتُ 11

الدرس 2 حلُّ المُتباينَاتِ المُركَّبةِ 12

الدرس 3 تمثيلُ المُتباينَاتِ الخطيَّةِ بمُتغيّرَينِ بيانيًّا 14

تدريبٌ على الاختباراتِ الدوليةِ **15**

الوحدة 2 العلاقاتُ والاقتراناتُ

أستعدُّ لدراسةِ الوحدةِ **17**

الدرس 1 الاقتراناتُ 23

الدرس 2 تفسيرُ التمثيلاتِ البيانيَّةِ 24

الدرس 3 الاقترانُ التربيعيُّ 26

الدرس 4 التحويلاتُ الهندسيَّةُ للاقتراناتِ التربيعيَّةِ 27

تدريبٌ على الاختباراتِ الدوليةِ **28**

قائمةُ المحتوياتِ

الوحدة 3 حلُّ المعادلاتِ

أستعدُّ لدراسةِ الوحدةِ **30**

الدرس 1 حلُّ المُعادلاتِ التربيعيَّةِ بيانيًّا 34

الدرس 2 حلُّ المُعادلاتِ التربيعيَّةِ بالتحليلِ 35

الدرس 3 حلُّ المُعادلاتِ التربيعيَّةِ بإكمالِ المُرَبَّعِ 36

الدرس 4 حلُّ المُعادلاتِ التربيعيَّةِ باستعمالِ القانونِ العامِّ 37

تدريبٌ على الاختباراتِ الدوليةِ **38**

الوحدة 4 الهندسةُ الإحداثيَّةُ

أستعدُّ لدراسةِ الوحدةِ **40**

الدرس 1 المسافةُ في المُستوى الإحداثِيِّ 45

الدرس 2 البُعدُ بينَ نقطةٍ وَمُستقيمٍ 46

تدريبٌ على الاختباراتِ الدوليةِ **47**

أوراقُ الرسمِ البيانيِّ 49

أوراقُ مربّعاتٍ 53

الوحدةُ 1: المُتبايناتُ الخطيَّةُ

أختبِرُ مَعلوماتي بحلِّ التدريباتِ أوّلًا، وفي حالِ عَدمِ تأكُّدي منَ الإجابةِ، أستعينُ بالمثالِ المُعطى.

• تحويلُ العباراتِ اللفظيَّةِ إلى مُتباينات (الدرسُ 1)

أكتبُ مُتباينةً تمثّلُ كلَّ جملةٍ ممّا يأتي:

1. عددٌ أصغرُ مِنْ 10
2. عددٌ مطروحٌ مِنْهُ 7 أكبرُ مِنْ 120
3. عددٌ مُضافٌ إليهِ 6 أكبرُ مِنْ 24
4. عددٌ مقسومٌ على 2 لا يزيدُ على 10

مثال: أكتبُ مُتباينةً تمثّلُ كلَّ جملةٍ ممّا يأتي:

a) خمسةُ أمثالِ عددٍ أقلَّ مِنْ 100

أختارُ متغيِّرًا: لِيَكُنْ x ممثّلًا للعددِ.

أكتبُ مُتباينةً: $5x < 100$

b) عددٌ مُضافٌ إليهِ 6 لا يقلُّ عَنْ 18

أختارُ متغيِّرًا: لِيَكُنْ y ممثّلًا للعددِ.

أكتبُ مُتباينةً: $y + 6 \geq 18$

أتذكَّرُ

يبيّنُ الجدولُ الآتي الدَّلالاتِ اللفظيَّةَ المُختلفةَ لكلٍّ مِنَ الرُّموزِ $\geq, \leq, >, <$

رُموزُ المُتباينات				
$\geq$	$\leq$	$>$	$<$	الرَّمزُ
• أكبرُ مِنْ أوْ يُساوي • أكثرُ مِنْ أوْ يُساوي • على الأقلِّ • لا يقلُّ عَنْ	• أصغرُ مِنْ أوْ يُساوي • أقلُّ مِنْ أوْ يُساوي • على الأكثرِ • لا يزيدُ على	• أكبرُ مِنْ • يزيدُ على • أكثرُ مِنْ	• أصغرُ مِنْ • يقلُّ عَنْ • أقلُّ مِنْ	بالكلماتِ

الوحدةُ 1: المُتباينَاتُ الخطيَّةُ

• حلُّ المعادلةِ الخطيةِ بمُتغيّرٍ واحدٍ (الدرسُ 1)

أحلُّ كلًّا مِنَ المعادلاتِ الآتيةِ:

5. $x + 4 = -2$
6. $8 = y - 2$
7. $-4.5 + u = 6.5$
8. $4\,m = -24$
9. $\frac{n}{5} = -1$
10. $7.5 = \frac{h}{-2}$
11. $2(4x + 1) = 16$
12. $3 - 2b = -5\,(b + 2) - 1$

مثال: أحلُّ المعادلةَ $2(3x + 4) = 4x + 17$

المعادلةُ الأصليةُ	$2(3x + 4) = 4x + 17$
خاصّيّةُ التوزيعِ	$6x + 8 = 4x + 17$
أطرحُ 8 مِنْ طرفَيِ المعادلةِ	$6x + 8 - 8 = 4x + 17 - 8$
أطرحُ $4x$ مِنْ طرفَيِ المعادلةِ	$6x - 4x = 4x - 4x + 9$
أقسمُ طرفَيِ المعادلةِ على 2	$\frac{2x}{2} = \frac{9}{2}$
أبسّطُ	$x = 4.5$

• التعبيرُ عَنْ مسألةٍ حياتيةٍ بمعادلةٍ، ثُمَّ حلُّها (الدرسُ 1)

13. هَلا أصغرُ بـ 7 سنواتٍ منْ ريمَ، وسليمٌ عُمْرُهُ يساوي ضعفَ عُمْرِ ريمَ. إذا كانَ مجموعُ عُمْرَيْ هَلا وريمَ مساويًا لعُمْرِ سليمٍ مطروحًا منْ 57، فأكتُبُ معادلةً، ثمَّ أحلُّها لأجِدَ عُمْرَ كلِّ واحدٍ منْهُمْ.

14. **فَلَكٌ:** يرغبُ علاءٌ في شراءِ تِلسكوبٍ لمراقبةِ النّجومِ ليلًا، فإذا كانَ ثمنُ التِّلسكوبِ 92 JD، وكانَ مَعَ علاءٍ 32 JD، فأكتبُ معادلةٌ يمكنُ بحلِّها إيجادُ المبلغِ الّذي يدّخرُهُ علاءٌ شهريًّا؛ ليتمكّنَ مِنْ شراءِ التلسكوبِ خلالَ 4 أشهرٍ، ثمَّ أحلُّها.

مِثالٌ: لـدى علـيٍّ 4 علـبٍ مليئةٍ بالأقلامِ، وقلمـانِ إضافيّانِ، ولدى خالدٍ علبتـانِ مليئتانِ بـالأقلامِ وَ 10 أقلامٍ إضافيّةٍ. كـمْ قلمًـا في العلبـةِ الواحدةِ إذا كانَ لـدى كلٍّ منْهُما العددُ نفسُـهُ منَ الأقلامِ؟

ليكــنْ عددُ الأقلامِ في كلِّ علبةٍ هوَ x. إذنْ، لدى علــيٍّ $4x+2$ قلمًا، ولدى خالدٍ $2x+10$ قلمًا، وبِما أنَّ لدى كلٍّ منْ عليٍّ وخالدٍ العددَ نفسَهُ منَ الأقلامِ، فإنَّ $4x+2=2x+10$

أحلُّ المعادلةَ لأجدَ قيمةَ المتغيّرِ الذي يمثِّلُ عددَ الأقلامِ في كلِّ علبةٍ.

المعادلةُ الأصليّةُ $4x+2=2x+10$

$-2x \quad -2x$

أطرحُ $2x$ منْ كِلا الطرفَينِ $2x+2=10$

$-2 \quad -2$

أطرحُ 2 منْ كِلا الطرفَينِ $2x=8$

$\div 2 \quad \div 2$

أقسمُ كِلا الطرفَينِ على 2 $x=4$

إذنْ، تحتوي كلُّ علبةٍ على 4 أقلامٍ.

أتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

أعوِّضُ $x=4$ في المعادلةِ الأصليةِ $4(4)+2 \stackrel{?}{=} 2(4)+10$

أُبسِّطُ $16+2 \stackrel{?}{=} 8+10$

الطرفانِ متساويانِ. إذنْ، الحلُّ صحيحٌ $18=18$ ✓

الوحدةُ 1: المُتباينَاتُ الخطيَّةُ

• حلُّ المُتباينَاتِ الخطيَّةِ (الدرسُ 1)

أَحُلُّ كلَّ مُتباينةٍ ممّا يأتي، وأمثّلُ الحلَّ على خطِّ الأعدادِ:

15 $y + 5 < 11$

16 $-1 \geq 3 + b$

17 $-4x \leq 12$

18 $144 < 12d$

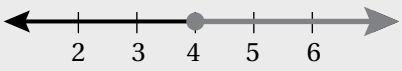
19 $3x - 2 < 13$

20 $x - 4 - 7x > 1 - 6x$

مِثالٌ: **أَحُلُّ المُتباينةَ: $6x - 5 \geq 2x + 11$، وأمثّلُ الحلَّ على خطِّ الأعدادِ:**

المُتباينةُ الأصليَّةُ	$6x - 5 \geq 2x + 11$
بجمعِ 5 لطرفَيِ المُتباينةِ	$6x - 5 + 5 \geq 2x + 11 + 5$
بطرحِ $2x$ مِنْ طرفَيِ المُتباينةِ	$6x - 2x \geq 2x - 2x + 16$
بقسمةِ طرفَيِ المُتباينةِ على 4	$\frac{4x}{4} \geq \frac{16}{4}$
بالتبسيطِ	$x \geq 4$

إذنْ، الحلُّ هُوَ $x \geq 4$، وتمثيلُهُ على خطِّ الأعدادِ على النَّحوِ الآتي:



• تمثيلُ المعادلةِ الخطيَّةِ بمُتغيّرَينِ بيانيًّا باستعمالِ المقطعِ x والمقطعِ y (الدرسُ 3)

أمثّلُ كلَّ مُعادلةٍ ممّا يأتي بيانيًّا باستعمالِ المقطعِ x والمقطعِ y:

21 $y = -1$ 22 $y - x = 8$ 23 $3x + 2y = 15$ 24 $x = 4$

مِثالٌ: أمثّلُ المُعادلةَ $3x - 2y = 6$ بيانيًّا باستعمالِ المقطعِ x والمقطعِ y:

الخطـوةُ 1 أجدُ المقطعَ x والمقطعَ y.

لإيجادِ المقطعِ x ، أعوّضُ $y = 0$، ثمَّ أَحُلُّ المُعادلةَ الناتجةَ لِأجِدَ قيمةَ x.

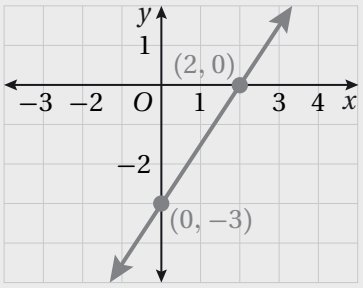
المُعادلةُ الأصليَّةُ	$3x - 2y = 6$
بتعويضِ $y = 0$	$3x - 2(0) = 6$
بِقسمَةِ كِلا الطرفَينِ على 3	$\frac{3x}{3} = \frac{6}{3}$
بالتبسيطِ	$x = 2$

ولإيجادِ المقطعِ y ، أعوّضُ $x = 0$، ثمَّ أَحُلُّ المُعادلةَ الناتجةَ

المُعادلةُ الأصليَّةُ	$3x - 2y = 6$
بتعويضِ $x = 0$	$3(0) - 2y = 6$
بِقسمَةِ كِلا الطرفَينِ على -2	$\frac{-2y}{-2} = \frac{6}{-2}$
بالتبسيطِ	$y = -3$

إذنْ، المقطعُ x هُوَ 2، والمقطعُ y هُوَ -3

الخطـوةُ 2 أمثّـلُ نقطتَي تقاطـعِ المُسـتقيمِ مـعَ المحورَينِ الإحداثيَّـينِ في المُسـتوى الإحداثيِّ، ثمَّ أرسـمُ مستقيمًا يصلُ بينَ النقطتَيْنِ.



بِما أنَّ المقطعَ x هُوَ 2، فإنَّ المستقيمَ يقطعُ المحورَ x في النُّقطةِ (2, 0)، وَبِما أنَّ المقطعَ y هُوَ -3، فإنَّ المستقيمَ يقطعُ المحورَ y في النُّقطةِ $(0, -3)$. أمثّلُ النقطتينِ في المُستوى الإحداثيِّ، ثمَّ أرسمُ مستقيمًا يصلُ بينَهُما.

الدرسُ 1

المجموعاتُ والفتراتُ
Sets and Intervals

أعبّرُ عَنْ كُلٍّ مِنَ المجموعاتِ الآتيةِ، باستعمالِ طريقةِ سردِ العناصرِ، وَطريقةِ الصّفةِ المُميِّزةِ:

1. مجموعةُ الأعدادِ الكُلّيّةِ الَّتي تقلُّ عَنْ 17
2. مجموعةُ مُضاعفاتِ العددِ 10 الَّتي تقلُّ عَنْ 12
3. مجموعةُ حلِّ المُعادلةِ $7x + 28 = 0$
4. مجموعةُ الأعدادِ الكُلّيّةِ الَّتي تزيدُ على 200
5. مجموعةُ الأعدادِ الصَّحيحةِ الَّتي تقلُّ عَنْ $-\frac{1}{2}$
6. مجموعةُ الأعدادِ الصَّحيحةِ السالبةِ.

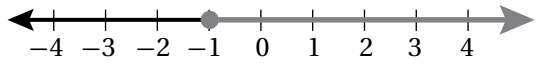
أكتبُ مجموعةَ حلِّ كلِّ مُتباينةٍ ممّا يأتي باستعمالِ الصِّفة المُميِّزةِ:

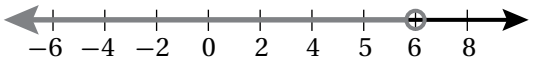
7. $6z - 15 > 4z + 11$
8. $3y + 6 < 2y - 8$
9. $\frac{x}{2} + 4 < 7$
10. $3(x - 2) \geq 15$
11. $-5 \leq 4x + 7$
12. $5x - 7 > 3x + 4$

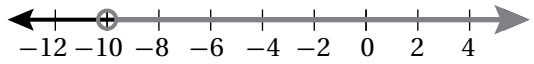
أكتبُ كلَّ مجموعةٍ ممّا يأتي بطريقةِ سردِ العناصرِ، ثمَّ أحدّدُ ما إذا كانتْ خاليةً، أمْ مفردةً، أمْ منتهيةً، أمْ غيرَ منتهيةٍ:

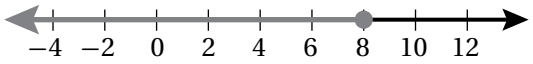
13. $A = \{ x \mid x \in Z, x < 5\}$
14. $B = \{ x \mid 5x - 1 = 0\}$
15. $C = \{ x \mid x < 7, x \in W\}$
16. $D = \{ x \mid x = k-1, k \in W, k < 11\}$
17. $E = \{ x \mid x = 8k, k \in W, x > 20\}$
18. $T = \{ x \mid x = 2k, k \in Z, x > 10\}$

أكتبُ المُتباينةَ الممثَّلَةَ على خطِّ الأعدادِ في كلٍّ ممّا يأتي، ثمَّ أعبّرُ عنها باستعمالِ رمزِ الفترةِ:

19. 

20. 

21. 

22. 

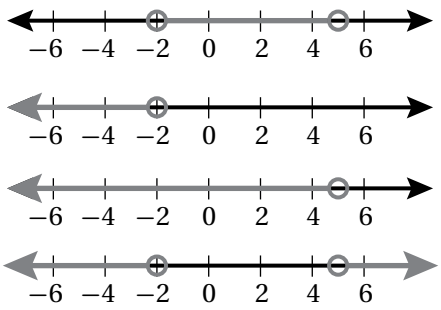
أكتبُ كلَّ مُتباينةٍ ممّا يأتي باستعمالِ رمزِ الفترةِ، ثمَّ أمثّلُها على خطِّ الأعدادِ:

23. $x < 15$
24. $x > -5$
25. $x \leq -10$
26. $x \geq 30$

حلُّ المُتبايناتِ المُركَّبةِ
Solving Compound Inequalities

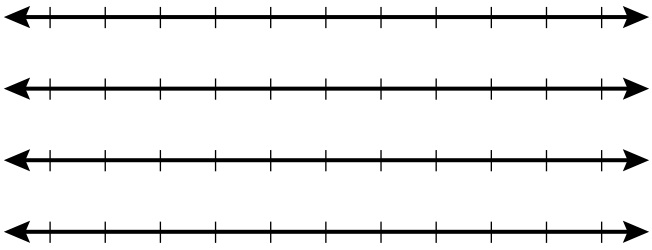
أَصِلُ المُتباينةَ بتمثيلِها على خطِّ الأعدادِ في كلٍّ ممّا يأتي:

1. $x < -2$ or $x > 5$
2. $-2 < x < 5$
3. $x < -2$ or $x < 5$
4. $x < -2$ and $x < 5$



أكتبُ مُتباينةً تمثِّلُ كلَّ جملةٍ ممّا يأتي، ثمَّ أمثّلُها على خطِّ الأعدادِ:

5. عددٌ يقلُّ عنْ 7 ويزيدُ على -5
6. مجموعُ 4 معَ ثلاثةِ أمثالِ عددٍ لا يقلُّ عنْ -8 ولا يزيدُ على 10
7. نصفُ عددٍ أكبرُ مِنْ 0 وأقلُّ مِنْ أوْ يُساوي 1
8. عددٌ على الأقلِّ 2 وعلى الأكثرِ 9



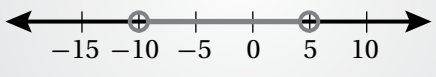
أَجِدُ مجموعةَ حلِّ كلِّ مُتباينةٍ ممّا يأتي، ثمَّ أمثّلُها على خطِّ الأعدادِ:

9. $3b - 1 < 7$ or $4b + 1 > 9$
10. $4 + k > 3$ or $6k < -30$
11. $7 - 3c \geq 1$ or $5c + 2 \geq 17$
12. $6 - a < 1$ or $3a \leq 12$
13. $7 \leq 3 - 2p < 11$
14. $1.5 < w + 3 < 6.5$
15. $-6 \leq 3x + 9 < 21$
16. $-9 < -2s - 1 \leq -7$

17. **أكتشفُ الخطأَ:** أكتشفُ الخطأَ في حلِّ المُتباينةِ المُركَّبةِ الآتيةِ، وأصحّحُهُ:

$x - 2 > 3$ or $x + 8 < -2$

$x > 5$ $\quad$ $x < -10$



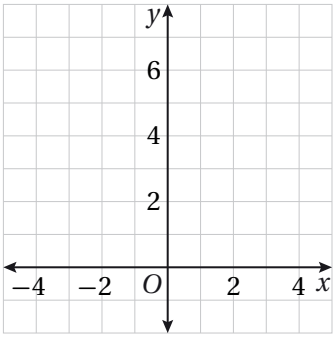
الدرسُ 3

تمثيلُ المُتباينات الخطيَّةِ بمُتغيِّرَينِ بيانيًّا

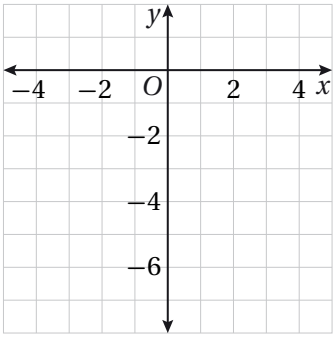
Graphing Linear Inequalities in Two Variables

أمثّلُ كلًّا مِنَ المُتباينات الآتيةِ في المُستوى الإحداثيِّ:

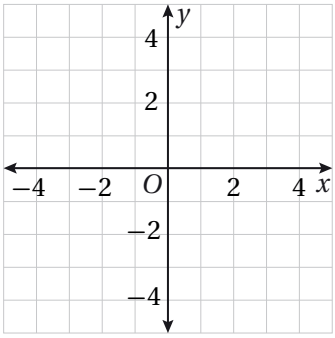
1 $y > x + 5$



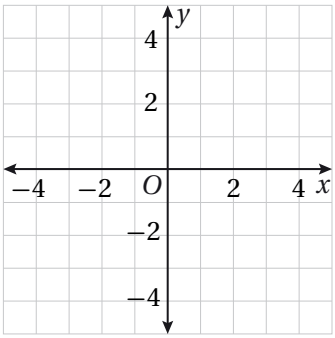
2 $y \leq -\frac{1}{2}x + 1$



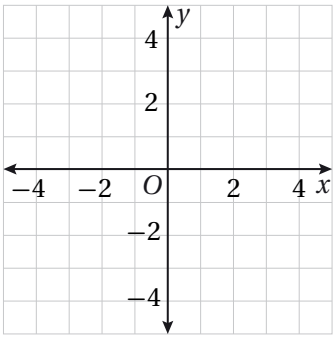
3 $y \geq -x - 5$



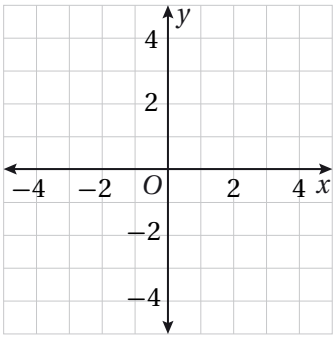
4 $y < 4$



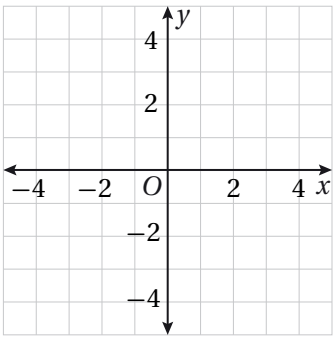
5 $x > 3$



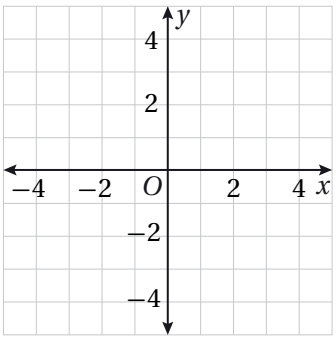
6 $x \leq -1$



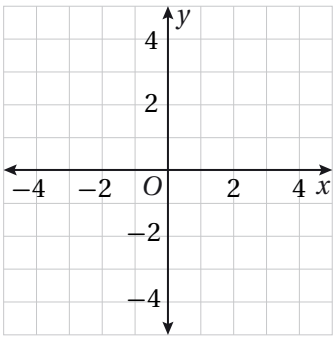
7 $3y > 6 + 2x$



8 $y \geq -x + 1$



9 $x + 2y < 4$



تمثيلُ المُتباينات الخطيَّةِ بمُتغيِّرَينِ بيانيًّا

يتبع

Graphing Linear Inequalities in Two Variables

أحدّدُ إذا كانَ الزوجُ المرتَّبُ يمثِّلُ حلًّا للمُتباينةِ أمْ لا في كلٍّ ممّا يأتي:

10 $x + y < 7, (2, 11)$

11 $x < 3y, (-9, 2)$

12 $-4x - 8y \le 15, (-6, 3)$

13 $-x - 6y > 12, (-1, 3)$

14 $5x + 7y \le 10, (-1, 2)$

15 $8x + y > -6, (0, -8)$

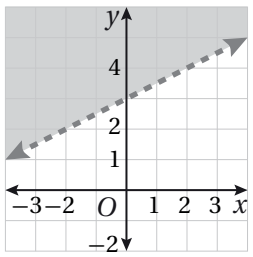
أَصِلُ المُتباينةَ بتمثيلِها البيانيِّ في كلٍّ ممّا يأتي:

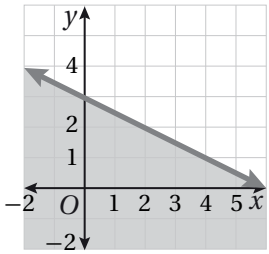
16 $2y + x \le 6$

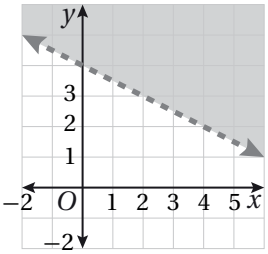
17 $\frac{1}{2}x - y > 4$

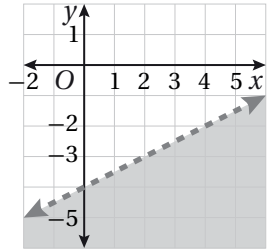
18 $y > 3 + \frac{1}{2}x$

19 $4y + 2x > 16$

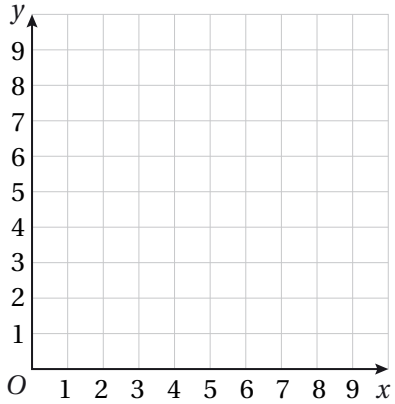








20 يبيعُ متجرٌ على شبكةِ الإنترنتِ كاميراتٍ رقميّةً وهواتفَ محمولةً. إذا كانَ المتجرُ يقدِّمُ خصمًا مقدارُهُ 5 JD عنْ كلِّ كاميرا يبيعُها، وَ 10 JD عنْ كلِّ هاتفٍ يبيعُهُ، وكانَ يرغبُ في تقديمِ خصمٍ مقدارُهُ 30 JD على الأكثرِ على مبيعاتِهِ مِنَ الكاميراتِ والهواتفِ، فإذا باعَ x منَ الكاميراتِ، و y منَ الهواتفِ، أكتبُ مُتباينةً خطيّةً بمُتغيِّرَينِ تمثِّلُ عددَ الكاميراتِ والهواتفِ الَّتي يجبُ عليهِ بيعُها لتحقيقِ هدفِهِ، ثمَّ أمثِّلُها في المُستوى الإحداثيِّ المجاورِ.



1 إذا كانَ $H = (-7, 5]$, $Q = [-4, 9)$، فإنَّ H and Q:

A) $(-4, 5)$
B) $[-4, 5]$
C) $(-4, 5]$
D) $[-4, 5)$

2 إذا كانَتْ W مجموعةَ الأعدادِ الكلّيّةِ، وكانَتْ Z مجموعةَ الأعدادِ الصحيحةِ، وكانَتْ $S = \{x| -3 < x < 4, x \in Z\}$، $O = \{x| 0 \le x \le 4, x \in W\}$، فإنَّ $O \cup S$ هيَ:

A) $\{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$
B) $\{-3, -2, -1, 1, 2, 3, 4\}$
C) $(-3,4]$
D) $[-2, 5]$

3 إذا علمْتُ أنَّ °C درجةُ الحرارةِ بمقياسِ سيلسيوسَ، و°F درجةُ الحرارةِ بمقياسِ الفهرنهايتِ، وأنَّ العلاقةَ بينَ القياسِ بالدرجاتِ السيلسيوسيةِ والفهرنهايتيةِ هيَ: $°C = \frac{5}{9}(°F - 32)$، وإذا كانَتْ درجاتُ الحرارةِ في إحدى المدنِ خلالَ شهرٍ مُعطاةً بالمُتباينةِ: $20 \le °C \le 30$، فأكتبُ المُتباينةَ التي تمثّلُ درجاتِ الحرارةِ الفهرنهايتيةِ لتلكَ المدينةِ ذلكَ الشهرِ:

A) $52 \le °F \le 62$
B) $36 \le °F \le 54$
C) $68 < °F < 86$
D) $68 \le °F \le 86$

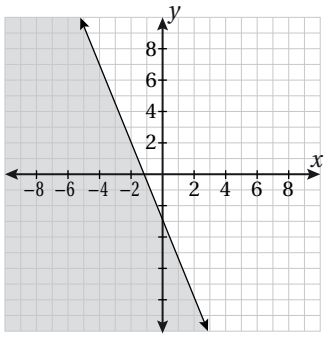
4 إذا كانَ b عددًا حقيقيًّا، وكانَ $-8 < 2b < 20$، فإنَّ قيمةَ أكبرِ عددٍ صحيحٍ للمقدارِ $(3b + 1)$، هيَ:

A) 20
B) 21
C) 30
D) 31

5 بافتراضِ أنَّ x وَ y عددانِ حقيقيانِ، وأنَّ $-3 \le x < 6$، $-1 < y \le 2$، فإنَّ الفرقَ بينَ أكبرِ عددٍ صحيحٍ وأقلِّ عددٍ صحيحٍ للمقدارِ $(3x-2y)$، هيَ:

A) 33 **B)** 32 **C)** 31 **D)** 30

6 المُتباينةُ التي يمثّلُها الرسمُ البيانيُّ الآتي، هيَ:



A) $y \le -\frac{5}{2}x - 3$ **B)** $y < -\frac{5}{2}x - 3$

C) $y \ge -\frac{5}{2}x - 3$ **D)** $y > -\frac{5}{2}x - 3$

7 لدى بائعِ تجزئةٍ نوعانِ منْ حبوبِ البُنِّ، سعرُ النوعِ الجيّدِ منهُما 9 JD لكلّ كيلوغرامٍ، وسعرُ النوعِ المُتوسِّطِ الجودةِ 6 JD لكلِّ كيلوغرامٍ. يريدُ سالمٌ شراءَ خليطٍ منَ النوعَينِ، فإنَّ الكميةَ التي يمكنُهُ شراؤُها منْ كلِّ نوعٍ بما لا يزيدُ على 7.5 JD، هيَ:

A) $\frac{2}{3}$ kg منَ النوعِ الجيّدِ وَ $\frac{1}{2}$ kg منَ النوعِ المُتوسِّطِ.

B) $\frac{2}{3}$ kg منَ النوعِ الجيّدِ وَ $\frac{1}{3}$ kg منَ النوعِ المُتوسِّطِ.

C) $\frac{1}{2}$ kg منَ النوعِ الجيّدِ وَ $\frac{3}{4}$ kg منَ النوعِ المُتوسِّطِ.

D) $\frac{1}{2}$ kg منَ النوعِ الجيّدِ وَ $\frac{1}{2}$ kg منَ النوعِ المُتوسِّطِ.

الوحدةُ 2: العلاقاتُ والاقتراناتُ

أختبِرُ مَعلوماتي بحلِّ التدريباتِ أوّلًا، وفي حالِ عَدمِ تأكُّدي منَ الإجابةِ، أستعينُ بالمثالِ المُعطى.

• تمثيلُ الاقترانِ الخطيِّ بيانيًّا (الدرسُ 1)

أمثّلُ كلَّ اقترانٍ ممّا يأتي بيانِيًّا:

1. $y = x + 4$
2. $y = 3x - 1$
3. $3y = 9 - 6x$
4. $5x - 2y = 10$

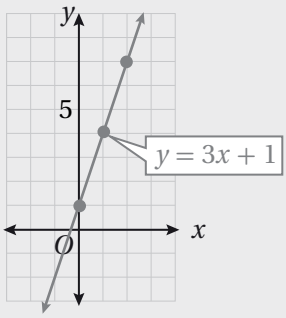
مِثالٌ: أمثّلُ الاقترانَ $y = 3x + 1$ بيانِيًّا.

الخطـوةُ 1 أختارُ بعضَ قِيَمِ المُدخَلاتِ (قِيَم x)، وَلْتَكُنْ: $-1, 0, 1, 2$

الخطـوةُ 2 أُنشِئُ جدولًا لإيجادِ قِيَمِ المُخرَجاتِ المقابلةِ لهذهِ المُدخَلاتِ:

x	$3x + 1$	y	(x, y)
-1	$3(-1) + 1$	-2	$(-1, -2)$
0	$3(0) + 1$	1	$(0, 1)$
1	$3(1) + 1$	4	$(1, 4)$
2	$3(2) + 1$	7	$(2, 7)$

الخطـوةُ 3 أمثّلُ الأزواجَ المرتَّبةَ في المُستوى الإحداثِيِّ، ثمَّ أرسُمُ مُستقيمًا يَمُرُّ بها جميعًا.



• إيجادُ قيمةِ مقدارٍ جبريٍّ عندَ قيمةٍ معطاةٍ (الدرسُ 1)

أجدُ قيمةَ كلٍّ مِنَ المقاديرِ الجبريةِ الآتيةِ عندَ القيمةِ المعطاةِ:

5. $y^2 + (4 - 2y), y = 5$
6. $8d - d^2 + 1, d = 3$
7. $(2b - b^2) - d \div 4, b = 6, d = 8$
8. $12 \times d \div d^2 - 1, d = -6$
9. $(3n + n^2) + 12 \div m, n = 5, m = 4$
10. $(3n - 1)^2 + 12 - m, n = 2, m = -1$

مِثالٌ: أجدُ قيمةَ كلٍّ منَ المقاديرِ الآتيةِ:

a) $x^2 - (8 + x),\ x = 5$

أعوِّضُ $x = 5$، ثمَّ أجِدُ قيمةَ ما داخلَ القوسِ

$5^2 - (8 + 5) = 5^2 - 13$

أجدُ المقدارَ الأُسّيَّ

$= 25 - 13$

أطرحُ

$= 12$

b) $y^2 + 4y,\ y = -6$

أعوِّضُ $y = -6$، ثمَّ أجِدُ قيمةَ القوَّةِ، ثمَّ أضربُ

$(-6)^2 + 4 \times (-6) = 36 + (-24)$

$= 36 - 24$

أطرحُ

$= 12$

c) $(p^2 - 4p) - 5 \div d,\ p = 3, d = -1$

أعوِّضُ قيمتَيْ $d = -1$ وَ $p = 3$، ثمَّ أجدُ قيمةَ الأُسِّ، ثمَّ قيمةَ الضربِ داخلَ القوسِ

$(3^2 - 4 \times 3) - 5 \div (-1) = (9 - 12) - 5 \div (-1)$

أجدُ ما داخلَ القوسِ

$= (-3) - 5 \div (-1)$

أقسمُ

$= (-3) - (-5)$

أطرحُ، ثمَّ أجمعُ

$= -3 + 5 = 2$

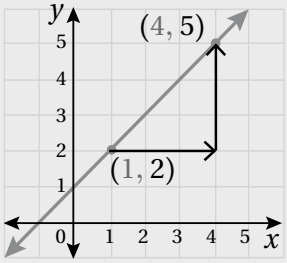
• إيجادُ مَيلِ الخطِّ المستقيمِ المارِّ بنقطتَينِ (الدرسُ 2)

أجدُ ميلَ المستقيمِ المارِّ بكلِّ نقطتَينِ ممّا يأتي:

11. $(3, 3), (5, 7)$
12. $(6, 1), (4, 3)$
13. $(-2, -6), (-2, 6)$
14. $(5, -7), (0, -7)$
15. $(-1, 0), (0, -5)$
16. $(4, 1), (12, 8)$
17. $(-1, 2), (3, 5)$
18. $(-1, -2), (-4, 1)$
19. $(1, 2), (-3, 2)$
20. $(1, 5), (1, -4)$

مِثالٌ: أجدُ ميلَ المستقيمِ المارِّ بكلِّ نقطتَينِ ممّا يأتي:

a) (1, 2), (4, 5)



صيغةُ الميلِ $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

أعوّضُ عنْ (x_1, y_1) بِـ $(1, 2)$

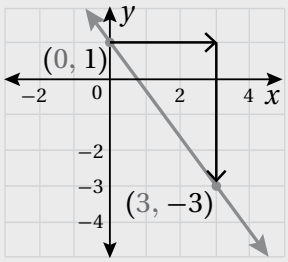
وعنْ (x_2, y_2) بِـ $(4, 5)$

$= \frac{5 - 2}{4 - 1}$

أُبسِّطُ $= \frac{3}{3} = 1$

إذنْ، مَيلُ المستقيمِ هو 1

b) (1, 2), (4, 5)



صيغةُ الميلِ $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

أعوّضُ عنْ (x_1, y_1) بِـ $(0, 1)$

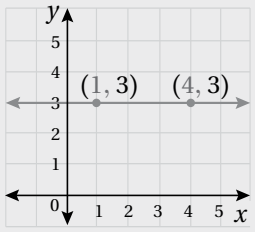
وعنْ (x_2, y_2) بِـ $(3, -3)$

$= \frac{-3 - 1}{3 - 0}$

أُبسِّطُ $= -\frac{4}{3}$

إذنْ، مَيلُ المستقيمِ هو $-\frac{4}{3}$

c) (1, 3), (4, 3)



صيغةُ الميلِ $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

أعوّضُ عنْ (x_1, y_1) بِـ $(1, 3)$

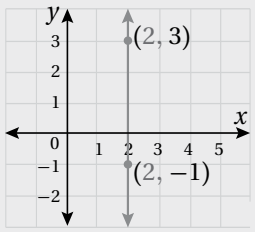
وعنْ (x_2, y_2) بِـ $(4, 3)$

$= \frac{3 - 3}{4 - 1}$

أُبسِّطُ $= \frac{0}{3} = 0$

إذنْ، مَيلُ المستقيمِ هو 0

d) (2, 3), (2, −1)



صيغةُ الميلِ $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

أعوّضُ عنْ (x_1, y_1) بِـ $(1, 3)$

وعنْ (x_2, y_2) بِـ $(2, -1)$

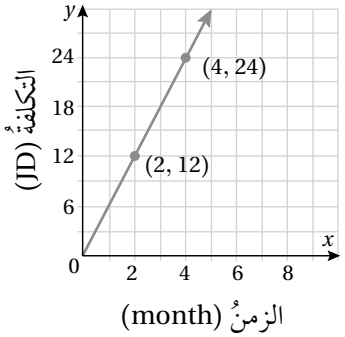
$= \frac{-1 - 3}{2 - 2}$

أُبسِّطُ $= \frac{-4}{0}$

إذنْ، ميلُ هذا المستقيمِ غيرُ مُعرَّفٍ.

تفسيرُ التمثيلاتِ البيانيةِ (الدرسُ 2)

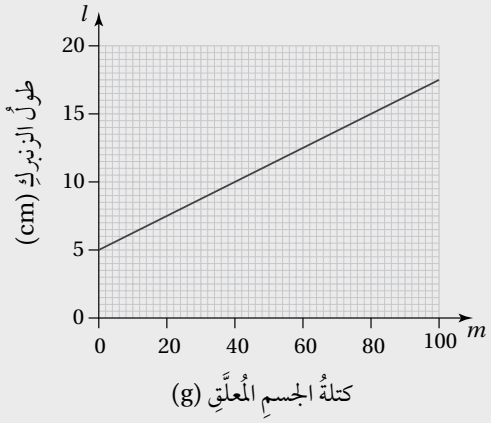
يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ متوسطَ تكلفةِ تشغيلِ ثلاجةٍ (بالدينارِ) أشهرًا عدةً.



21 أجدُ تكلفةَ تشغيلِ الثلاجةِ مدةَ 3 أشهرٍ.

22 أجدُ معدّلَ تغيّرِ تكلفةِ تشغيلِ الثلاجةِ بالنسبةِ إلى الزمنِ، ثمَّ أوضّحُ ماذا يمثّلُ.

مِثالٌ: **يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ طولَ زنبركٍ l بالسنتيمتراتِ، عندَ تعليقِ جسمٍ كتلتُه m غرام بهِ.**



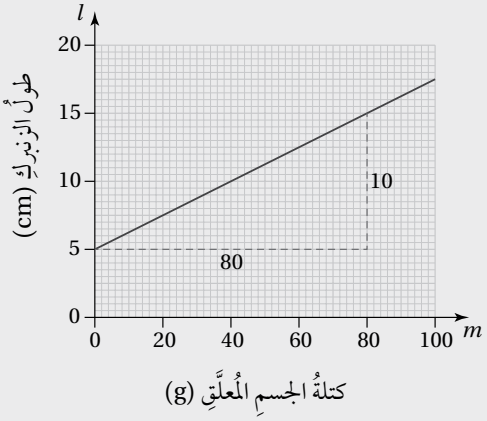
a) أجدُ طولَ الزنبركِ قبلَ تعليقِ أيِّ كتلةٍ بهِ.

طولُ الزنبركِ قبلَ تعليقِ أيِّ كتلةٍ بهِ 5 cm، وهي القيمةُ التي تقابلُ الكتلةَ 0 g في التمثيلِ.

b) أجدُ معدّلَ تغيرِ طولِ الزنبركِ بالنسبةِ إلى كتلتِه، ثمَّ أبيّنُ ماذا يمثّلُ.

لإيجادِ معدلِ التغيّرِ أجدُ ميلَ المستقيمِ الذي يمثّلُ العَلاقةَ بينَ الكتلةِ وطولِ الزنبركِ.

أستعملُ النقطتينِ (0, 5) و (80, 15) لإيجادِ مَيلِ المستقيمِ.



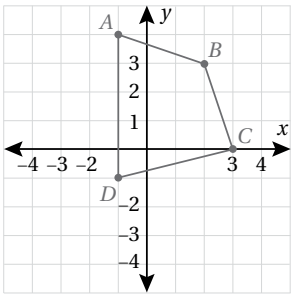
صيغةُ الميلِ $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

أعوّضُ عن (x_1, y_1) بـ $(0, 5)$ وعن (x_2, y_2) بـ $(80, 15)$ $= \frac{15 - 5}{80 - 0}$

أُبسِّطُ $= \frac{10}{80} = \frac{1}{8}$

إذنْ، ميلُ المستقيمِ هو $\frac{1}{8}$ ، وهو يمثلُ معدّلَ التغيُّرِ في طولِ الزنبركِ لكلِّ غرامٍ منَ الكتلةِ، حيثُ إنَّ طولَ الزنبركِ يزدادُ بمقدارِ $\frac{1}{8}$ cm لكلِّ غرامٍ يُضافُ إليهِ.

• إيجادُ صورةِ شكلٍ في المستوى الإحداثيِّ تحتَ تأثيرِ الانسحابِ (الدرسُ 4)



23 أنسخُ الشّكلَ المجاورَ على ورقةِ مربّعاتٍ، ثُمَّ أجدُ إحداثياتِ رؤوسِهِ تحتَ تأثيرِ انسحابٍ مقدارُهُ وَحدتانِ إلى اليسارِ، و4 وحَداتٍ إلى الأسفلِ.

24 أرسمُ المربّعَ الّذي إحداثياتُ رؤوسِهِ: $A(0, 0), B(2, 0), C(2, 2), D(0, 2)$، في المستوى الإحداثيِّ، ثُمَّ أجدُ إحداثياتِ رؤوسِهِ تحتَ تأثيرِ الانسحابِ 5 وَحداتٍ إلى اليمينِ، ووَحدتانِ إلى الأعلى.

مِثالٌ: **أرسمُ ΔABC الّذي إحداثياتُ رؤوسِهِ $A(-2, 4), B(0, 1), C(3, 2)$، ثُمَّ أجدُ إحداثياتِ رؤوسِهِ تحتَ تأثيرِ انسحابٍ 4 وَحداتٍ إلى اليمين، و3 وَحداتٍ إلى الأعلى.**

الخطوةُ 1 أكتبُ إحداثياتِ الرؤوسِ.

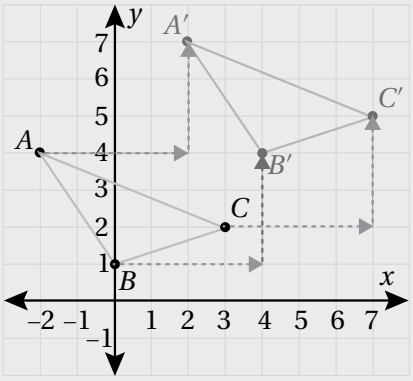
$$(x, y) \longrightarrow (x+4, y+3)$$

$$A(-2, 4) \longrightarrow A'(2, 7)$$

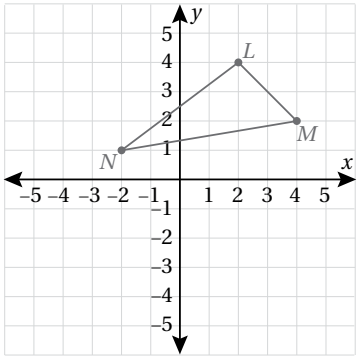
$$B(0, 1) \longrightarrow B'(4, 4)$$

$$C(3, 2) \longrightarrow C'(7, 5)$$

الخطوةُ 2 أرسمُ الشكلَ و صورتَهُ.



• إيجادُ صورةِ شكلٍ في المستوى الإحداثيِّ تحتَ تأثيرِ انعكاسٍ حول المحورِ x (الدرسُ 4)



25 أرسمُ صورةَ الشّكلِ بالانعكاسِ حولَ المحورِ x، ثُمَّ أحدّدُ إحداثياتِ رؤوسِها:

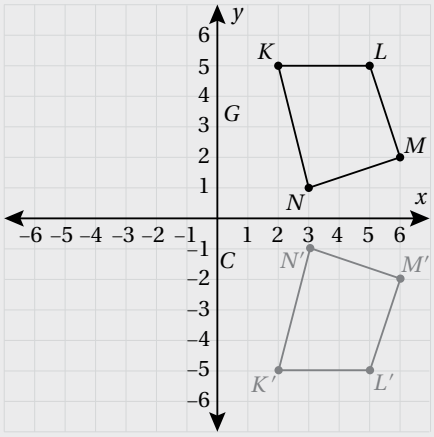
26 ABC مثلّثٌ إحداثياتُ رؤوسِهِ: $A(-4, -3), B(-4, -1), C(-1, -1)$. أكتبُ إحداثياتِ صُوَرِ رؤوسِهِ بالانعكاسِ حولَ المحورِ x، ثُمَّ أرسمُ المثلّثَ وصورتَهُ.

مِثالٌ: ***LMNK*** **شكلٌ رباعيٌّ إحداثياتُ رؤوسِهِ هِيَ:** $L(5,5), M(6,2), N(3,1), K(2,5)$. **أكتبُ إحداثياتِ صُوَرِ رؤوسِهِ بالانعكاسِ حولَ المحورِ** x**، ثُمَّ أرسمُ الشّكلَ وصورتَهُ.**

الخطـوةُ 1 أكتبُ إحداثياتِ الرؤوسِ.

$$(x, y) \longrightarrow (x, -y)$$
$$L(5,5) \longrightarrow L'(5,-5)$$
$$M(6,2) \longrightarrow M'(6,-2)$$
$$N(3,1) \longrightarrow N'(3,-1)$$
$$K(2,5) \longrightarrow K'(2,-5)$$

الخطـوةُ 2 أرسمُ الشكلَ وصورتَهُ.



إذنْ، إحداثياتُ صُوَرِ الرّؤوسِ هِيَ: $L'(5,-5), M'(6,-2), N'(3,-1), K'(2,-5)$

إيجادُ صورةِ شكلٍ في المستوى الإحداثيِّ تحتَ تأثيرِ انعكاسٍ حولَ المحورِ y (الدرسُ 4)

أكتبُ إحداثياتِ صُوَرِ رؤوسِ كلِّ شكلٍ ممّا يأتي بالانعكاسِ حولَ المحورِ y**، ثُمَّ أمثّلُ الشّكلَ وصورتَهُ:**

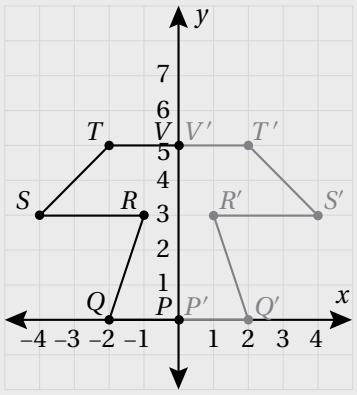
27 $Q(-4,2), R(-2,4), S(-1,1)$

28 $W(2,-1), X(5,-2), Y(5,-5), Z(2,-4)$

مِثالٌ: ***PQRSTV*** **شكلٌ سداسيٌّ إحداثياتُ رؤوسِهِ هِيَ:** $P(0,0), Q(-2,0), R(-1,3), S(-4,3), R(-2,5), V(0,5)$.

أجدُ إحداثياتِ رؤوسِ الصّورةِ، ثُمَّ أمثّلُ تصميمَ الشّكلِ السداسيِّ وصورتَهُ في المستوى الإحداثيِّ.

أعملُ انعكاسًا للأزواجِ المرتّبةِ الّتي تمثّلُ رؤوسَ الشّكلِ السداسيِّ حولَ المحورِ y عكسَ إشارةِ الإحداثيِّ x لكلٍّ مِنْها:



$$(x, y) \longrightarrow (-x, y)$$
$$P(0,0) \longrightarrow P'(0,0)$$
$$Q(-2,0) \longrightarrow Q'(2,0)$$
$$R(-1,3) \longrightarrow R'(1,3)$$
$$S(-4,3) \longrightarrow S'(4,3)$$
$$T(-2,5) \longrightarrow T'(2,5)$$
$$V(0,5) \longrightarrow V'(0,5)$$

أيْ إنَّ إحداثياتِ الصّورةِ بالانعكاسِ حولَ المحورِ y هِيَ: $P'(0,0), Q'(2,0), R'(1,3), S'(4,3), T'(2,5), V'(0,5)$

الدرسُ 1

الاقتراناتُ
Functions

أحدّدُ المجالَ وَالمَدى لكلِّ علاقةٍ ممّا يأتي، ثمَّ أحدّدُ ما إذا كانتْ تمثّلُ اقترانًا أمْ لا:

1. $\{(13, 5), (-4, 12), (6, 0), (13, 10)\}$

2. $\{(9.2, 7), (9.4, 11), (9.5, 9.5), (9.8, 8)\}$

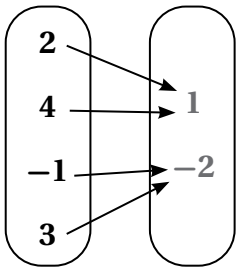
3.

x	−3	−1	0	1	2
y	3	−4	5	−2	3

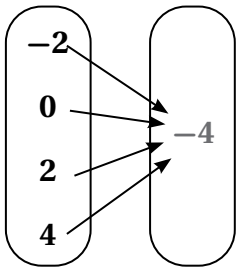
4.

x	5	2	−7	2	5
y	4	8	9	12	14

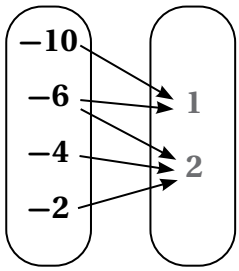
5.



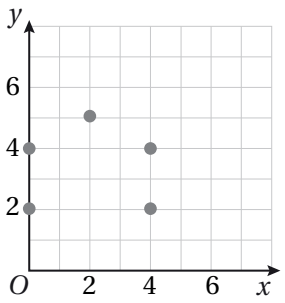
6.



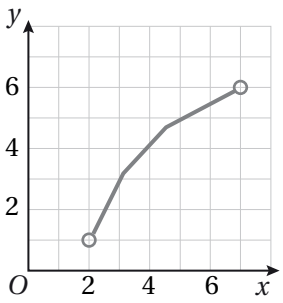
7.



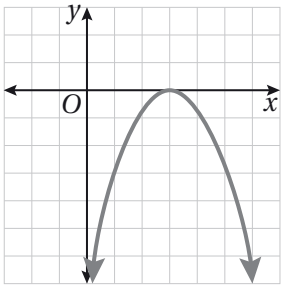
8.



9.

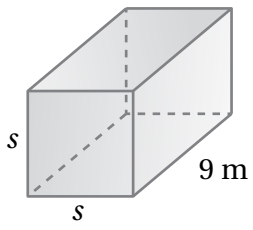


10.

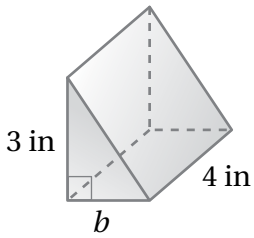


أكتبُ اقترانًا يمثّلُ حجمَ كلٍّ مِنَ الأشكالِ بدلالةِ البُعدِ المفقودِ، ثمَّ أحدّدُ ما إذا كانَ الاقترانُ خطيًّا أمْ لا:

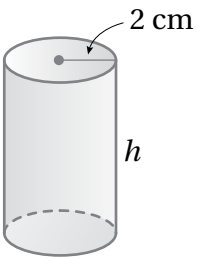
11.



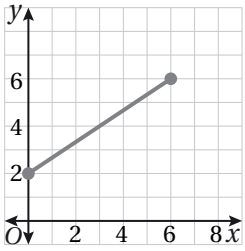
12.



13.



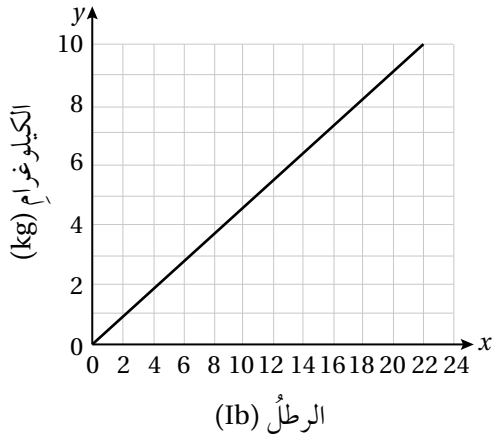
14. **أكتشِـفُ الخطأَ:** يقولُ زيادٌ: يمثّلُ التَّمثيلُ البيانِيُّ المُجـاورُ اقترانًا مُنفصِلًا؛ لأنَّهُ بدأَ بنقطةٍ وانتهى بنقطةٍ. أكتشِفُ خطأَ زيادٍ، وأصحّحُهُ.



الدرسُ 2

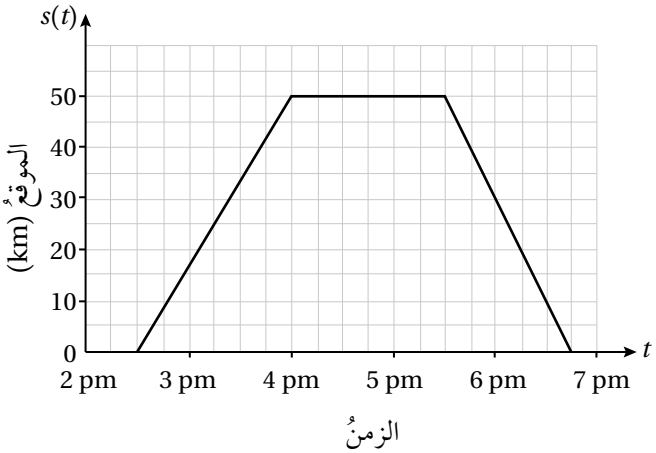
تفسيرُ التمثيلاتِ البيانيَّةِ
Interpreting Graphs

يبيّنُ مُنحنى التحويلِ المجاورُ العلاقــةَ بَيْنَ وحدتَيْ قياسِ الكتلةِ: الرطــلِ (Ib)، والكيلوغرامِ (kg). أســتعملُ المُنحنى التحويليَّ لأجدَ تحويلًا تقريبيًّا لكلٍّ ممّا يأتي:



1. 18 Ib إلى الكيلوغرامِ.
2. 5 Ib إلى الكيلوغرامِ.
3. 4 kg إلى الرطلِ.
4. 10 kg إلى الرطلِ.
5. أبيّنُ كيفَ يمكنُني استعمالُ المُنحنى التحويليِّ لتحويلِ 48 Ib إلى الكيلوغرامِ.

يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ رحلةَ هشامٍ مِنْ منزلِهِ لزيارةِ أختِهِ سمرَ ثُمَّ عودتِهِ إلى المنزلِ:



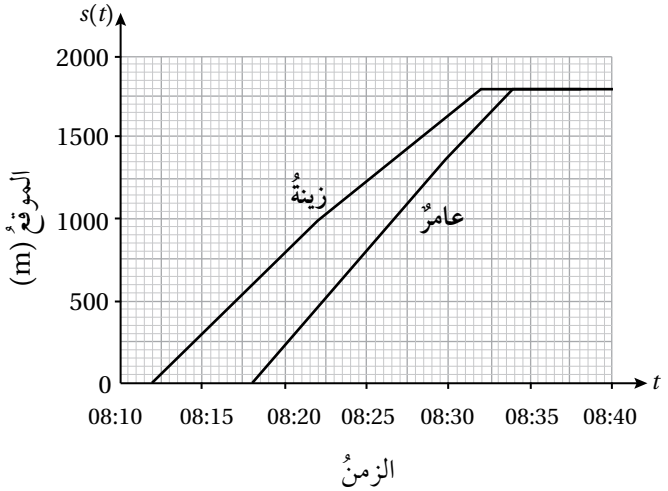
6. كَمْ كيلومترًا يبعدُ منزلُ هشامٍ عَنْ منزلِ سمرَ؟
7. في أيِّ ساعةٍ وصلَ هشامٌ إلى منزلِ سمرَ؟ وفي أيِّ ساعةٍ غادرَ؟
8. أجدُ السرعةَ المتوسّطةَ لهشامٍ في طريقِ عودتِهِ إلى المنزلِ.

يتبع

الدرسُ 2

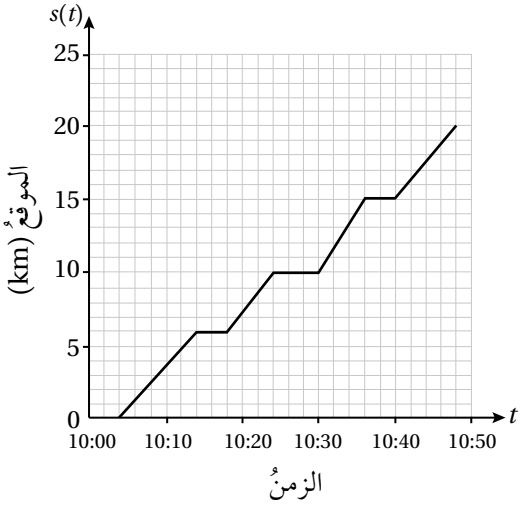
تفسيرُ التمثيلاتِ البيانيَّةِ
Interpreting Graphs

يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ رحلةَ الأخوَينِ زينةَ وعامرٍ مِنْ منزلِهما إلى المدرسةِ:



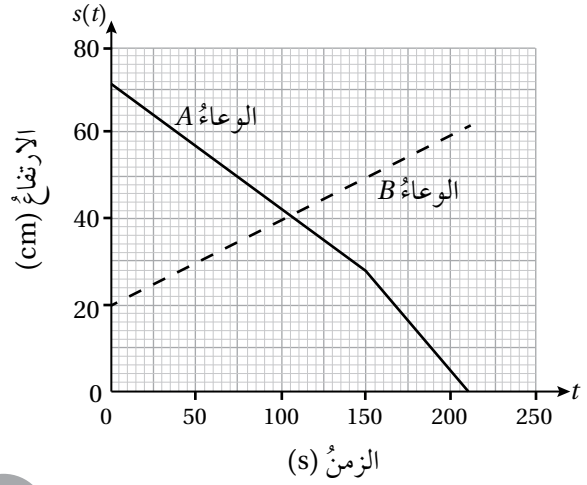
9. كَمْ دقيقةً تحتاجُ زينةُ للوصولِ مِنْ منزلِها إلى المدرسةِ؟
10. هلْ غادرَ كلٌّ مِنْ عامرٍ وزينةَ المنزلَ في الوقتِ نفسِهِ؟ أبرّرُ إجابتي.
11. ما بُعدُ زينةَ عنِ المنزلِ الساعةَ 8:20؟
12. ما بُعدُ عامرٍ عَنِ المدرسةِ في اللحظةِ الّتي وصلَتْ فيها زينةُ إلى المدرسةِ؟

يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ رحلةَ حافلةٍ مسافةَ 20 km :



13. كَمْ مرةً توقفَتِ الحافلةُ في أثناءِ رحلتِها بعدَ انطلاقِها وقبلَ الوصولِ إلى وِجهتِها النهائيةِ؟ أبرّرُ إجابتي.
14. في أيِّ فترةٍ زمنيةٍ كانَتْ سرعةُ الحافلةِ أكبرَ؟

يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ ارتفاعَ الماءِ في الوعاءَينِ *A* وَ *B*، حيثُ يتدفقُ الماءُ مِنَ الوعاءِ *A* إلى الوعاءِ *B* :



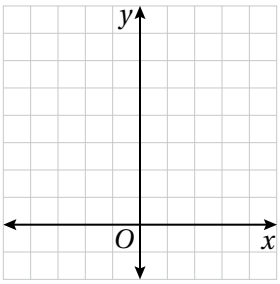
15. أجدُ ارتفاعَ الماءِ الابتدائيَّ في الوعاءَينِ.
16. أجدُ مقدارَ النقصانِ في ارتفاعِ الماءِ في الوعاءِ *A* خلالَ أولِ دقيقةٍ.
17. كَمْ مِنَ الوقتِ استغرقَ ارتفاعُ الماءِ في الوعاءِ *B* ليصبحَ ضعفَ الارتفاعِ الابتدائيِّ؟
18. كَمْ مِنَ الوقتِ استغرقَ تفريغُ الوعاءِ *A* كاملًا مِنَ الماءِ؟

الدرسُ 3

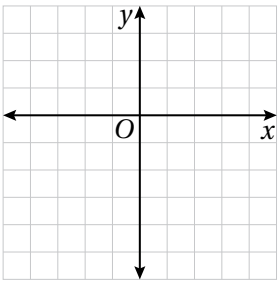
الاقترانُ التربيعيُّ
Quadratic Function

أَجِدُ إحداثيّي الرأسِ ومعادلةَ محورِ التماثلِ، والقيمةَ العُظمى أوِ الصُّغرى وَمَجالَ وَمَدى كلٍّ مِنَ الاقتراناتِ التربيعيَّةِ الآتيةِ، ثمَّ أمثّلُهُ بيانيًّا:

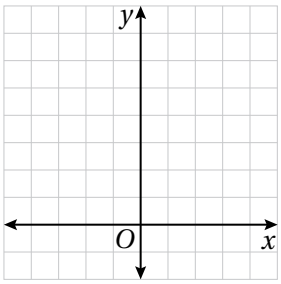
3 $f(x) = x^2 + 2x + 3$



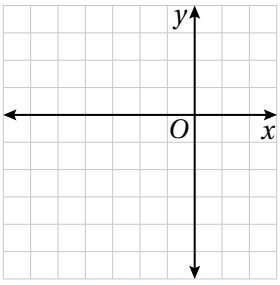
2 $f(x) = -x^2 - 4x - 4$



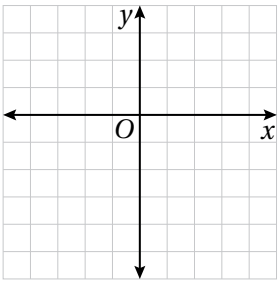
1 $f(x) = x^2 + 3$



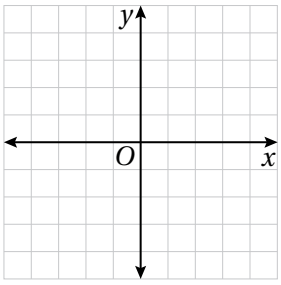
6 $f(x) = -2x^2 - 8x - 5$



5 $f(x) = -x^2 + 3$

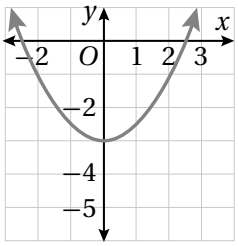


4 $f(x) = x^2 - 4$

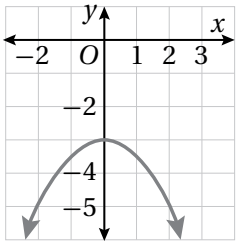


أَصِلُ الاقترانَ بتمثيلِهِ البيانيِّ في كلٍّ ممّا يأتي:

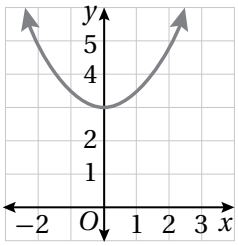
9 $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 3$



8 $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 3$



7 $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 3$



رياضةٌ: يمثّلُ الاقترانُ $h = -5t^2 + 20t + 2$ ارتفاعَ رمحٍ بالمترِ عَنْ سطحِ الأرضِ، بعدَ t ثانيةً مِنْ رميِهِ.

10 أَجِدُ مقطعَ المُنحنى مِنْ محورِ y، وأفسّرُ معناهُ في سياقِ المسألةِ.

11 أَجِدُ القيمةَ العُظمى للاقترانِ، وأفسّرُ معناها في سياقِ المسألةِ.

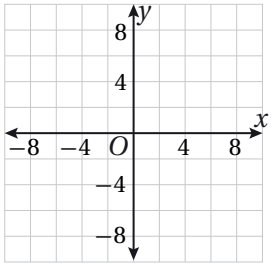
12 أمثّلُ الاقترانَ h بيانيًّا.

الدرسُ 4

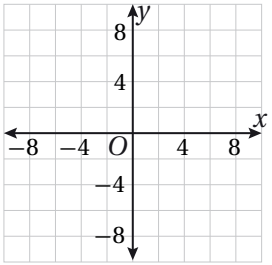
التحويلاتُ الهندسيَّةُ للاقتراناتِ التربيعيَّةِ
Transformations of Quadratic Functions

أَصِفُ كيفَ يرتبطُ مُنحنى كلِّ اقترانٍ ممّا يأتي بِمُنحنى الاقترانِ الرئيسِ $f(x) = x^2$، ثمَّ أمثّلُهُ بيانِيًّا:

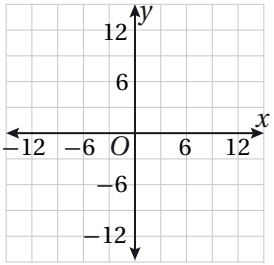
1. $h(x) = x^2 + 4$



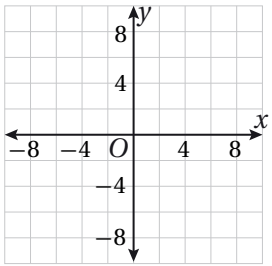
2. $g(x) = (x-2)^2 - 3$



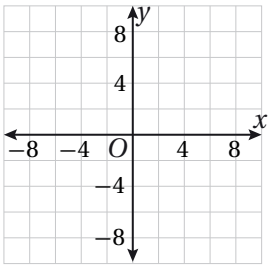
3. $h(x) = -(x+9)^2$



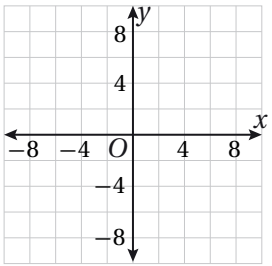
4. $g(x) = x^2 - 7$



5. $v(x) = \frac{1}{3}x^2 - 6$



6. $u(x) = 2(x-4)^2 + 1$



7. **بيسبول:** رمى لاعبٌ كرةَ البيسبولِ في الهواءِ، فكانَ ارتفاعُها بالقدمِ h مُعطًى بالاقترانِ $h(t) = -16(t-1)^2 + 20$؛ حيثُ t الزمنُ بالثواني بعدَ إفلاتِ الكرةِ مِنْ يدِ اللاعبِ. أَصِفُ العلاقةَ بينَ مُنحنى الاقترانِ h وَمُنحنى الاقترانِ $f(t) = t^2$.

إذا كانَ مُنحنى الاقترانِ $g(x)$ ناتجًا مِنْ تضييقٍ رأسيٍّ لِمُنحنى الاقترانِ الرئيسِ $f(x) = x^2$ بمعاملٍ مقدارُهُ $\frac{1}{4}$، ثمَّ انسحابٍ إلى الأسفلِ بمقدارِ 3 وحداتٍ، ثمَّ انسحابٍ إلى اليسارِ بمقدارِ وحدتَينِ، فأجيبُ عَنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

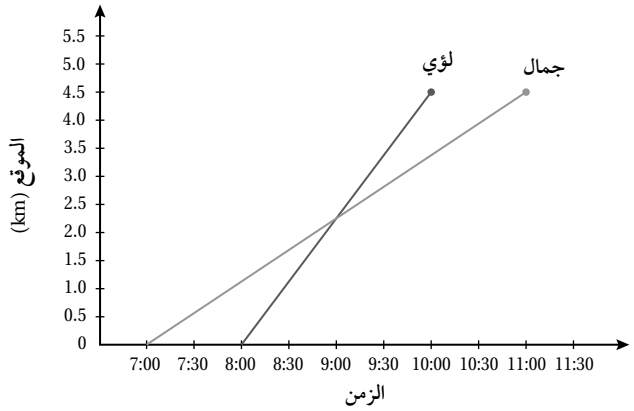
8. أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ $g(x)$ باستعمالِ صيغةِ الرأسِ.
9. أَجِدُ إحداثِيَّي رأسِ القطعِ، ومعادلةَ محورِ التَّماثُلِ، والقيمةَ العُظمى أوِ الصُّغرى للاقترانِ $g(x)$.
10. أمثّلُ الاقترانَ $g(x)$ بيانِيًّا.

يُرادُ تسييجُ مزرعةِ خضراواتٍ مستطيلةِ الشكلِ مساحتُها $600\ m^2$. إذا كانَ x هوَ طولَ أحدِ أضلاعِ المزرعةِ، فأجيبُ عنِ السؤالَينِ الآتيَينِ تباعًا:

1 أكتبُ طولَ الضلعِ الثاني بدلالةِ x.

2 إذا كانَ $A(x)$ اقترانًا يمثّلُ محيطَ المزرعةِ، فأكتبُ قاعدةَ هذا الاقترانِ.

يوضّحُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ موقعَ كلٍ منْ جمالٍ ولؤيٍّ بالنسبةِ إلى نقطةِ انطلاقٍ مُشترَكةٍ. اعتمادًا على ذلكَ، أجيبُ عنِ السؤالَينِ الآتيَينِ تباعًا:



3 إذا سارَ جمالٌ ولؤيٌّ بالاتجاهِ نفسِهِ، ففي أيِّ ساعةٍ يلتقيانِ؟

A) 7: 00
B) 8:00
C) 9:00
D) 10:00

4 أيُّ العباراتِ الآتيةِ صحيحةٌ لمقارنةِ المسافتَينِ اللتَينِ قطعاهُما؟

A) قطعَ جمالٌ مسافةً أكبرَ منْ لؤيٍّ.
B) قطعَ لؤيٌّ مسافةً أكبرَ منْ جمالٍ.
C) البياناتُ المُتوافرةُ غيرُ كافيةٍ للحكمِ.
D) قطعَ جمالٌ وَلؤيٌّ المسافةَ نفسَها.

عددانِ الفرقُ بينهُما 100، بافتراضِ أنَّ العددَ الأصغرَ منهُما هوَ x، فأجيبُ عنِ السؤالَينِ الآتيَينِ تباعًا:

5 إذا كانَ $P(x)$ اقترانَ حاصلِ ضربِ العددَينِ، فما قاعدةُ $P(x)$؟

A) $P(x) = x(100 - x)$

B) $P(x) = x(100 + x)$

C) $P(x) = x(x - 100)$

D) $P(x) = 100x$

6 يُعطي ناتجُ ضربِ العددَينِ أصغرَ قيمةٍ لهُ عندما يكونُ العددانِ:

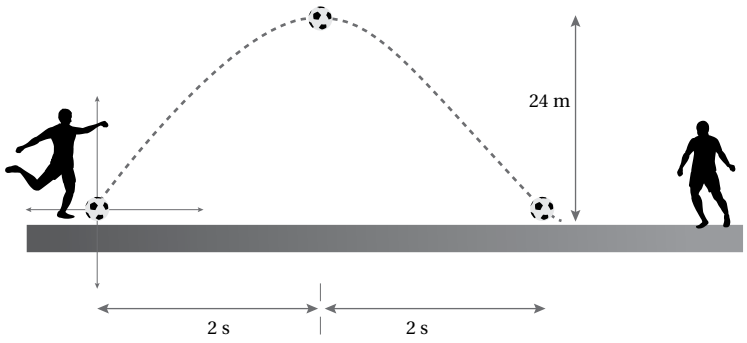
A) $50, -50$

B) $90, -10$

C) $60, -40$

D) $80, -20$

7 في ملعبِ كرةِ القدمِ ركلَ لاعبٌ الكرةَ في الهواءِ كما في الشـكلِ الآتي، فوصلَتِ الكرةُ إلى أقصى ارتفاعٍ لها وهوَ 24 m بعدَ ثانيتَينِ منْ ركلِها، ثمَّ اصطدَمَتْ بالأرضِ بعدَ 4 ثوانٍ منْ ركلِها.



8 ما الاقترانُ التربيعيُّ الذي يمثّلُ العلاقةَ بينَ الزمنِ وارتفاعِ الكرةِ عنْ سطحِ الأرضِ؟

A) $h(t) = -6(t-2)^2 + 16$

B) $h(t) = -6(t-2)^2 + 4$

C) $h(t) = -6(t-2)^2 + 24$

D) $h(t) = 6(t-2)^2 + 24$

الوحدةُ 3: حلُّ المعادلاتِ

أختبِرُ مَعلوماتي بحلِّ التدريباتِ أوّلًا، وفي حالِ عَدمِ تأكُّدي منَ الإجابةِ، أستعينُ بالمثالِ المُعطى.

• التحليلُ بإخراجِ العاملِ المُشتركِ (الدرسُ 2)

أحلّلُ كلَّ مقدارٍ جبريٍّ ممّا يأتي تحليلًا كاملًا:

1. $3x + 21$
2. $6x - 14x^2$
3. $5x^3 - 10x^2 + 25x$

مِثالٌ: أحلّلُ المقدارَ $36x^2 + 54x$ تحليلًا كاملًا

الخُطوةُ 1: أَجِدُ العاملَ المُشتَرَكَ الأكبرَ للحدَّينِ $36x^2$ و $54x$

أحلّلُ كلَّ حدٍّ إلى عواملِهِ الأوليةِ، وأحدّدُ العواملَ الأوليةَ المشتركةَ.

$$36x^2 = ② \times 2 \times ③ \times ③ \times \textcircled{x} \times x$$
$$54x = ② \times ③ \times ③ \times 3 \times \textcircled{x}$$

إذنْ، العاملُ المُشتَرَكُ الأكبرُ هُوَ: $2 \times 3 \times 3 \times x = 18x$

الخُطوةُ 2: أُخرِجُ العاملَ المُشتَرَكَ الأكبرَ خارجَ القوسِ

بإخراجِ العاملِ المُشتَرَكَ الأكبرَ

$$36x^2 + 54x = 18x(2x + 3)$$

• تحليلُ ثُلاثِيِّ الحُدودِ $x^2 + bx + c$ (الدرسُ 2)

أحلّلُ كُلًّا ممّا يأتي:

4. $x^2 + 2x - 24$
5. $x^2 + 16x + 28$
6. $x^2 - 22x + 72$

مِثالٌ: أحلّلُ المقدارَ $x^2 - 10x + 16$

بكتابةِ القاعدةِ

$$x^2 - 10x + 16 = (x + m)(x + n)$$

بتعويضِ $m = -2, n = -8$

$$= (x - 2)(x - 8)$$

- **تحليلُ ثلاثِيِّ الحدودِ $ax^2 + bx + c$** (الدرسُ 2)

أُحَلِّلُ كلًّا ممّا يأتي:

7. $3x^2 + 11x + 6$
8. $8x^2 - 30x + 7$
9. $6x^2 + 15x - 9$
10. $4x^2 - 4x - 35$
11. $12x^2 + 36x + 27$
12. $6r^2 - 14r - 12$

مثالٌ: أُحَلِّلُ المقدارَ: $3x^2 - 14x + 8$

بما أنَّ $a = 3, b = -14, c = 8$، فأبحثُ عنْ عددَيْنِ حاصلُ ضربِهما $3 \times 8 = 24$ ومجموعُهُما -14

بما أنَّ b سالبةٌ وَ c موجبةٌ، فَأُنْشِئُ جدولًا أُنَظِّمُ فيهِ أزواجَ عواملِ العددِ 24 السالبةَ، ثمَّ أُحَدِّدُ العامِلَيْنِ اللذَيْنِ مجموعُهُما -14

مجموعُ العامِلَيْنِ	أزواجُ عواملِ العددِ 24
-25	$-1, -24$
-14	$-2, -12$ ← العاملانِ الصَّحيحانِ

بكتابةِ القاعدةِ $3x^2 - 14x + 8 = 3x^2 + mx + nx + 8$

بتعويضِ $m = -2, n = -12$ $= 3x^2 - 2x - 12x + 8$

بتجميعِ الحدودِ ذاتِ العواملِ المُشتَرَكةِ $= (3x^2 - 2x) + (-12x + 8)$

بتحليلِ كلِّ تجميعٍ بإخراجِ العاملِ المُشتَرَكِ الأكبرِ $= x(3x - 2) + (-4)(3x - 2)$

بإخراجِ $(3x - 2)$ عاملًا مُشتَرَكًا $= (3x - 2)(x - 4)$

الوحدةُ 3: حلُّ المعادلاتِ

• تحليلُ الفرقِ بينَ مربّعَينِ (الدرسُ 2)

أحلّلُ كُلًّا ممّا يأتي:

13 $x^2 - 64$

14 $4x^2 - 100$

15 $64x^2 - 1$

مِثالٌ: أحلّلُ المقدارَ $16x^2 - 25$

بكتابةِ المقدارِ على صورةِ فرقٍ بينَ مربّعَينِ $16x^2 - 25 = (4x)^2 - (5)^2$

بتحليلِ الفرقِ بينَ مربّعَينِ $= (4x - 5)(4x + 5)$

• حلُّ المعادلاتِ باستعمالِ الجذرِ التربيعيِّ (الدرسُ 2)

أحلُّ كلًّا مِنَ المعادلاتِ الآتيةِ، وأتحققُ مِنْ صحةِ الحلِّ:

16 $y^2 = 2.25$

17 $x^2 = \frac{16}{169}$

18 $t^2 = \frac{64}{100}$

19 $y^2 = 0.0144$

مِثالٌ: أحلُّ كلًّا مِنَ المعادلاتِ الآتيةِ، وأتحقَّقُ مِنْ صحةِ الحلِّ:

a) $x^2 = 144$

المعادلةُ الأصليةُ $x^2 = 144$

تعريفُ الجذرِ التربيعيِّ $x = \pm\sqrt{144}$

أجدُ قيمةَ الجذرِ $= \pm 12$

أتحقَّقُ مِنْ صحةِ الحلِّ:

عندما $x = 12$

$(12)^2 \stackrel{?}{=} 144$

$144 = 144$ ✔

عندما $x = -12$

$(-12)^2 \stackrel{?}{=} 144$

$144 = 144$ ✔

b) $t^2 = \frac{1}{36}$

المعادلةُ الأصليةُ $t^2 = \frac{1}{36}$

تعريفُ الجذرِ التربيعيِّ $t = \pm\sqrt{\frac{1}{36}}$

أجدُ قيمةَ الجذرِ $= \pm\frac{1}{6}$

أتحقَّقُ مِنْ صحةِ الحلِّ:

عندما $x = \frac{1}{6}$

$\left(\frac{1}{6}\right)^2 \stackrel{?}{=} \frac{1}{36}$

$\frac{1}{36} = \frac{1}{36}$ ✔

عندما $x = -\frac{1}{6}$

$\left(-\frac{1}{6}\right)^2 \stackrel{?}{=} \frac{1}{36}$

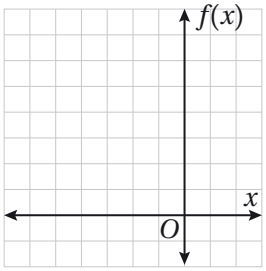
$\frac{1}{36} = \frac{1}{36}$ ✔

الدرسُ 1

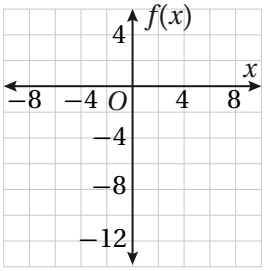
حلُّ المُعادلاتِ التربيعيَّةِ بيانِيًّا
Solving Quadratic Equations by Graphing

أَحُلُّ كُلًّا مِنَ المُعادلاتِ الآتيةِ بيانِيًّا:

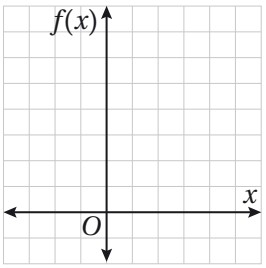
1 $x^2 + 7x + 12 = 0$



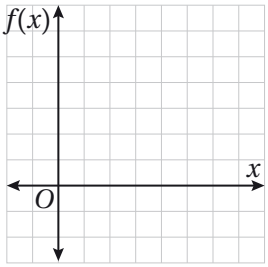
2 $x^2 - x - 12 = 0$



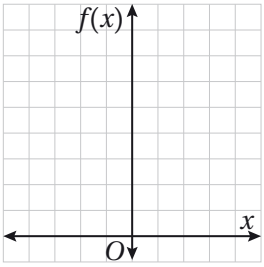
3 $x^2 - 4x - 5 = 0$



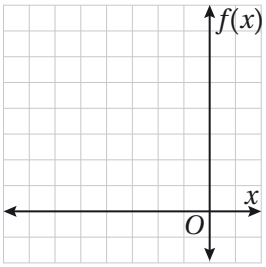
4 $x^2 - 7x = -10$



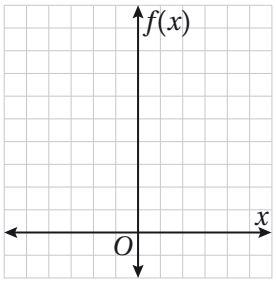
5 $x^2 - 2x = -1$



6 $x^2 + 6x = -8$



أعدادٌ: **عددانِ صحيحانِ مجموعُهُما 2، وحاصلُ ضربِهِما 8−. يمكنُ استعمالُ المعادلةِ $x^2 + 2x + 8 = 0$ لتحديدِ هذَيْنِ العددَيْنِ.**

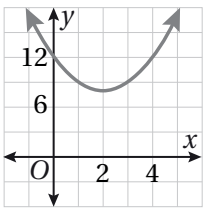


7 أمثِّلُ الاقترانَ المُرتبطَ بالمعادلةِ $x^2 + 2x + 8 = 0$ بيانِيًّا.

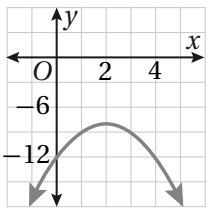
8 أستعملُ التَّمثيلَ البيانِيَّ لإيجادِ العددَيْنِ.

9 **اختيارٌ مِنْ متعدِّدٍ:** أيُّ ممّا يأتي يُعَدُّ التمثيلَ البيانِيَّ لمُنحنى الاقترانِ المُرتبطِ بالمعادلةِ $x^2 = -4x + 12$؟

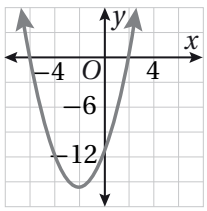
a)



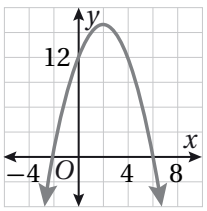
b)



c)



d)



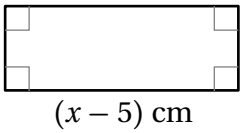
الدرسُ 2

حلُّ المُعادلاتِ التربيعيَّةِ بالتحليلِ
Solving Quadratic Equations by Factoring

أَحُلُّ المُعادلاتِ الآتيةَ بالتحليلِ:

1. $9m^2 - 18m = 0$
2. $x^2 + 11x + 18 = 0$
3. $x^2 - 6x + 8 = 0$
4. $x^2 - 2x - 15 = 0$
5. $a^2 - 14a + 49 = 0$
6. $16t^2 - 1 = 0$
7. $4(x-2)^2 = 25$
8. $x^2 + 4x + 4 = 0$
9. $27 - 3y^2 = 0$
10. $3x^2 + 8x - 3 = 0$
11. $3t^2 - 14t + 8 = 0$
12. $6x^2 - 5x - 4 = 0$
13. $15k^2 + 4k - 35 = 0$
14. $6x^2 + 30 = 5 - 3x^2 - 30x$
15. $40n^2 - 70n + 15 = 0$

16. **هندسةٌ:** يبيّنُ الشكلُ المُجاورُ مستطيلًا مساحتُهُ $44\ \text{cm}^2$. أَجِدُ أبعادَهُ.



17. أَجِدُ عددَينِ زَوجيَّينِ متتاليَينِ حاصلُ ضربِهِما 168

18. **رياضةٌ:** إذا كانَ الاقترانُ $h(t) = -16t^2 + 8t + 24$ يمثّلُ ارتفاعَ غطّاسٍ بالأقدامِ فوقَ سطحِ الماءِ، بعدَ t ثانيةً مِنْ قفزِهِ عَنْ مِنَصَّةِ القفزِ، فما الزمنُ الذي يستغرقُهُ للوصولِ إلى سطحِ الماءِ؟

19. **أكتشِفُ الخطأَ:** أكتشِفُ الخطأَ في الحلِّ الآتي، وأصحّحُهُ.

✗
$$2x^2 - 2x - 24 = 2(x^2 - 2x - 24)$$
$$= 2(x-6)(x+4)$$

الدرسُ 3

حلُّ المُعادلاتِ التربيعيَّةِ بإكمالِ المُرَبَّعِ

Solving Quadratic Equations by Completing the Square

أجعلُ كلَّ مقدارٍ ممّا يأتي مُرَبَّعًا كاملًا، ثمَّ أحلّلُ المُرَبَّعَ الكاملَ ثُلاثِيَّ الحُدودِ الناتجَ:

1. $x^2 - 9x$
2. $x^2 + 10x$
3. $x^2 + 13x$
4. $x^2 - 18x$
5. $x^2 - \frac{1}{2}x$
6. $x^2 + 5x$

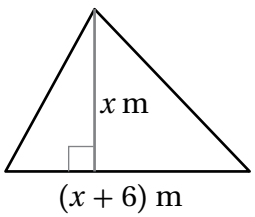
أَحُلُّ المُعادلاتِ الآتيةَ بإكمالِ المُرَبَّعِ، وأقرّبُ إجابتي لأقربِ جُزءٍ مِنْ عشرَةٍ (إنْ لَزِمَ):

7. $x^2 + 2x - 7 = 0$
8. $x^2 = 3x + \frac{-9}{4}$
9. $x^2 = 8x - 16$
10. $x^2 - 11x = 0$
11. $x^2 - 5x = 0.5$
12. $5x^2 + 20x = 10$
13. $2x^2 + 14 = 16x$
14. $4x = x^2 - 4x - 32$
15. $x + 1 = 6x - x^2$

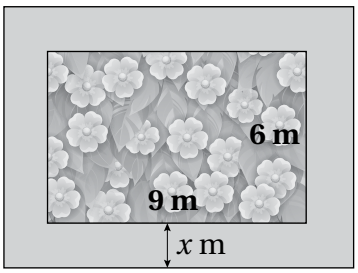
16. تبيّــنُ البطاقاتُ الآتيةُ خُطواتِ حلِّ المُعادلــةِ $x^2 + 6x + 7 = 0$ بطريقةِ إكمالِ المُرَبَّعِ. أرتّبُ هذهِ البطاقاتِ مِنَ الخُطوةِ الأولى في الحلِّ إلى الخُطوةِ الأخيرةِ.

بأخذِ الجذرِ التربيعيِّ لطرفَيِ المعادلةِ.	أكتبُ $x^2 + 6x + 9 = 2$ على صورةِ $(x + 3)^2 = 2$	أطرحُ 7 مِنْ طرفَيِ المعادلةِ.	أجمعُ 9 لطرفَيِ المعادلةِ.

17. **هندســةٌ:** يبيّنُ الشــكلُ المُجاورُ مثلّثًا مســاحتُهُ $108\ m^2$. أَجِدُ قيمةَ x، وأقرّبُ إجابتي لأقربِ جُزءٍ مِنْ عشرَةٍ.



18. **حديقةٌ:** حديقةُ زهورٍ مُســتطيلةُ الشــكلِ طولُهــا 9 m وعرضُها 6 m، مُحاطةٌ بِمَمَرٍّ عرضُهُ x m. إذا كانَتْ مســاحتُها مُســاويةً لمساحةِ المَمَرِّ، فَأَجِدُ عرضَ المَمَرِّ.



الدرسُ 4

حلُّ المُعادلاتِ التربيعيَّةِ باستعمالِ القانونِ العامِّ
Solving Quadratic Equations Using the Quadratic Formula

أَحُلُّ المُعادلاتِ الآتيةَ بالقانونِ العامِّ، وأقرّبُ إجابتي لأقربِ جُزءٍ مِنْ عشرَةٍ (إنْ لَزِمَ):

1. $x^2 + 3x - 3 = 0$
2. $x^2 - 43x = -6$
3. $4x^2 - 20x = -25$
4. $5x + 6 - x^2 = 0$
5. $-6x - x^2 = 9$
6. $-2x^2 + 3x = -4$
7. $3x^2 - 5 + 14x = 0$
8. $2x^2 - 5x = 11$
9. $7 - 4x^2 = 16x$

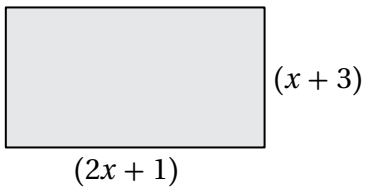
أَحُلُّ كلَّ مُعادلةٍ ممّا يأتي باستعمالِ أيِّ طريقةٍ، وأبرّرُ سببَ اختيارِ الطريقةِ:

10. $x^2 + 3x + 2 = 2$
11. $x^2 - 9 = 0$
12. $x^2 - 5x - 7 = 0$
13. $x^2 - 6x = 0$
14. $(x - 4)^2 = 13$
15. $x^2 + 10x = 1$

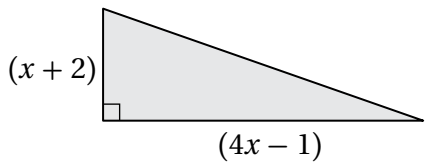
16. **أرضيّاتٌ:** أرضيَّةٌ على شكلٍ مُتوازي أضلاعٍ طولُ قاعدتِهِ $(5x - 2)$ m، وارتفاعُهُ $(3x + 1)$ m. إذا كانَتْ مساحةُ الأرضيَّةِ $130\ \text{m}^2$، فما طولُ قاعدةِ المُتوازي وما ارتفاعُهُ؟

أستعملُ المساحةَ المُعطاةَ في كلٍّ ممّا يأتي لِأَجِدَ قيمةَ x، وأقرّبُ إجابتي لأقربِ جُزءٍ مِنْ عشرَةٍ:

17. $A = 150\ \text{cm}^2$



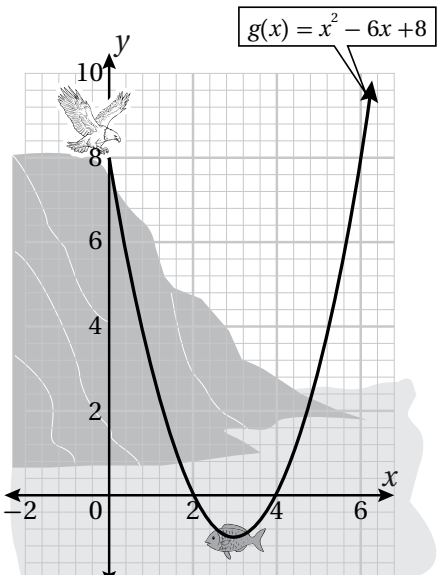
18. $A = 45\ \text{cm}^2$



19. **أكتشِفُ الخطأَ:** حلَّ كريمٌ معادلةً تربيعيةً باستعمالِ القانونِ العامِّ كما هوَ مُبيَّنٌ أدناهُ. أكتشِفُ الخطأَ في حَلِّ كريمٍ، وأصحّحُهُ.

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{(-7)^2 - 4(3)(-6)}}{2(3)}$$
$$= \frac{-7 \pm \sqrt{121}}{6}$$
$$x = \frac{2}{3} \quad \text{or} \quad x = -3$$

انقضَّ صقــرٌ منْ قمّةِ صخرةٍ ليصطادَ ســمكةً، مُتّخِذًا مســارَ قطعٍ مكافئٍ معادلتُــهُ $h(x) = x^2 - 6x + 8$، حيــث h يمثّلُ ارتفــاعَ الصقرِ بالأمتارِ عنْ ســطحِ الماءِ، وَx البعدَ الأفقيَّ بينَ الصقرِ وقاعدةِ الصخرةِ. أجيبُ عنِ الأسئلةِ الأربعةِ الآتيةِ تباعًا:



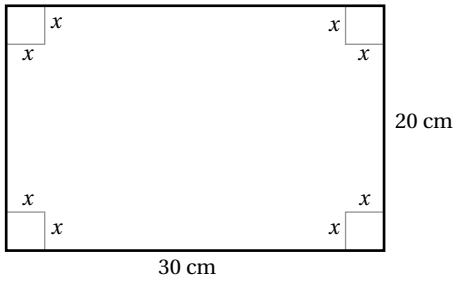
1. كمْ يبلغُ ارتفاعُ قمّةِ الصخرةِ؟

2. كمْ تبعدُ السمكةُ عنْ قاعدةِ الصخرةِ؟

3. كمْ تبعدُ السمكةُ عنْ سطحِ الماءِ؟

4. ما حلُّ المعادلةِ $x^2 - 6x + 8 = 0$؟ وماذا يمثّلُ هذا الحلُّ؟

5. قطعةٌ مســتطيلةٌ منَ الورقِ المُقوّى، أبعادُهــا $30\text{ cm} \times 20\text{ cm}$، إذا قُصَّتْ مُربَّعاتٌ مُتطابِقةٌ مــنَ الزوايا الأربعِ كما في الشكلِ الآتي، وأصبحَتْ مساحةُ الجزءِ المُتبقّي 200 cm^2، فما طولُ ضلعُ المُربَّع (x) الذي قُصَّ منْ كلِّ زاويةٍ؟



A) 5 cm

B) 10 cm

C) 20 cm

D) 15 cm

6 إذا كانَ عمرُ نُهى الآنَ مِثْلَيْ مُربَّعِ عمرِ سارةَ، وبعدَ 6 سنواتٍ سيصبحُ عمرُ سارةَ رُبْعَ عمرِ نُهى، فإنَّ عمرَ سارةَ الآنَ (بالسنواتِ) مُقرَّبًا إلى أقربِ جزءٍ منْ مئةٍ، هوَ:

A) 3.16 B) 5.16 C) 4.16 D) 2.16

7 مجموعُ مِثْلَيْ عددٍ ومُربَّعِهِ يساوي 48. فما العددُ؟

A) 6 B) -8 C) 6, 8 D) 6, -8

8 لحلِّ المعادلةِ: $2x^2 + 5x = 1$ بإكمالِ المُربَّع، فما العددُ الذي يجبُ إضافتُهُ إلى الطرفَينِ؟

A) $\frac{16}{25}$ B) $\frac{25}{16}$ C) $\frac{25}{4}$ D) $\frac{5}{2}$

تُمثّلُ المعادلةُ: $3(x^2 - 4) = 30x$ رحلةً نهريةً بقاربٍ حيثُ x سرعةُ القاربِ في الماءِ بالكيلومترِ لكلِّ ساعةٍ. اعتمادًا على ذلكَ أجيبُ عنِ السؤالَينِ الآتيَينِ تباعًا:

9 ما سرعةُ القاربِ في الماءِ؟ (أقرّبُ إجابتي لأقربِ منزلةٍ عشريةٍ واحدةٍ)

A) 10.3 km/h B) 10.4 km/h

C) 10 km/h D) 11 km/h

10 إذا قطعَ القاربُ في رحلتِهِ مسافةَ 30 km، فكمْ ساعةً استغرقَتِ الرحلةُ؟ (أقرّبُ إجابتي لأقربِ منزلتَينِ عشريّتَينِ)

A) 2 .98 B) 2.89

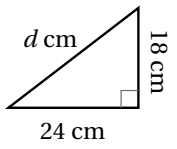
C) 2.88 D) 3

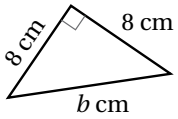
الوحدةُ 4: الهندسةُ الإحداثيَّةُ

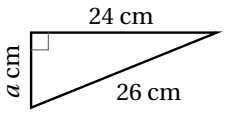
أختبِرُ مَعلوماتي بحلِّ التدريباتِ أوّلًا، وفي حالِ عَدمِ تأكُّدي منَ الإجابةِ، أستعينُ بالمثالِ المُعطى.

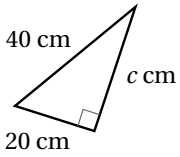
• نظريةُ فيثاغورس (الدرسُ 1)

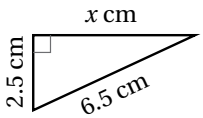
أجدُ طولَ الضلعِ المجهولَ في كلِّ مثلثٍ قائمِ الزاويةِ ممّا يأتي (أقرّبُ إجابتي لأقربِ جزءٍ مِنْ عشرةٍ إذا لزمَ الأمرُ):

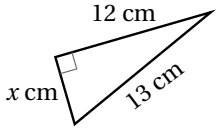
1) 

2) 

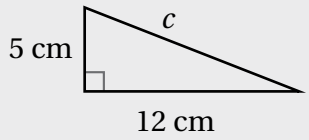
3) 

4) 

5) 

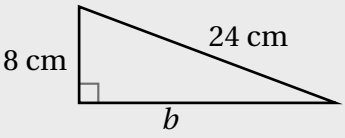
6) 

مِثالٌ: أجدُ طولَ الضلعِ المجهولَ في كلِّ مثلثٍ قائمِ الزاويةِ ممّا يأتي (أقرّبُ إجابتي لأقربِ جزءٍ مِنْ عشرةٍ إذا لزمَ الأمرُ):

a) 

$a^2 + b^2 = c^2$	نظريةُ فيثاغورس
$5^2 + 12^2 = c^2$	أعوضُ $a = 5, b = 12$
$25 + 144 = c^2$	أجدُ القوى
$169 = c^2$	أجمعُ
$c = \pm\sqrt{169}$	تعريفُ الجذرِ التربيعيِّ
$= \pm 13$	أبسطُ

للمعادلةِ حلّانِ: 13 وَ 13−، وبما أَنَّ الطولَ يجبُ أَنْ يكونَ عددًا موجبًا، إذنْ طولُ الوترِ 13 cm

b) 

$a^2 + b^2 = c^2$	نظريةُ فيثاغورس
$8^2 + b^2 = 24^2$	أعوضُ $a = 8, c = 24$
$64 + b^2 = 576$	أجدُ القوى
$64 - 64 + b^2 = 576 - 64$	أطرحُ 64 مِنْ كِلا الطرفَينِ
$b^2 = 512$	أبسطُ
$b = \pm\sqrt{512}$	تعريفُ الجذرِ التربيعيِّ
$b \approx \pm 22.6$	أستعملُ الآلةَ الحاسبةَ

إذنْ، طولُ الضلعِ المجهولُ b يساوي 22.6 cm

• حلُّ نظامٍ مكوّنٍ مِنْ معادلتَينِ خطّيّتَينِ بالحذفِ (الدرسُ 2)

أَحُلُّ نظامَ المُعادلاتِ في كلٍّ ممّا يأتي بطريقةِ الحذفِ:

7 $y = 2x + 1$
$y = -x + 4$

8 $y + x = 2$
$3y + x = 0$

9 $y = -0.4x - 1$
$y = x - 8$

مِثالٌ: أَحُلُّ نظامَ المُعادلاتِ الآتيَ بطريقةِ الحذفِ:

$$3x + 2y = 18$$
$$2x - y = 5$$

الخطـوةُ 1 أضرِبُ المُعادلةَ الثانيةَ في 2

$$\begin{matrix} 3x + 2y = 18 \\ 2x - y = 5 \end{matrix} \xrightarrow{\text{أضربُ كلَّ حدٍّ في 2}} \begin{matrix} 3x + 2y = 18 \\ 4x - 2y = 10 \end{matrix}$$

الخطـوةُ 2 أجمعُ المُعادلَتَيْنِ.

$$\begin{matrix} 3x + 2y = 18 & \\ (+)\ 4x - 2y = 10 & \\ \hline 7x = 28 & \text{بحذفِ المُتغيِّرِ } y \\ \frac{7x}{7} = \frac{28}{7} & \text{بقسمةِ طرفَيِ المُعادلةِ على 7} \\ x = 4 & \text{بالتبسيطِ} \end{matrix}$$

الخطـوةُ 3 أعوّضُ 4 بدلًا مِنْ x في إحدى المعادلتَينِ؛ لإيجادِ قيمةِ y.

$$\begin{matrix} 2x - y = 5 & \text{المعادلةُ الثانيةُ} \\ 2(4) - y = 5 & \text{بالتعويضِ عَنْ } x \text{ بـ } 4 \\ 8 - y = 5 & \text{بالتبسيطِ} \\ 8 - 8 - y = 5 - 8 & \text{بالطرحِ 8 مِنْ كِلا الطرفَينِ} \\ -y = -3 & \text{بالتبسيطِ} \\ \frac{-y}{-1} = \frac{-3}{-1} & \text{بقسمةِ طرفَيِ المُعادلةِ على } -1 \\ y = 3 & \text{أبسّطُ} \end{matrix}$$

إذنْ، حَلُّ النظامِ هُوَ (3, 4).

الوحدةُ 4: الهندسةُ الإحداثيَّةُ

• إيجادُ ميلِ المُستقيمِ (الدرسُ 2)

أَجِدُ مَيلَ المُستقيمِ المارِّ بكلِّ نقطتَيْنِ ممّا يأتي:

10 $(3, 4), (1, 0)$ 11 $(-2, 5), (8, -3)$ 12 $(2, 1), (3, 1)$ 13 $(5, 6), (5, -1)$

مِثالٌ: أَجِدُ مَيلَ المُستقيمِ المارِّ بالنقطتَيْنِ، **(2 ,−1)**، **(1, 6)** .

صيغةُ المَيلِ $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

بالتعويضِ عَنْ (x_1 , y_1) بِـ $(1, 6)$ وَعَنْ (x_2, y_2) بِـ $(-1, 2)$ $= \frac{2 - 6}{(-1) - 1}$

بالتبسيطِ $= \frac{-4}{-2} = 2$

• إيجادُ مُعادلةِ مُستقيمٍ بصيغةِ الميلِ والمقطعِ (الدرسُ 2)

14 أَجِدُ مُعادلةَ المُستقيمِ المارِّ بالنقطةِ $(4 ,-1)$، الذي ميلُهُ 2، بصيغةِ الميلِ والمقطعِ.

15 أَجِدُ مُعادلةَ المُستقيمِ المارِّ بالنقطتَيْنِ $(1, 2)$، $(2, 1)$ بصيغةِ الميلِ والمقطعِ.

مِثالٌ: أَجِدُ مُعادلةَ المُستقيمِ المارِّ بالنقطةِ **(1, −1)**، الذي ميلُهُ $\frac{1}{4}$ ، بصيغةِ الميلِ والمقطعِ.

صيغةُ الميلِ والمقطعِ $y = m x + b$

بالتعويضِ عَنْ (x, y) بِـ $(1, -1)$، وَ $m = \frac{1}{4}$ $-1 = \frac{1}{4}(1) + b$

بالتبسيطِ $-1 = \frac{1}{4} + b$

بجمعِ $\frac{-1}{4}$ لطرفَيِ المُعادلةِ $\frac{-1}{4} - 1 = \frac{1}{4} + b + \frac{-1}{4}$

بالتبسيطِ $b = \frac{-5}{4}$

بالتعويضِ $m = \frac{1}{4}$, $b = \frac{-5}{4}$ $y = \frac{1}{4}x - \frac{5}{4}$

- **كتابةُ معادلةِ المستقيمِ المارِّ بنقطةٍ معطاةٍ ويوازي مستقيمًا معلومًا** (الدرسُ 2)

أكتبُ بصيغةِ الميلِ والمقطعِ معادلةَ المستقيمِ المارِّ بالنقطةِ المعطاةِ والموازي للمستقيمِ المعطاةِ معادلتُه في كلٍّ ممّا يأتي:

17 $(2, -7), 2y = 5x - 3$

16 $(-1, 5), y = \frac{1}{2}x - 10$

19 $(9, 3), 2x - 7y + 1 = 0$

18 $(4, 8), x + 4y - 9 = 0$

مِثالٌ: أكتبُ بصيغةِ الميلِ والمقطعِ معادلةَ المستقيمِ المارِّ بالنقطةِ $(-2, 5)$ والموازي للمستقيمِ $y = \frac{3}{2}x - 7$.

الخطـوةُ 1 أجدُ ميلَ المستقيمِ المُعْطى.

ميلُ المستقيمِ $y = \frac{3}{2}x - 7$ هوَ $\frac{3}{2}$

الخطـوةُ 2 أكتبُ معادلةَ المستقيمِ بصيغةِ الميلِ والمقطعِ باستعمالِ الميلِ والنقطةِ المعطاةِ.

أبدأُ بصيغةِ الميلِ ونقطةٍ $y - y_1 = m(x - x_1)$

أعوّضُ $m = \frac{3}{2}, (x_1, y_1) = (-2, 5)$ $y - 5 = \frac{3}{2}(x - (-2))$

أبسّطُ $y - 5 = \frac{3}{2}(x + 2)$

خاصيّةُ التوزيعِ $y - 5 = \frac{3}{2}x + 3$

أجمعُ 5 إلى الطرفَينِ $y - 5 + 5 = \frac{3}{2}x + 3 + 5$

أبسّطُ $y = \frac{3}{2}x + 8$

• كتابةُ معادلةِ المستقيمِ المارِّ بنقطةٍ معطاةٍ ويعامدُ مستقيمًا معلومًا (الدرسُ 2)

أكتبُ بصيغةِ الميلِ والمقطعِ معادلةَ المستقيمِ المارِّ بالنقطةِ المعطاةِ والمُعامِدِ للمستقيمِ المعطاةِ معادلتُه في كلٍّ ممّا يأتي:

21 $(-5, -4), y = \frac{1}{2}x + 1$

20 $(2, -7), y = x - 2$

23 $(-3, 0), 3x - 4y = -4$

22 $(2, 2), 3y = -2x + 6$

مِثالٌ: أكتبُ بصيغةِ الميلِ والمقطعِ معادلةَ المستقيمِ المارِّ بالنقطةِ **(4, 0)** والعموديِّ على المستقيمِ $4y = -8x + 1$

الخطـوةُ 1 أجدُ ميلَ المستقيمِ المُعْطى.

لإيجادِ ميلِ المستقيمِ المُعْطى أحتاجُ إلى كتابةِ المعادلةِ بصورةِ الميلِ والمقطعِ.

معادلةُ المستقيمِ المُعْطى $4y = -8x + 1$

أقسمُ طَرَفَي المعادلةِ على 4 $\frac{4y}{4} = \frac{-8x}{4} + \frac{1}{4}$

أبسّطُ $y = -2x + \frac{1}{4}$

ميلُ المستقيمِ $y = -2x + \frac{1}{4}$ هوَ -2

الخطـوةُ 2 أجدُ ميلَ المستقيمِ العموديِّ على المستقيمِ المُعْطى.

ميلُ المستقيمِ العموديِّ على المستقيمِ المُعْطى يساوي معكوسَ مقلوبِ العددِ -2 ؛ أيْ $\frac{1}{2}$

الخطـوةُ 3 أكتبُ معادلةَ المستقيمِ بصيغةِ الميلِ والمقطعِ.

أبدأُ بصيغةِ الميلِ ونقطةٍ $y - y_1 = m(x - x_1)$

أعوّضُ $m = -2 , (x_1, y_1) = (4, 0)$ $y - 0 = \frac{1}{2}(x - 4)$

أبسّطُ $y = \frac{1}{2}(x - 4)$

خاصيّةُ التوزيعِ $y = \frac{1}{2}x - 2$

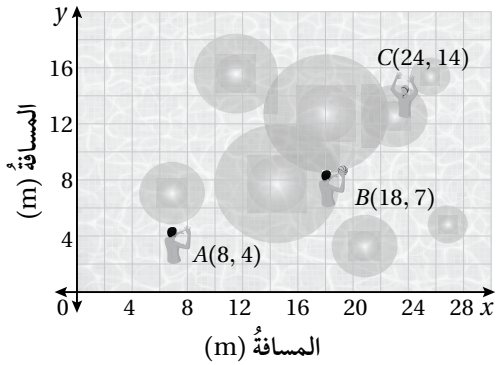
الدرسُ 1

المسافةُ في المُستوى الإحداثِيِّ
Distance in the Coordinate Plane

أَجِدُ المسافةَ بينَ كلِّ نقطتَيْنِ ممّا يأتي، وأقرّبُ إجابتي لأقربِ جُزءٍ مِنْ عشرَةٍ (إنْ لَزِمَ):

1. $A(1, 2), B(0, -7)$
2. $C(-1, -2), D(3, -4)$
3. $E(9, 1), F(-2, 3)$

يبيّنُ الشكلُ المُجاورُ مواقعَ ثلاثةِ لاعِبينَ في مباراةِ كرةِ الماءِ. أَجِدُ:

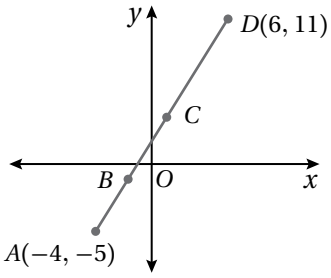


4. المسافةَ بينَ اللاعبَينِ A وَB.
5. المسافةَ بينَ اللاعبَينِ B وَC.
6. المسافةَ بينَ اللاعبَينِ A وَC.

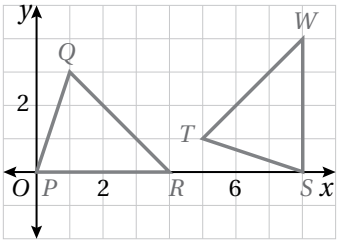
إذا كانَتْ M نقطةَ مُنتَصَفِ $\overline{FG}$، فَأَجِدُ القيمةَ المجهولةَ في كلٍّ ممّا يأتي:

7. $FM = 3x - 4, MG = 5x - 26, FG = ?$
8. $FM = 5y + 13, MG = 5 - 3y, FG = ?$
9. $MG = 7x - 15, FG = 33, x = ?$
10. $FM = 8a + 1, FG = 42, a = ?$

11. إذا علمتُ أنَّ النقطةَ B هِيَ مُنتَصَفُ $\overline{AC}$ والنقطةَ C هِيَ مُنتَصَفُ $\overline{AD}$، كما هُوَ مبيَّنٌ في الشكلِ المُجاورِ، فَأَجِدُ إحداثِيَّيْ النقطةِ B.



12. هَلِ المثلّثانِ المرسومانِ في المُستوى الإحداثِيِّ المُجاورِ مُتطابِقانِ؟ أبرّرُ إجابتي.



الدرسُ 2

البُعدُ بينَ نقطةٍ وَمُستقيمٍ
Distance between a Point and a Line

1. أَجِدُ البُعدَ بينَ المُستقيمِ l، المارِّ بالنقطتَيْنِ، $(-1, -3)$، $(1, 2)$، والنقطةِ $P(5, 8)$.
2. أَجِدُ البُعدَ بينَ المُستقيمِ l، المارِّ بالنقطتَيْنِ، $(-4, 1)$، $(-1, 3)$، والنقطةِ $P(1, 7)$.

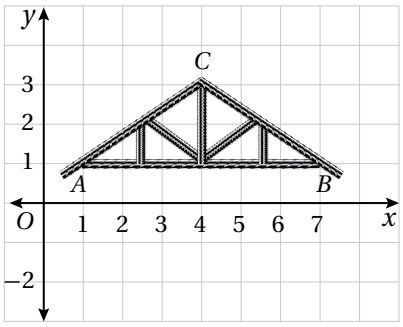
أَجِدُ البُعدَ بينَ النقطةِ P والمُستقيمِ l في كلٍّ ممّا يأتي:

3. $l: y = 3x - 4, P(0, 0)$
4. $l: y + 2x = 5, P\left(1, \frac{-1}{2}\right)$
5. $l: x = \frac{-1}{2}, P\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

أَجِدُ البُعدَ بينَ كلِّ مُستقيمَيْنِ مُتوازِيَيْنِ في ما يأتي:

6. $y = x - 11$
   $y = x - 7$
7. $y + 2x = 1$
   $y = -2x + 16$
8. $2y + 5x - 7 = 0$
   $2y + 5x - 11 = 0$

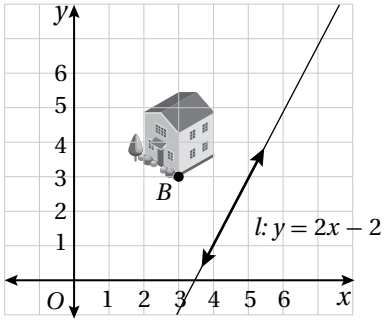
يمثّلُ الشكلُ المُجاورُ دعاماتٍ مُستخدَمَةً في سقفِ موقفٍ للسيّاراتِ.



9. أَجِدُ البُعدَ بينَ رأسِ الدعامةِ C وَ $\overline{AB}$.
10. أَجِدُ مساحةَ المنطقةِ المُثَلَّثَةِ ABC.

(علمًا أنَّ كلَّ وحدةٍ في المُستوى تمثّلُ مترًا واحدًا).

11. يمثّلُ الشكلُ المُجاورُ خطَّ توزيعِ المياهِ تحتَ الأرضِ، الذي يمثّلُهُ المُستقيمُ $l: y = 2x - 2$، وتمثّلُ B فيهِ نقطةَ تزويدِ المنزلِ بالمياهِ. أَجِدُ أقصرَ مسافةٍ بينَ خطِّ التوزيعِ l والنقطةِ B.

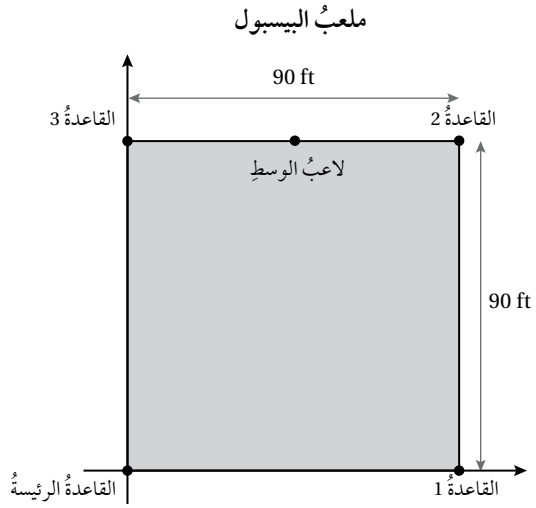


(علمًا أنَّ كلَّ وحدةٍ في المُستوى تمثّلُ 10 أمتارٍ).

1 أوجدَ نظامُ تحديدِ المواقعِ العالميِّ (GPS) أقصرَ مسافةٍ بينَ النقطتَينِ (10, 15) وَ (7, 9) فكانَتْ هذِهِ المسافةُ بوحداتِ الطولِ هيَ:

A) 9
B) 45
C) $9\sqrt{5}$
D) $3\sqrt{5}$

يبيّنُ الشكلُ المجاورُ ملعبَ البيسبول مُربَّعَ الشكلِ، طولُ ضلعِهِ 90 ft. إذا وقفَ لاعبُ الوسطِ في منتصفِ المسافةِ تمامًا بينَ القاعدةِ الثانيةِ والقاعدةِ الثالثةِ كما في الشكلِ المجاورِ، فأجيبُ عنِ السؤالَينِ الآتيَينِ تباعًا:



2 النقطةُ التي تمثّلُ موقعَ لاعبِ الوسطِ، هيَ:

A) (45, 90)
B) (45, 45)
C) (90, 45)
D) (90, 90)

3 بُعدُ لاعبِ الوسطِ عنِ القاعدةِ الرئيسةِ، هوَ:

A) 90 ft
B) 100 ft
C) $45\sqrt{5}$ ft
D) $90\sqrt{5}$ ft

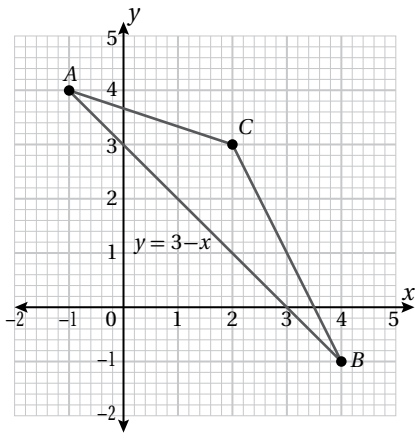
4 إذا كانَ البُعدُ بينَ نقطةٍ ومستقيمٍ ما يساوي صفرًا، فإنَّ ذلكَ يعني أنَّ:

A) المستقيمَ أفقيٌّ.
B) المستقيمَ رأسيٌّ.
C) النقطةَ هيَ (0, 0)
D) النقطةَ تقعُ على المستقيمِ.

5 الجزءُ منَ الصيغةِ $d = \frac{|Ax_1 + By_1 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$ الذي يتضمَنُ قيمًا موجِبةً، هوَ:

A) الجذرُ التربيعيُّ.
B) القيمةُ المُطلَقةُ.
C) المُعامِلانِ A وَB.
D) قيمةُ C.

يبيّنُ الشكلُ المجاورُ المُثلَّثَ ABC، إذا علمْتُ أنَّ معادلةَ $\overline{AB}$ هيَ: $y = 3 - x$، وأنَّ كلَّ وحدةٍ في المستوى الإحداثيِّ تمثّلُ 1 cm، فأجيبُ عنِ الأسئلةِ الثلاثةِ الآتيةِ تباعًا:



6 ما البُعدُ بينَ النقطةِ C وَ $\overline{AB}$؟

A) $\sqrt{2}$ cm
B) 2 cm
C) 4 cm
D) 3 cm

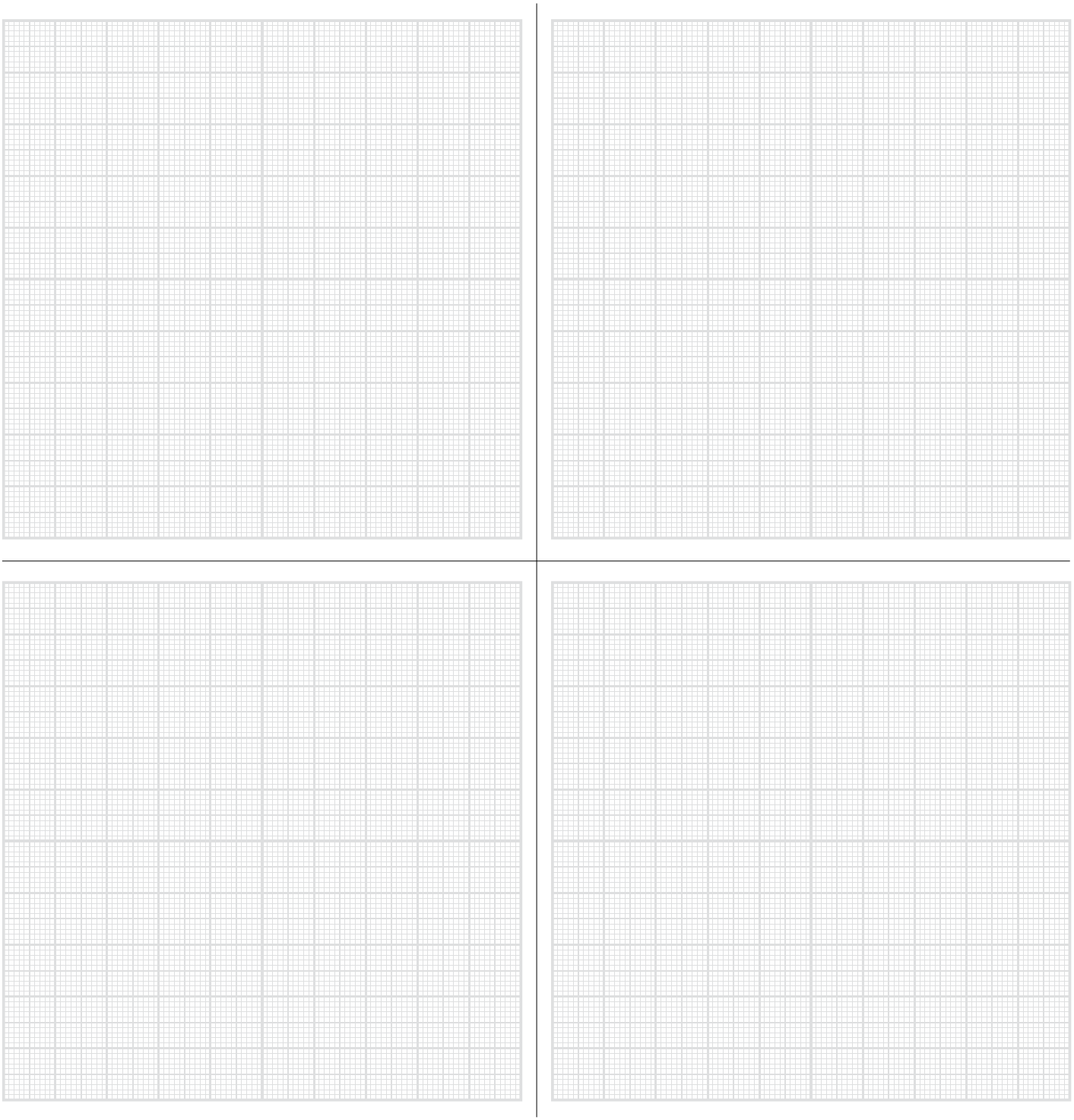
7 ما طولُ $\overline{AB}$؟

A) 7.2 cm
B) 2 cm
C) $5\sqrt{2}$ cm
D) 6 cm

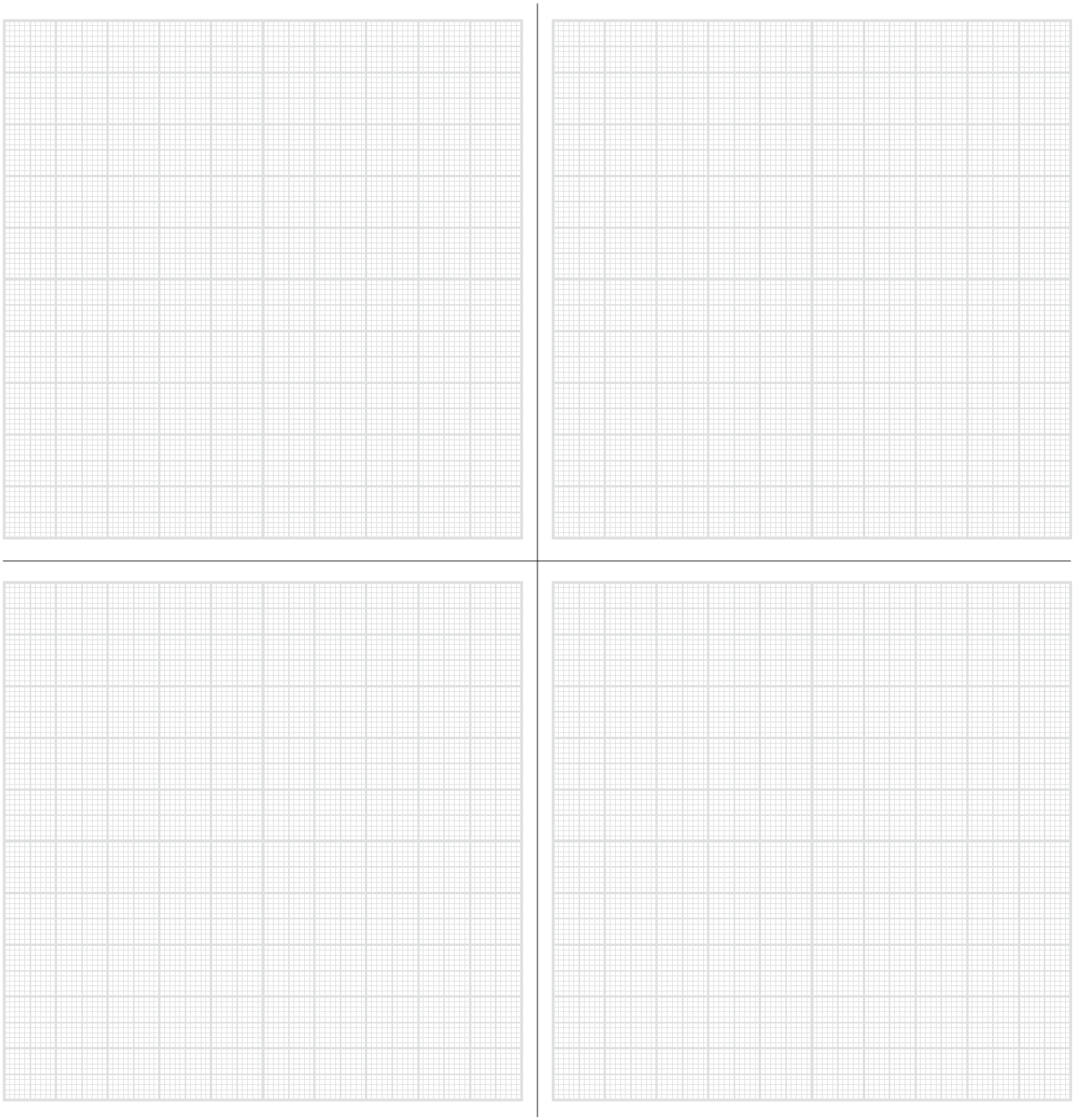
8 بناءً على النتائجِ في السؤالَينِ السابقَينِ، فإنَّ مساحةَ المُثلَّثِ ABC تساوي:

A) $10\ \text{cm}^2$
B) $5\ \text{cm}^2$
C) $5\sqrt{2}\ \text{cm}^2$
D) $4\ \text{cm}^2$

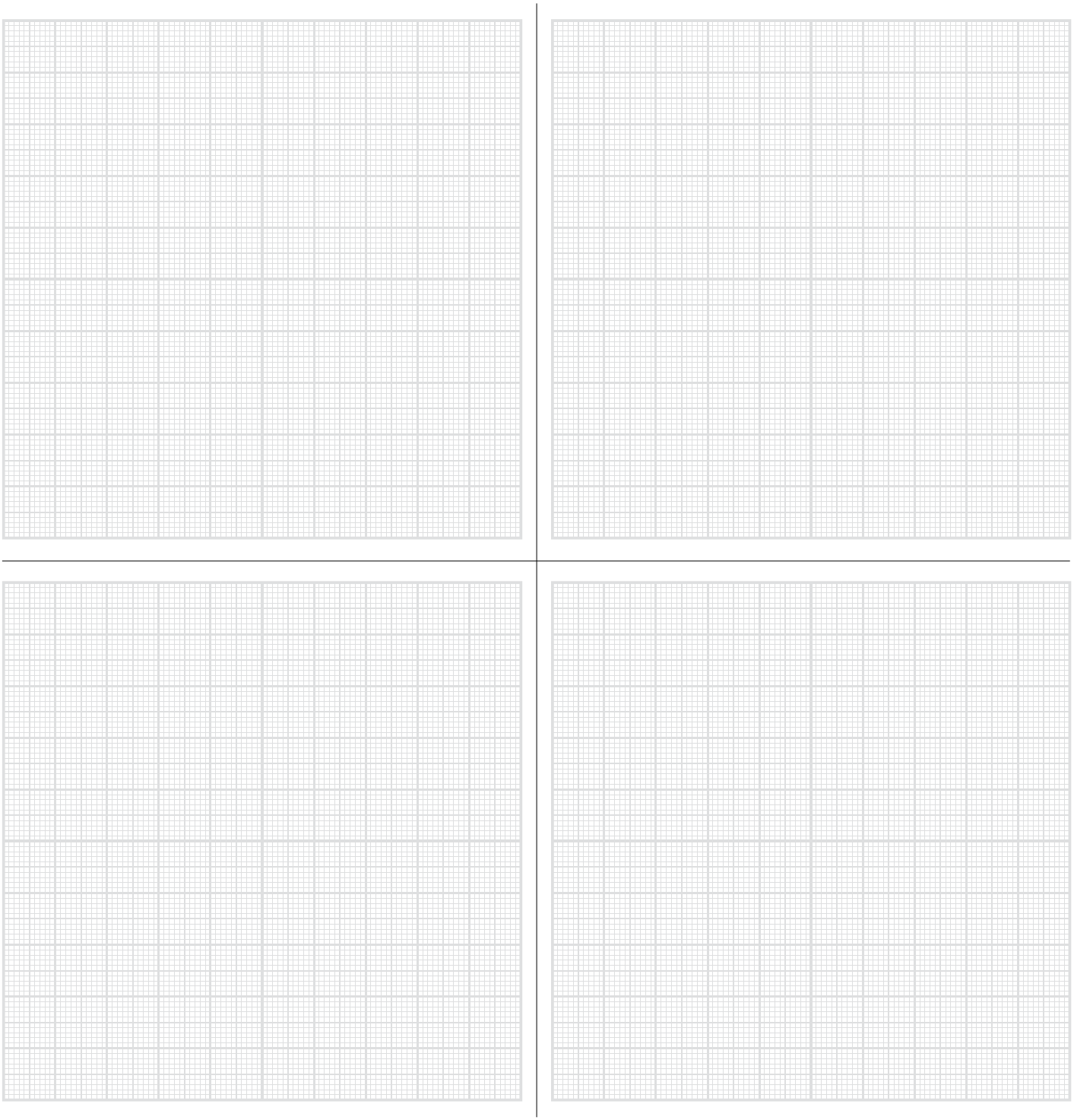
أوراقُ الرسمِ البيانيِّ



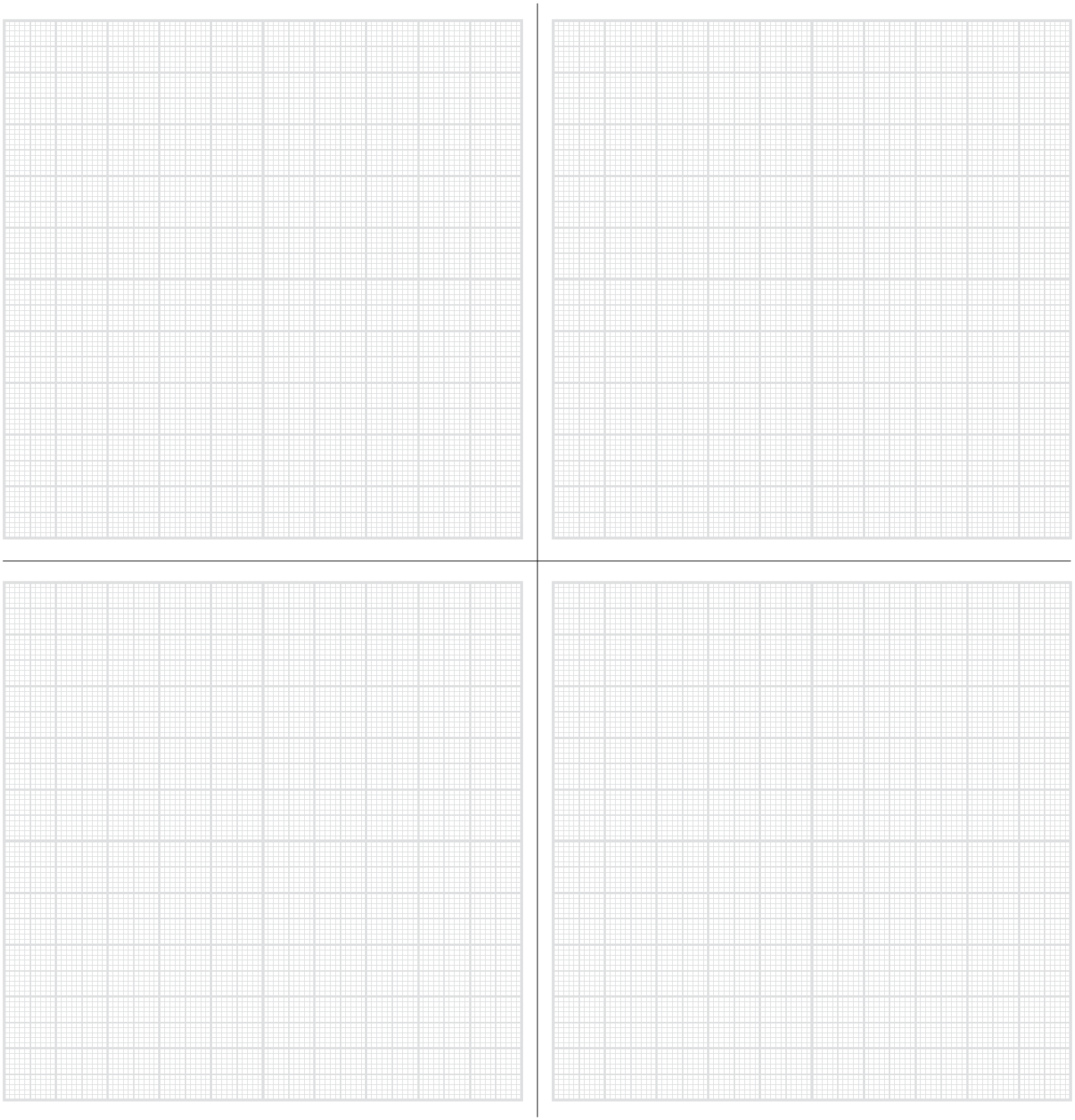
أوراقُ الرسمِ البيانيِّ



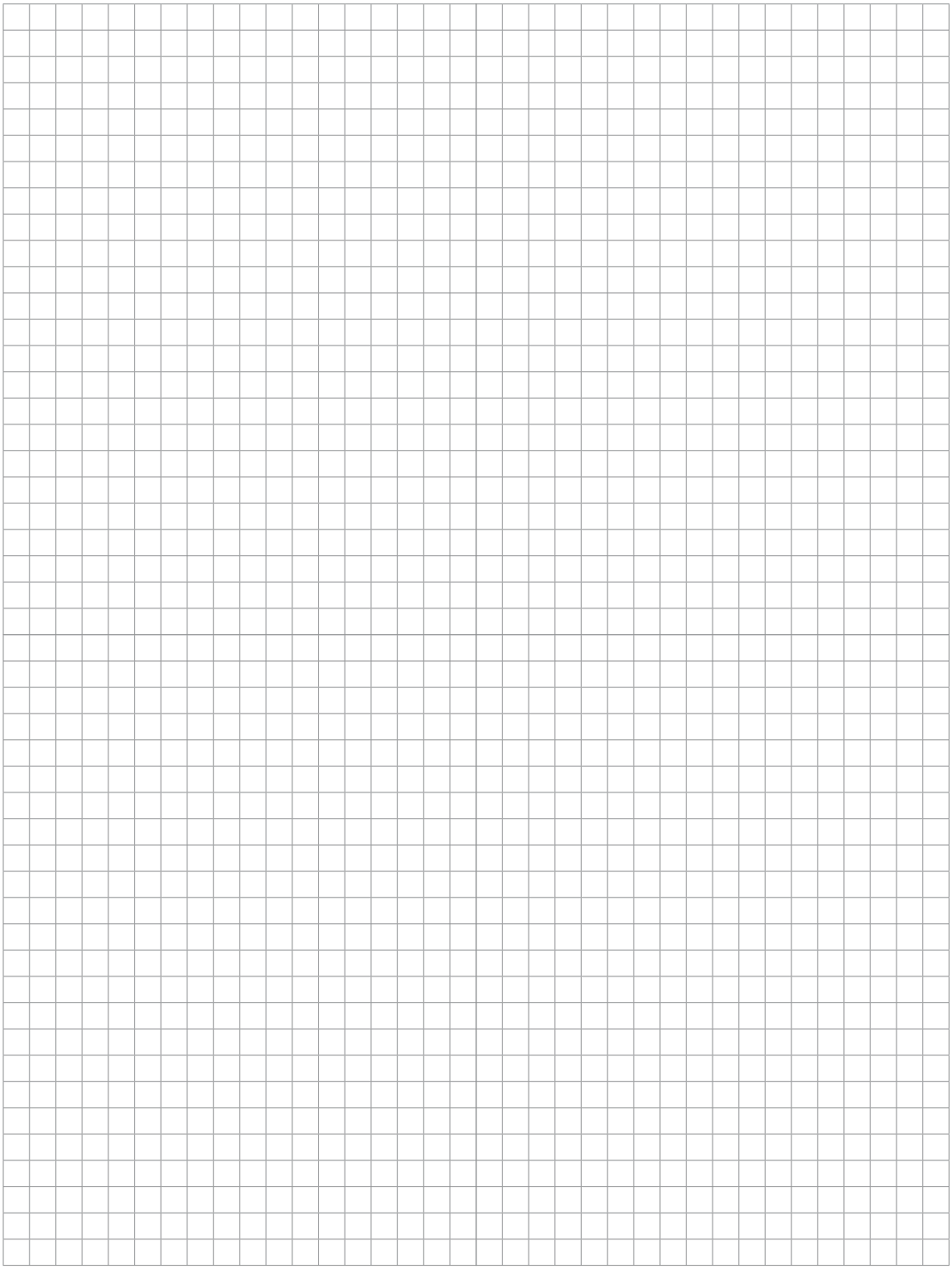
أوراقُ الرسمِ البيانيِّ



أوراقُ الرسمِ البيانيِّ



أوراقُ مربّعاتٍ



أوراقُ مربّعاتٍ