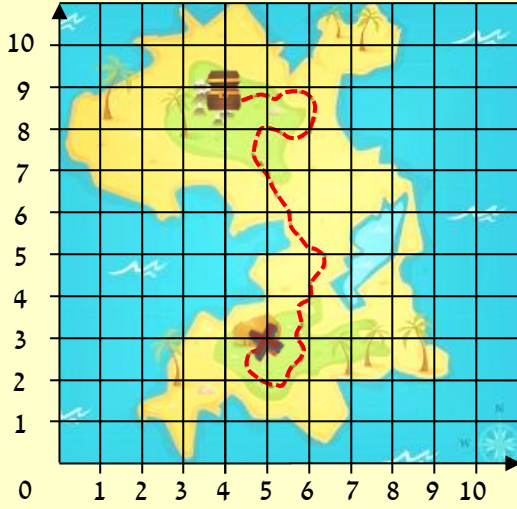


الفصل 1 - هيئة المحاور

ما هي هيئة المحاور؟

في هذه المرحلة، وقبل تعريفها بشكلٍ دقيق، سنتطرق إلى هيئة المحاور بشكل أساسي كشبكة مربّعات متطابقة تساعدنا على تعيين نقاط في المستوى. سنوضح ذلك بالاستعانة بخريطة الجزيرة التي أمامكم.



تظهر على الخريطة شبكة مربّعات:

جميع الخطوط العمودية مرقّمة من 1 إلى 10،
وجميع الخطوط الأفقية مرقّمة من 1 إلى 10.

يقع صندوق الكنز في النقطة المشار لها بـ .

غُديّ هو باحث عن الكنوز الموجودة داخل النقطة

المشار لها بـ . لدى غُديّ خريطة للجزيرة بدون العلامتين

المعروضتين أعلاه. علينا أن نشرح له أين يوجد الكنز.

الإمكانية "أ" هي أن نقدّم له شرحًا كلاميًا مطوّلًا، ونصف له

الطريق من النقطة  إلى النقطة  على طول المسار: أين يجب عليه الانعطاف، وكيف سيلتفّ حول الخليج، وأين سيتوجّب عليه الدخول إلى منطقة الهدف.

الإمكانية "ب"، بدلًا من شرح مفصّل، يمكننا أن نصف له موقع الصندوق بالاستعانة بزوج الأعداد 4 و 9.

الرقم 4 يصف الخطّ العموديّ الذي يقع عليه صندوق الكنز.

الرقم 9 يصف الخطّ الأفقيّ الذي يقع عليه صندوق الكنز.

يمكننا بشكل مشابه أن نصف موقعه المشار له بـ ، بالاستعانة بزوج الأعداد 5 و 3.

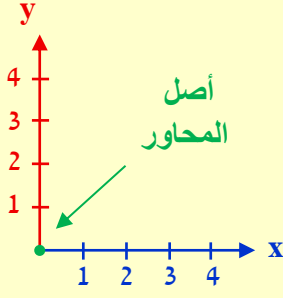
أوضحنا من خلال هذا المثال كيف تساعد هيئة المحاور على وصف موقع الصندوق داخل مساحة كبيرة بشكل بسيط ودقيق. لهيئة المحاور عدّة استخدامات:

يمكننا الاستعانة بها لتحديد المواقع في المستوى - عند قراءة خريطة كما في المثال الذي عرضناه؛

يمكننا أن نرسم عليها رسومات وخطوطًا تسمّى "رسومًا بيانية" - والتي سنتعرّف عليها لاحقًا؛

ويمكننا الاستعانة بها لتمثيل العناصر والأشكال الهندسيّة بواسطة الأعداد.

مبنى هيئة المحاور



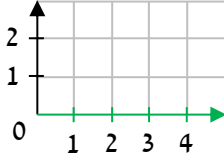
تتكوّن هيئة المحاور من محوري أعداد متعامدين على بعضهما بعضًا، ويتقاطعان في نقطة تسمى **أصل المحاور**.

المحور الأفقي يسمى **محور x**، تظهر عليه أعداد أخذة بالكبير من اليسار إلى اليمين.

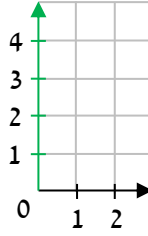
المحور العمودي يسمى **محور y**، تظهر عليه أعداد أخذة بالكبير من الأسفل إلى الأعلى.

1. تظهر في كلّ بند هيئة محاور. حدّدوا: هل المحور المُشار له باللون الأخضر هو محور x أم محور y؟

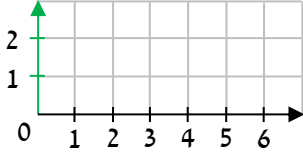
جـ.



ب.

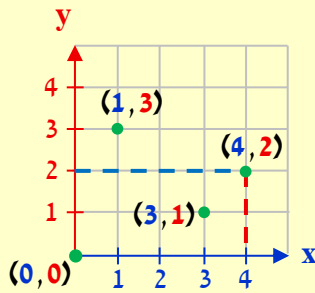


أ.



هيئة المحاور هي شبكة من خطوط أفقية متوازية وخطوط عمودية متوازية. سنذكر في هذه المرحلة بأنّ الخطوط المتوازية هي خطوط لا تلتقي أبدًا. سنعرض لاحقًا في هذا الفصل تعريفات إضافية حول الموضوع. تتميز كلّ نقطة في الهيئة بزواج من الأعداد (x, y) تسمى **إحداثيات النقطة**، وهي تصف الموقع الخاص لتلك النقطة بالنسبة لكل واحد من المحورين.

تسمى إحداثيات النقطة (x, y) أيضًا زوجًا مرتبًا. أصل الاسم يعود إلى كلمة "ترتيب"، نظرًا لوجود أهمية كبيرة لترتيب الكتابة:



الإحداثي x، والذي يسمى أيضًا الإحداثي الأول، يظهر دائمًا من **اليسار**.

الإحداثي y، والذي يسمى أيضًا الإحداثي الثاني، يظهر دائمًا من **اليمين**.

يتقاطع المحوران في نقطة تسمى أصل المحاور، ويظهر فيها العدد 0 على كليهما.

بناءً على ذلك، الإحداثي x وكذلك الإحداثي y لأصل المحاور هما 0، ويمكننا تمثيلها

بالزوج المرتب $(0, 0)$. نتمعّن في النقطة التي إحداثياتها $(4, 2)$ والمُعينة في هيئة المحاور.

الإحداثي x الخاص بها يظهر من **اليسار** في الزوج المرتب، وهو 4. يمكن رؤية ذلك عن طريق تمرير الخطّ المتقطع الأزرق الموازي لمحور x، والذي يصل إلى العدد 4 على محور x. **الإحداثي y** الخاص بها يظهر من **اليمين**، وهو 2. يمكن رؤية ذلك عن طريق تمرير الخطّ المتقطع الأحمر الموازي لمحور y، والذي يصل إلى العدد 2 على محور y. نتمعّن في النقطة التي إحداثياتها $(1, 3)$ والمُعينة في هيئة المحاور.

الإحداثي x الخاص بها يظهر من **اليسار** في الزوج المرتب، وهو 1. **الإحداثي y** الخاص بها يظهر من **اليمين**، وهو 3.

انتبهوا! يجب الحرص على ترتيب العددين عند كتابة إحداثيات النقطة. إذا بدلنا بين موقعيهما قد نحصل على نقطة أخرى. على سبيل المثال، النقطتان $(3, 1)$ و $(1, 3)$ وإن كانتا تتشابهان في كتابتهما، إلا أنهما تقعان في موقع مختلف في هيئة المحاور، كما يمكن رؤية ذلك في الرسم السابق.

2. أكملوا في الدفتر:

أ. إحداثي x للنقطة $(2, 8)$ هو _____، وإحداثي y لها هو _____.

ب. إحداثي x للنقطة $(4, 5)$ هو _____، وإحداثي y لها هو _____.

3. أكتبوا كزوج مُرتَّب النقطة التي فيها:

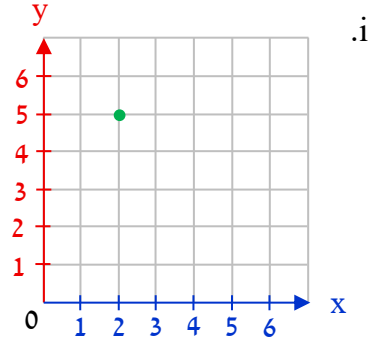
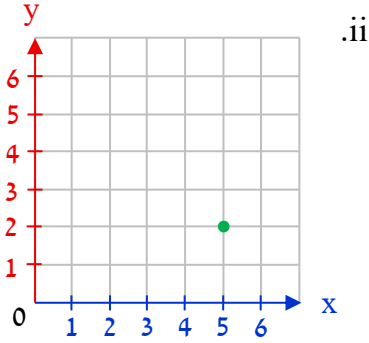
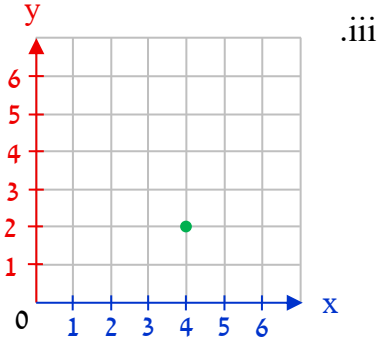
أ. إحداثي x هو 7، وإحداثي y هو 1. ب. إحداثي x هو 6، وإحداثي y هو 8.

4. تظهر في كلِّ بند هيئة محاور عُيِّنَت عليها نقطة. لائموا لكلِّ نقطة هيئة المحاور التي تمثل موقعها:

ج. $(2, 5)$

ب. $(4, 2)$

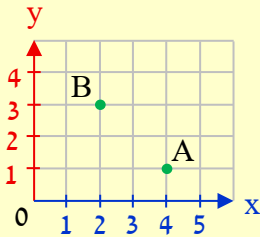
أ. $(5, 2)$



تعيين نقطة بواسطة حرف

مُنَّبَع تسمية وتعيين نقطة بواسطة حرف كبير باللغة الإنجليزية يظهر على يسار الزوج المُرتَّب.

على سبيل المثال، في الرسم من اليسار، عُيِّنَت النقطتان $A(4, 1)$ و $B(2, 3)$.



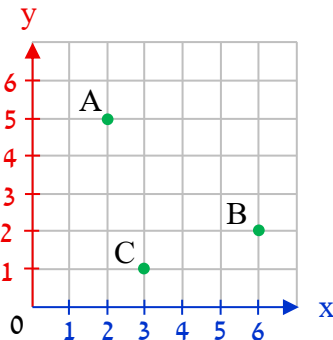
5. في هيئة المحاور التي أمامكم تظهر النقاط الثلاث A ، B و C .

حدِّدوا لأيِّ نقطة يوجد:

أ. الإحداثي y الأكبر.

ب. الإحداثي x الأكبر.

ج. الإحداثي x الأصغر.

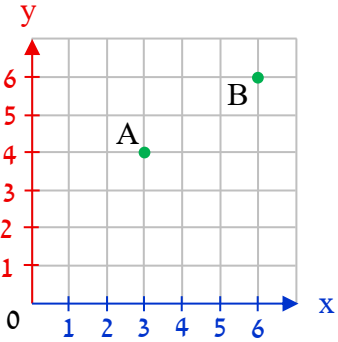




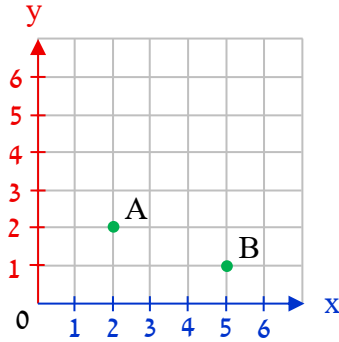
ادخلوا إلى الفعاليّة الرقمية التي تظهر من اليسار، حول موضوع النقاط في هيئة المحاور:

6. اكتبوا في كلّ بند إحداثيات النقطتين A و B كأزواج مرتّبة:

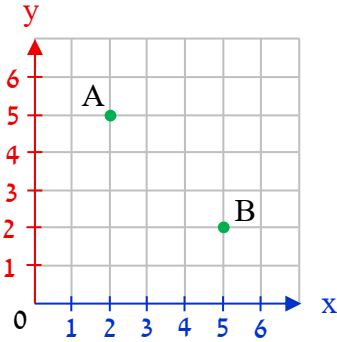
أ.



ب.

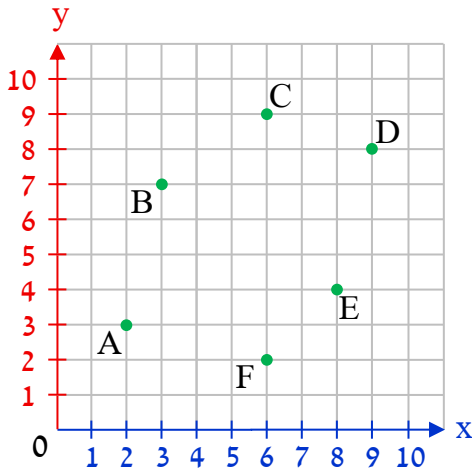


ج.

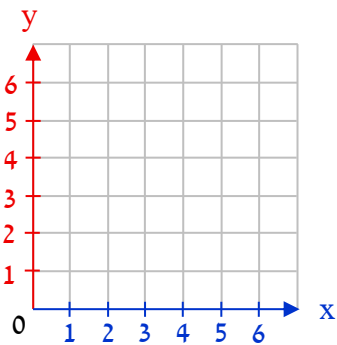


7. في هيئة المحاور التي أمامكم عيّنت نقاط.

اكتبوا في الدفتر إحداثيات هذه النقاط كأزواج مرتّبة.



ادخلوا إلى الفعاليّة الرقمية التي تظهر من اليسار،
حول موضوع النقاط في هيئة المحاور:



8. انسخوا في الدفتر هيئة المحاور من اليسار. اكتبوا لكلّ نقطة،

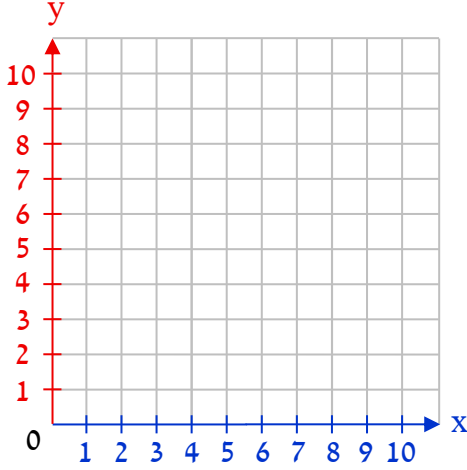
إحداثياتها كزوج مُرتّب، وعيّنوها في هيئة المحاور.

أ. النقطة A التي إحداثي x لها هو 4، وإحداثي y لها هو 6.

ب. النقطة B التي إحداثي x لها هو 1، وإحداثي y لها هو 3.

ج. النقطة C التي إحداثي x لها هو 6، وإحداثي y لها هو 6.

د. النقطة D التي إحداثي x لها هو $4\frac{1}{2}$ ، وإحداثي y لها هو 3.4.



9. انسخوا هيئة المحاور في الدفتر، وعيّنوا عليها النقاط التالية:

A (3, 4) B (5, 6) C (7, 3)

D (8, 1) E (1, 8) F (6, 5)

G (2.2, 9.6) M (4.1, 7.2) N (7.9, 8.5)

10. وُضِعَ على الطاولة الظاهرة أمامكم غطاء مُقسّم إلى مربّعات،

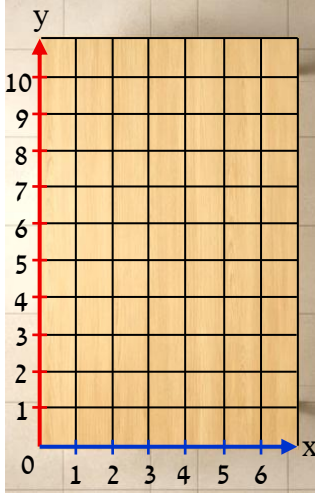
يمكن استعماله كهيئة محاور.

أ. انسخوا غطاء الطاولة في الدفتر. حدّدوا **الضلع الطويل** المُشار له باللون الأحمر على أنّه محور y ، و**الضلع القصير** المُشار له باللون الأزرق على أنّه محور x .
ب. قرّرت شيرين توجيه يوسف إلى كيفية تزيين الطاولة بمساعدة هيئة المحاور. حدّدوا مكان الأغراض الآتية على الطاولة وفقاً لتعليمات شيرين:

1. الأضيص يقع في النقطة (2, 4).

2. الشموع تقع في النقطتين (9, 2) و (9, 5).

3. صحن الفاكهة يقع في النقطة (5, 4).



11. اكتبوا في كلّ بند إحدائيات لنقطتين من اختياركم تحقّقان الوصف التالي:

أ. إحدائيّ x مُساوٍ لإحدائيّ y . ب. إحدائيّ x ضعف إحدائيّ y .

ج. إحدائيّ y ثلاثة أضعاف إحدائيّ x . د. إحدائيّ x أكبر بـ 5 من إحدائيّ y .

12. تتكوّن أرضيّة غرفة مُنير من بلاطات مربّعة، يمكن الاستعانة بها كهيئة محاور، كما هو موصوف من اليسار.

يريد مُنير وضع عدّة أغراض في الغرفة. سيضع كلّ غرض في نقطة واحدة.

أ. يريد مُنير وضع مصباح في نقطة، إحدائيّ x الخاصّ بها هو 1.

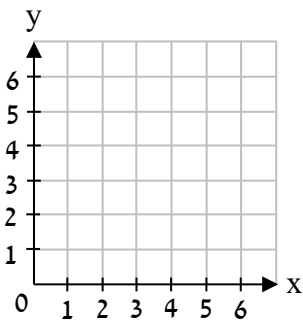
عيّنوا ثلاث نقاط مُمكنة في هيئة المحاور، وكتبوا كلّ نقطة كزوج مرتّب.

ب. يُخطّط لوضع علاقة معاطف، في نقطة، إحدائيّ y الخاصّ بها هو 1.

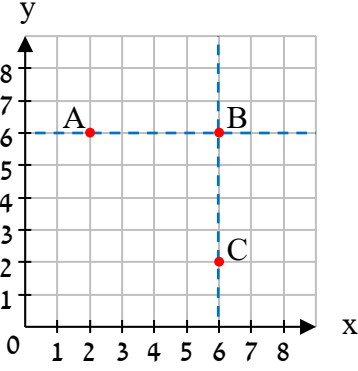
عيّنوا ثلاث نقاط مُمكنة في هيئة المحاور، وكتبوا كلّ نقطة كزوج مرتّب.

ج. يُخطّط لوضع أضيص في نقطة، إحدائيّ x الخاصّ بها مُساوٍ لإحدائيّ y الخاصّ بها.

عيّنوا ثلاث نقاط مُمكنة في هيئة المحاور، وكتبوا كلّ نقطة كزوج مرتّب.

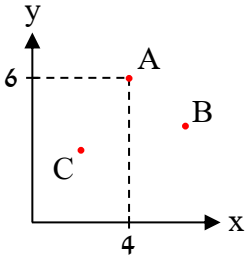


13. النقاط A، B و C مُعيّنة على هيئة المحاور. اختاروا الإمكانية الصحيحة:



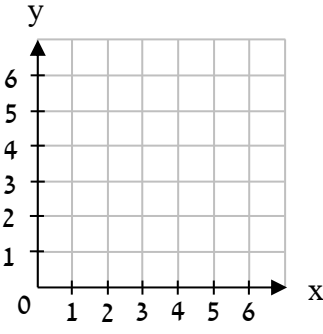
- إحداثي x للنقطة B أصغر من / مُساوٍ لـ / أكبر من إحداثي x للنقطة A.
- إحداثي y للنقطة C أصغر من / مُساوٍ لـ / أكبر من إحداثي y للنقطة A.
- إحداثي y للنقطة A أصغر من / مُساوٍ لـ / أكبر من إحداثي y للنقطة B.
- إحداثي x للنقطة A أصغر من / مُساوٍ لـ / أكبر من إحداثي x للنقطة C.
- إحداثي x للنقطة B أصغر من / مُساوٍ لـ / أكبر من إحداثي x للنقطة C.
- إحداثي y للنقطة C أصغر من / مُساوٍ لـ / أكبر من إحداثي y للنقطة B.

14. في هيئة المحاور التي أمامكم تظهر النقطة A (4, 6).



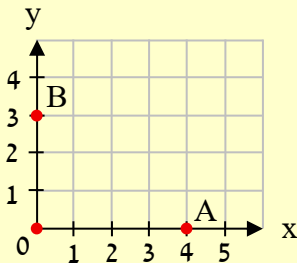
- حدّدوا أيّ النقاط الآتية يمكن أن تكون النقطة B: (4, 8)، (8, 4)، (8, 6)، (4, 3 2/3).
- حدّدوا أيّ النقاط الآتية يمكن أن تكون النقطة C: (4, 6)، (2, 7)، (5, 1.2)، (2, 3).

15. أمامكم هيئة المحاور.



- أ. عيّنوا في هيئة المحاور 3 نقاط – من اختياركم – بحيث تقع على محور x.
- ب. اكتبوا إحداثيات النقاط التي عيّنتموها.
- ج. خمنوا ماذا يمكن الاستنتاج عن إحداثي y لجميع النقاط التي تقع على محور x.
- أ. عيّنوا في هيئة المحاور 3 نقاط – من اختياركم – بحيث تقع على محور y.
- ب. اكتبوا إحداثيات النقاط التي عيّنتموها.
- ج. خمنوا ماذا يمكن الاستنتاج عن إحداثي x لجميع النقاط التي تقع على محور y.

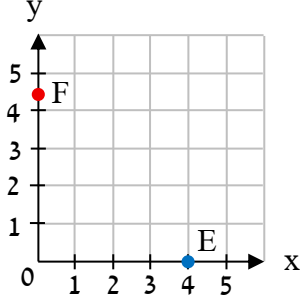
إحداثيات النقاط الواقعة على المحورين



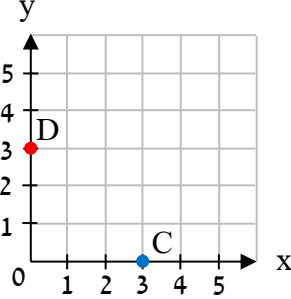
- في السؤال السابق، تناولنا إحداثيات النقاط الواقعة على المحورين.
- النقاط الواقعة على محور x يكون إحداثي y الخاص بها هو 0.
- على سبيل المثال، النقطة A (4, 0).
- النقاط الواقعة على محور y يكون إحداثي x الخاص بها هو 0.
- على سبيل المثال، النقطة B (0, 3).
- أصل المحاور هي نقطة التي تقع على كلا المحورين، وبالتالي إحداثياتها هي (0, 0).

16. تظهر في كلّ بند هيئة محاور وفيها نقطة **حمراء** على محور y ، ونقطة **زرقاء** على محور x . حدّدوا أيّ من النقاط تمثل إحداثيات النقطة المُعطاة.

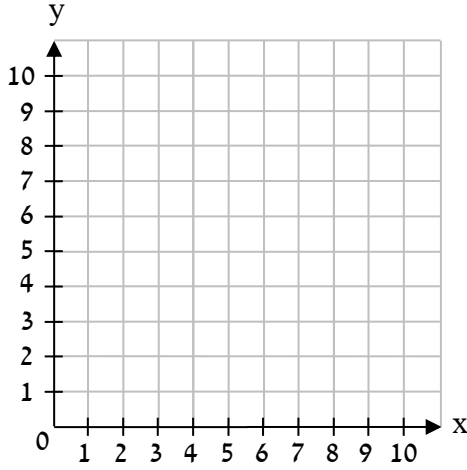
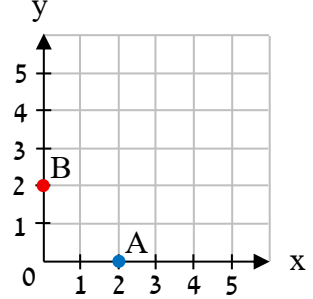
ج. $(0, 4.4)$



ب. $(3, 0)$



أ. $(0, 2)$



17. انسخوا هيئة المحاور في دفاتركم،

وعينوا عليها النقاط التالية:

$C (5, 10)$, $B (0, 3)$, $A (0, 5)$

$F (3, 4)$, $E (6.3, 0)$, $D (3, 0)$

$I (0, 8\frac{1}{2})$, $H (9, 0)$, $G (5, 7)$

18. انسخوا الجدول في دفاتركم، وصنّفوا النقاط في الخانات الملائمة:

$M (2, 7)$ $N (1, 0)$ $G (0, 13.6)$ $F (0, 3)$ $E (5\frac{1}{3}, 0)$ $D (1, 1)$ $C (0, 7)$ $B (3, 0)$ $A (8, 1)$

ليست على كلا المحورين	تقع على محور x	تقع على محور y

19. أ. حدّدوا أيّ النقاط الآتية تقع على محور x : $A (3, 0)$, $B (0, 4)$, $C (0, 3)$, $D (0, 0)$, $E (9, 0)$.

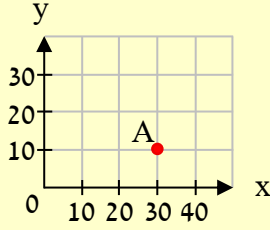
ب. حدّدوا أيّ النقاط الآتية تقع على محور y : $A (2, 0)$, $B (5, 0)$, $C (0, 4)$, $D (8, 0)$, $E (0, 3.9)$.

20. أ. اقترحوا إحداثيات لنقطتين من اختياركم تقعان على: 1. محور x . 2. محور y .

ب. كم نقطة كهذه موجودة على كل واحد من المحورين؟

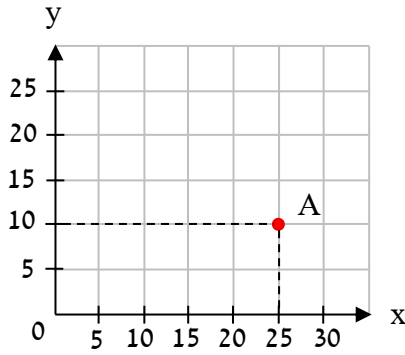
مقياس الرسم في المحاور

نُقاس المسافة بين كلّ علامتي تدريج في هيئة المحاور بوحدات ليست بالضرورة وحدات طول فيزيائية، مثل ملم، سم وغيرها. حتّى الآن تعاملنا مع هيئات محاور فيها أطوال أضلاع كلّ تربيعة ممثّل وحدة واحدة. توجد هيئات محاور فيها أطوال أضلاع كلّ تربيعة تمثّل طولاً يختلف عن وحدة واحدة.



على سبيل المثال، في هيئة المحاور على اليسار، أطوال أضلاع كلّ تربيعة تمثّل 10 وحدات، وإحداثيات النقطة A هما (30, 10).

21. أمامكم هيئة محاور.

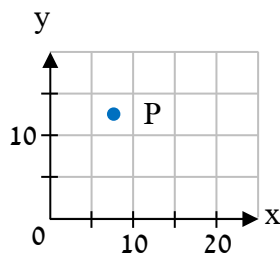


أ. اكتبوا إحداثيات النقطة A.

ب. انسخوا هيئة المحاور في دفاتركم وعيّنوا فيها

النقطتين B (15, 20) و C (5, 25).

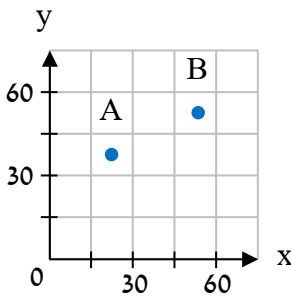
22. تمعّنوا في هيئة المحاور على اليسار.



ماذا يُمكن أن تكون إحداثيات النقطة P؟

- i. (8, 12) ii. (8, 8) iii. (12, 8) iv. (12, 12)

23. عُيّنَت النقطتان A و B في هيئة المحاور.



أ. اقترحوا إحداثيات مُمكنة من اختياركم للنقطة A.

ب. حدّدوا أيّاً من الإحداثيات التالية لا يُمكن أن تكون إحداثيات للنقطة A:

- i. (22, 38) ii. (28, 32) iii. (25, 27) iv. (34, 33)

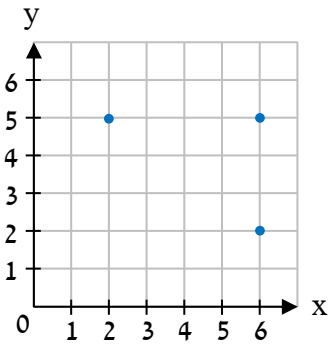
ج. اقترحوا إحداثيات مُمكنة من عندكم للنقطة B.

انتبهوا! عندما نمثل الأشكال الهندسية في هيئة المحاور، يجب أن نحرص على مقياس رسم موحد في كلا المحورين.

24. تظهر في كل بند أربع نقاط تمثل رؤوس شكل رباعي.

عَيّنوا النقاط في هيئة المحاور، صلّوا بينها، وحدّدوا نوع الشكل الرباعي.

أ. $(1, 1)$ ، $(1, 3)$ ، $(5, 3)$ ، $(5, 1)$. ب. $(2, 6)$ ، $(6, 6)$ ، $(6, 2)$ ، $(2, 2)$.



25. يريد ناهي رسم شكل رباعي، ثلاثة من رؤوسه هي النقاط المعينة في

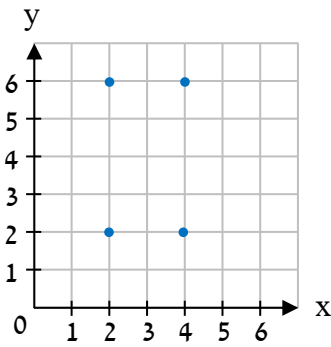
هيئة المحاور التي أمامكم.

أ. هل يُمكن أن تكون النقطة $(2, 2)$ هي الرأس الرابع؟

ب. هل يُمكن أن تكون النقطة $(3, 5)$ هي الرأس الرابع؟

ج. أيّ من النقاط التالية مُناسبة لتكون الرأس الرابع؟

i. $(4, 2)$ ii. $(2, 4)$ iii. $(6, 3)$ iv. $(4, 5)$



26. تريد عفراء رسم شكل خماسي، أربعة من رؤوسه هي النقاط المُعَيّنة في

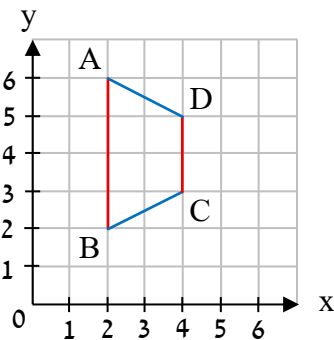
هيئة المحاور التي أمامكم.

أ. هل يُمكن أن تكون النقطة $(5, 4)$ هي الرأس الخامس؟

ب. هل يُمكن أن تكون النقطة $(4, 4)$ هي الرأس الخامس؟

ج. أيّ من النقاط التالية غير مُناسبة لتكون الرأس الخامس؟

i. $(6, 3)$ ii. $(3, 1)$ iii. $(4, 1)$ iv. $(1, 4)$



27. أمامكم شبه منحرف رؤوسه A، B، C و D كما مُبيّن في الرسم.

مُدّوا الساقين الزرقاوين بحيث يتكوّن مثلث.

استعينوا بالمسطرة وبالتربيعات، وجدوا إحداثيّات الرأس الثالث للمثلث الناتج.

28. أ. عيّنوا في هيئة المحاور النقاط التالية:

$A(2, 2)$, $B(3, 0)$, $C(4, 4)$ و $D(2, 4)$.

ب. يدّعي سامي: "إذا وصلنا بين النقاط التي عيّناها بقطع مستقيمة بحسب ترتيب ظهورها في السؤال، سنحصل

على مثلث." هل هو مُحَقِّق؟ إذا كان الأمر كذلك، فسّروا. وإذا لم يكن كذلك، حدّدوا أيّ مُضَلَع ينتج إذا.

ج. اقترحوا إحداثيّات نقطة E من عندكم، بحيث إذا وصلنا بين النقاط بقطع مستقيمة حسب الترتيب

A, B, C, E, D :

1. ينتج شكل خماسي.

2. ينتج شكل رباعي.

29. اقترحوا إحداثيّات لنقاط من اختياركم، بواسطتها يُمكن تمثيل رؤوس:

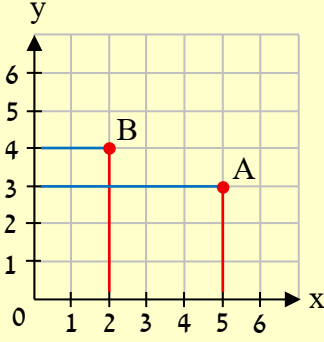
أ. مُثَلَّث قائم الزاوية. ب. مُثَلَّث مُنْفَرَج الزاوية.

ج. مُثَلَّث حادّ الزاوية. د. شكل رباعي ليس مستطيلاً.

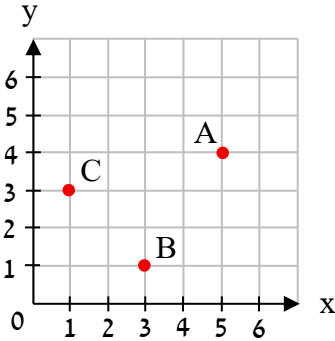


ادخلوا إلى الفعاليّة الرقميّة التي تظهر من اليسار، حول موضوع مُثَلَّث في هيئة المحاور:

حساب طول قطع مستقيمة في هيئة المحاور



من خلال إحداثيات نقطة يُمكن استنتاج بُعدها عن كلا المحورين.
تظهر في الرسم على اليسار النقطتان $A(5, 3)$ و $B(2, 4)$:
إحداثي x للنقطة A هو **5**، ويُمكن ملاحظة 5 تربيعات بينها وبين محور y .
من ذلك نستنتج أنّ بُعدها عن محور y هو **5**.
إحداثي y للنقطة A هو **3**، ويُمكن ملاحظة 3 تربيعات بينها وبين محور x .
من ذلك نستنتج أنّ بُعدها عن محور x هو **3**.
إحداثي x للنقطة B هو **2**، ويُمكن ملاحظة 2 تربيعات بينها وبين محور y .
من ذلك نستنتج أنّ بُعدها عن محور y هو **2**.
إحداثي y للنقطة B هو **4**، ويُمكن ملاحظة 4 تربيعات بينها وبين محور x .
من ذلك نستنتج أنّ بُعدها عن محور x هو **4**.



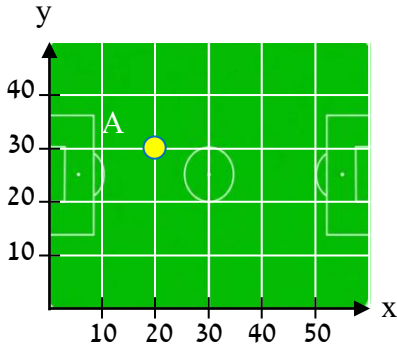
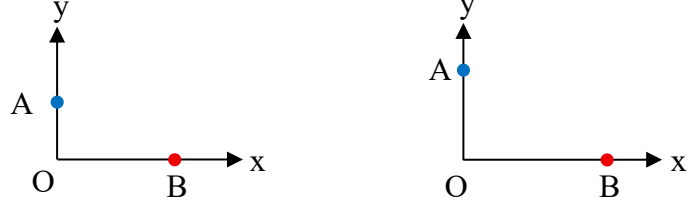
30. أَمَامَكُمُ النِّقَاطُ $A(5, 4)$ ، $B(3, 1)$ ، و $C(1, 3)$. أكملوا في دفاتركم:
- إحداثي x للنقطة A هو ____ وبعدها عن محور y هو ____.
 - إحداثي y للنقطة A هو ____ وبعدها عن محور x هو ____.
 - إحداثي x للنقطة B هو ____ وبعدها عن محور y هو ____.
 - إحداثي y للنقطة B هو ____ وبعدها عن محور x هو ____.
 - إحداثي x للنقطة C هو ____ وبعدها عن محور y هو ____.
 - إحداثي y للنقطة C هو ____ وبعدها عن محور x هو ____.

31. مُعْطَاةُ النِّقَاطُ $A(3, 6)$ ، $B(2, 5)$ ، و $C(4, 1)$. دون أن تعيّنوا النقط في هيئة المحاور، حدّدوا أيّ نقطة هي الأقرب:
- أ. لمحور x .
 - ب. لمحور y .

32. مُعْطَاةُ النِّقَاطَينِ $A(3, 8)$ و $B(6, 2)$. اقترحوا نقطتين من عندكم:

- بحيث يكون بُعد كلّ منهما عن محور x أكبر من بُعد كلّ من النقطتين A و B عن محور x .
- بحيث يكون بُعد كلّ منهما عن محور y أصغر من بُعد كلّ من النقطتين A و B عن محور y .

33. تقع النقطة A على محور y، وتقع النقطة B على محور x. النقطة O هي نقطة أصل المحورين. استعينوا بالمعطيات حول طولي القطعتين AO و BO، وجدوا إحداثيات النقطتين A و B في كل من البندين التاليين.
- أ. $BO = 8$ ، $AO = 5$. ب. $BO = 6$ ، $AO = 3$.



34. تعرض هيئة المحاور على اليسار ملعباً لكرة القدم، بحيث يُمثّل المحوران المسافة بالأمتار. تمثل النقطة A (20, 30) موقع رياض في الملعب.

- أ. اقترحوا امكانيتين من اختياركم لزوج النقاط B و C اللتين تمثلان لاعبين آخرين، بُد كلٍ منهما عن رياض هو عشرة أمتار.
- ب. وجّه المدرب اللاعبين:

"سيتمركز رامي في النقطة التي بُعدها عن محور y هو 30، وبُعدها عن محور x هو 20.

سيتمركز خضر في النقطة التي بُعدها عن محور y هو 70، وبُعدها عن محور x هو 30.

سيتمركز تامر في النقطة التي بُعدها عن محور y هو 49، وبُعدها عن محور x هو 10."

أبدى أحد اللاعبين ملاحظة للمُدرب حول الموقع الذي اختاره له. حدّدوا من هو هذا اللاعب، واشرحوا قصده.

ج. اكتبوا سؤاليين من عندكم، بحيث يُمكنكم الإجابة عنهما باستخدام النقطة A.

من الذي عرض هيئة المحاور لأول مرة؟



تسمّى هيئة المحاور هيئة المحاور الديكارتية على اسم الفيلسوف وعالم الرياضيات الفرنسي الذي عرضها وقدمها لأول مرة، رينيه ديكارت (1596-1650). جاءت التسمية "الديكارتية" أو الكارتيزية من اسمه باللغة اللاتينية Cartesius. ويُروى أنّ فكرة إنشاء هذا النظام خطرت بباله عندما كان مستلقياً مريضاً في فراشه، بينما كان يتأمل عنكبوتاً يسير على السقف. حيث حاول ديكارت إيجاد طريقة مريحة ودقيقة، يصف من خلالها موقع العنكبوت بكل لحظة.

بعد أن تناولنا النقاط في هيئة المحاور، سنتناول حساب البعد بين نقطتين.

تذكير! ما هي المستقيمات المتوازية؟

مستقيمات متوازية هي مستقيمات لا تتقاطع، ومن المعتاد الإشارة إلى التوازي بواسطة الرمز $\parallel$.

..... a

يظهر على اليسار المستقيمان المتوازيان a و b ، ولذلك نكتب كالتالي: $a \parallel b$.

..... b

إذا أخذنا قلم رصاص واستمرينا في رسمها على امتداد كلا الاتجاهين، فإن الخطوط التي سنرسمها لا تتقاطع مع بعضها البعض أبدًا.

تسمى القطعتان **قطعتين متوازيتين** إذا كانتا تقعان على مستقيمين متوازيين.

M N
..... a

على سبيل المثال، القطعة MN على اليسار تقع على المستقيم a والقطعة

C D
..... b

CD تقع على المستقيم b . القطعتان MN و CD هما **قطعتان متوازيتان**،

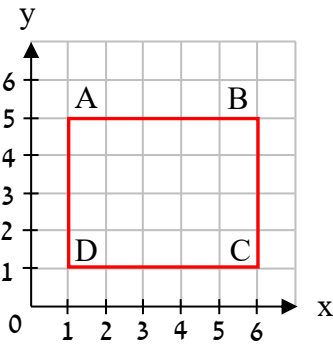
ونرمز لهما: $MN \parallel CD$.

القطعة MN أيضًا موازية للمستقيم b والقطعة CD موازية للمستقيم a .

تظهر تعريفات إضافية حول موضوع المستقيمات والقطع في فصل الزوايا.

وكما ذكر، في هيئة المحاور الخطوط الأفقية موازية لبعضها بعضًا، والخطوط العمودية موازية لبعضها بعضًا.

35. أمامكم المستطيل ABCD في هيئة المحاور.



أ. جدوا إحداثيات رؤوس المستطيل.

ب. 1. عَيِّنُوا على الضلع AD نقطتين، وجدوا إحداثياتهما.

2. ما هو الإحداثي x لجميع النقاط الواقعة على الضلع AD؟

3. عَيِّنُوا نقطتين على الضلع BC، وجدوا إحداثياتهما.

4. ما المشترك بين جميع النقاط الواقعة على الضلع BC؟

ج. 1. عَيِّنُوا نقطتين على الضلع AB، وجدوا إحداثياتهما.

2. ما هو الإحداثي y لجميع النقاط الواقعة على الضلع AB؟

3. عَيِّنُوا نقطتين على الضلع CD، وجدوا إحداثياتهما.

4. ما المشترك بين جميع النقاط الواقعة على الضلع CD؟

د. ادّعاءان من الادّعاءات التالية صحيحان. استعينوا بالبنود السابقة، وحدّدوا ما هما الادّعاءان الصحيحان:

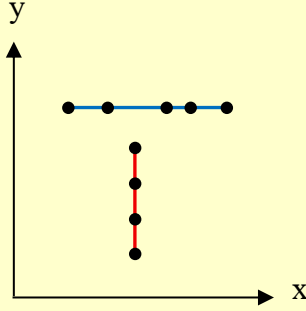
i. جميع النقاط الواقعة على قطعة توازي محور x ، لها نفس الإحداثي x .

ii. جميع النقاط الواقعة على قطعة توازي محور x ، لها نفس الإحداثي y .

iii. جميع النقاط الواقعة على قطعة توازي محور y ، لها نفس الإحداثي x .

iv. جميع النقاط الواقعة على قطعة توازي محور y ، لها نفس الإحداثي y .

في السؤال السابق، تناولنا إحداثيات النقاط الواقعة على قطع مستقيمة توازي المحاور:



- جميع النقاط الواقعة على قطعة توازي محور y لها نفس الإحداثي x .

- جميع النقاط الواقعة على قطعة توازي محور x لها نفس الإحداثي y .

عل سبيل المثال، في الرسم على اليسار القطعة الحمراء توازي محور y ، وجميع النقاط الواقعة عليها لها نفس الإحداثي x . القطعة الزرقاء موازية لمحور x ، وجميع النقاط الواقعة عليها لها نفس الإحداثي y .

نتناول الآن حساب طول قطع مستقيمة توازي المحورين.

36. في هيئة المحاور عُيِّنَت النقاط A ، B ، C ، D و E . شرحت المعلّمة ما يلي:

"إذا انطلقنا من النقطة A ، وتقدّمنا بخطّ مستقيم على طول القطعة AB ،

فسوف نمُرُّ بـ 4 تربيّعات، ولذلك فإنّ طول القطعة AB هو 4".

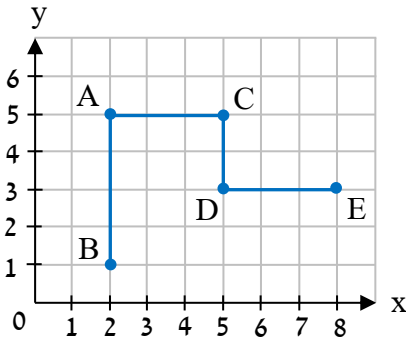
أ. بكم تربيّعة سنمرُّ إذا تقدّمنا من النقطة A على طول القطعة

AC حتّى النقطة C ؟ ما هو طول القطعة AC ؟

ب. بكم تربيّعة سنمرُّ إذا تقدّمنا من النقطة C على طول القطعة

CD حتّى النقطة D ؟ ما هو طول القطعة CD ؟

ج. استعينوا بعدّ التربيّعات، وحدّدوا ما هو طول القطعة DE .



37. في هيئة المحاور عُيِّنَت نقاط.

أ. 1. استعينوا بعدّ التربيّعات، وحدّدوا ما هو طول القطعة AB .

2. جدوا إحداثي y لكلّ من النقطتين A و B .

3. هل يُمكن الاستعانة بهما لحساب طول القطعة AB ؟ اشرحوا.

4. ادّعى نايف: "إذا وجدنا إحداثي y للنقطة B ، وطرحنا منه إحداثي y

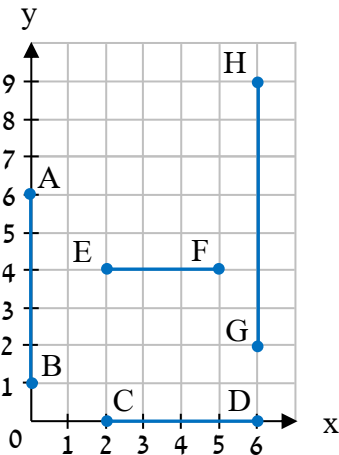
للنقطة A ، نحصل على طول القطعة AB ". هل هو مُحقّق؟ اشرحوا.

ب. 1. استعينوا بعدّ التربيّعات، وحدّدوا ما هو طول القطعة CD .

2. أكملوا: "إذا وجدنا إحداثي x للنقطة __، وطرحنا منه

إحداثي x للنقطة C ، نحصل على طول القطعة CD ".

ج. احسبوا بالطريقة التي تشاؤون طول القطعة: 1. EF 2. GH



تناولنا في الأسئلة السابقة حساب أطوال قطع واقعة على المحورين أو موازية لأحد المحورين.

نتمخّن في النقطتين A و B الظاهرتين في هيئة المحاور على اليسار.

تقع النقطتان على محور y، ولكلتيهما نفس إحداثي x وهو $x = 0$.

يُمكن الملاحظة أنه عند التحرك من النقطة A إلى النقطة B، يجب التقدّم وحدتين (2)

إلى الأعلى. لذلك، فإنّ طول القطعة AB، وهي المسافة بين النقطتين A و B،

تساوي 2. يُعتاد كتابة: $AB = 2$.

يمكننا حساب طول القطعة AB أيضًا عن طريق طرح قيم y لنقطتي

طرفيها: القيمة الكبرى ناقص القيمة الصغرى.

في هذا المثال، نجد قيمة y للنقطة B، ونطرح منها قيمة y للنقطة A: $4 - 2 = 2$.

النقطتان C و D معيّنتان هما أيضًا في هيئة المحاور، ولهما نفس الإحداثي x وهو $x = 4$.

يمكن الملاحظة أنه عند التحرك من النقطة C إلى النقطة D، يجب التقدّم 3 وحدات إلى الأعلى، ولذلك $CD = 3$.

القطعة CD موازية لمحور y. عندما توازي قطعة محور y، يمكننا أن نحسب طولها عن طريق طرح قيم y لنقطتي

طرفيها: القيمة الكبرى ناقص القيمة الصغرى.

نحسب طول القطعة CD بهذه الطريقة، ونحصل على الطول الذي وجدناه سابقًا: $4 - 1 = 3$.

لنتأمّل الآن النقطتين E و F الواقعتين على محور x، واللّتين لهما نفس قيمة $y = 0$.

عند التحرك من النقطة E إلى النقطة F، يجب التقدّم 3 وحدات إلى اليمين.

لذلك فإنّ طول القطعة EF هو 3، ويمكننا كتابة: $EF = 3$.

يمكننا حساب طول القطعة EF أيضًا عن طريق طرح قيم x لنقطتي طرفيها:

القيمة الكبرى ناقص القيمة الصغرى. أي، قيمة x للنقطة اليمنى ناقص

قيمة x للنقطة اليسرى، ونحصل على $4 - 1 = 3$.

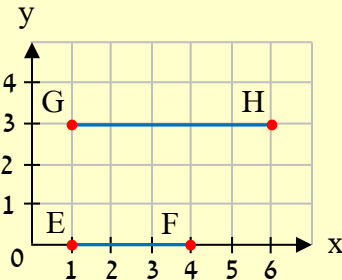
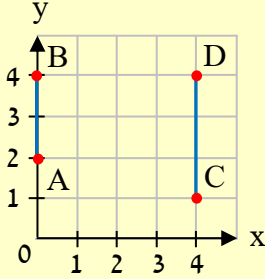
النقطتان G و H موجودتان أيضًا في هيئة المحاور، وأيضًا لهما نفس الإحداثي y، $y = 3$.

يُمكن الملاحظة أنه عند التحرك من النقطة G إلى النقطة H يجب التقدّم 5 وحدات لليمين، ولذلك: $GH = 5$.

القطعة GH موازية لمحور x. عندما تكون قطعة موازية لمحور x، يُمكن حساب طولها بواسطة طرح قيم x

لنقطتي طرفيها: القيمة الكبرى ناقص القيمة الصغرى نحسب طول القطعة GH بهذه الطريقة، ونحصل على

الطول الذي وجدناه سابقًا: $6 - 1 = 5$.



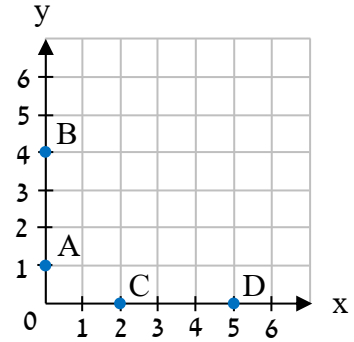
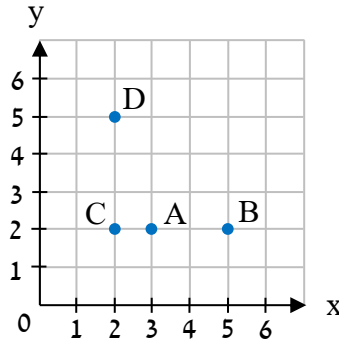
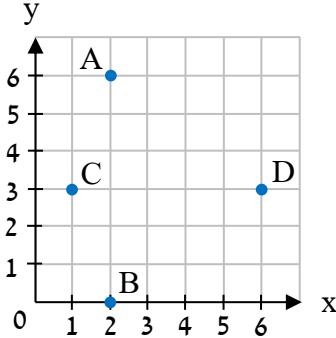
للتلخيص: من أجل حساب طول قطعة مستقيمة واقعة على محور x أو موازية لمحور x ، نطرح قيمتي x لنقطتي طرفيها: القيمة الكبرى ناقص القيمة الصغرى.
لحساب طول قطعة مستقيمة واقعة على محور y أو موازية لمحور y ، نطرح قيمتي y لنقطتي طرفيها: القيمة الكبرى ناقص القيمة الصغرى.
انتبهوا! عندما تكون قطعة غير موازية لأحد المحورين، لا نعرض بهذه المرحلة كيفية حساب طولها.

38. احسبوا في كل بند طولي القطعتين AB و CD :

أ.

ب.

ج.

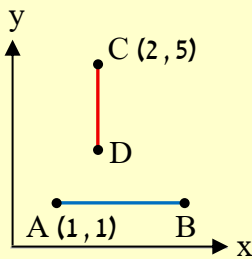


مثال:

في الرسم على اليسار، القطعة AB موازية لمحور x وطولها 3.

القطعة CD موازية لمحور y وطولها 2.

إحداثيات النقطتين A و C معطاة في الرسم. جدوا إحداثيات النقطتين B و D .



الحل: القطعة AB موازية لمحور x ، ولذلك للنقطتين A و B نفس الإحداثي y .

طول القطعة هو 3، لذلك إحداثي x للنقطة B أكبر من إحداثي x للنقطة A بـ 3.

للتلخيص، إحداثيات النقطة B هما: $(4, 1)$.

القطعة CD موازية لمحور y ، ولذلك للنقطتين C و D نفس الإحداثي x . طول القطعة هو 2، ولذلك إحداثي y

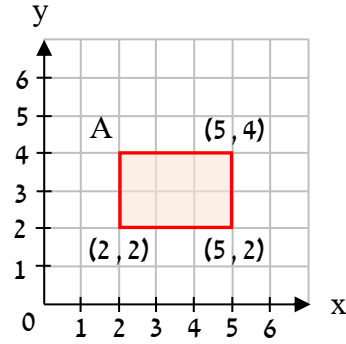
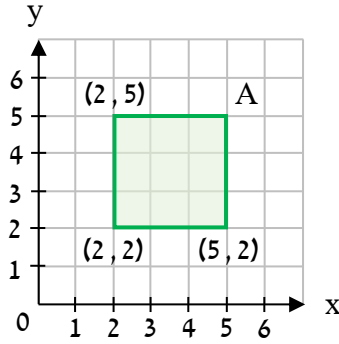
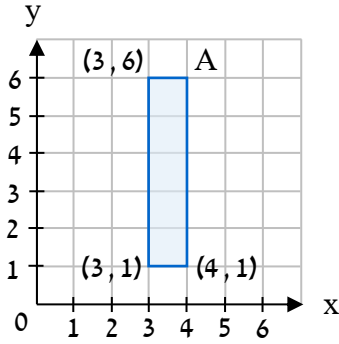
لنقطة D أصغر من إحداثي y للنقطة C بـ 2. للتلخيص، إحداثيات النقطة D هي: $(2, 3)$.

39. في كل بند يظهر مستطيل. جدوا إحداثيات الرأس A:

أ.

ب.

ج.

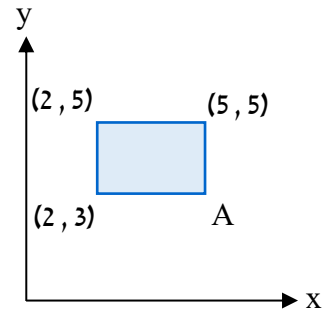
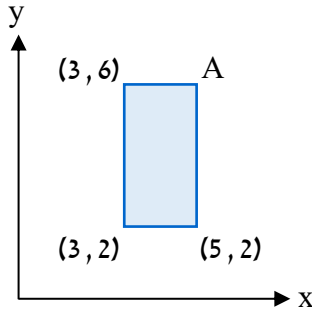
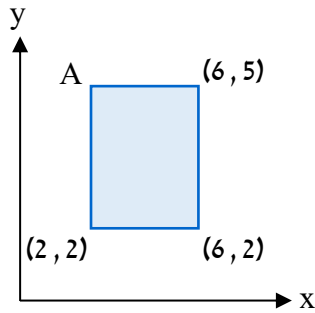


40. في كل بند يظهر مستطيل أضلاعه موازية للمحورين. استعينوا في المعطيات وجدوا إحداثيات النقطة A:

أ.

ب.

ج.

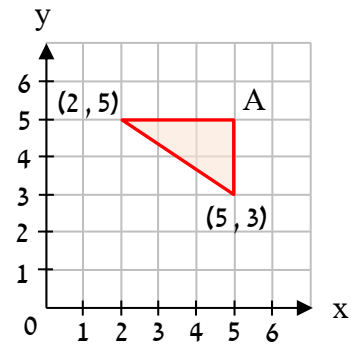
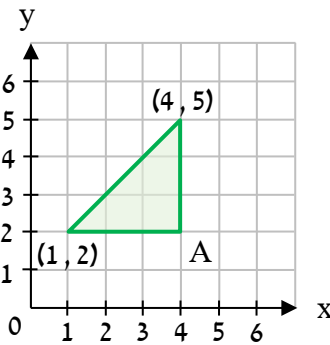
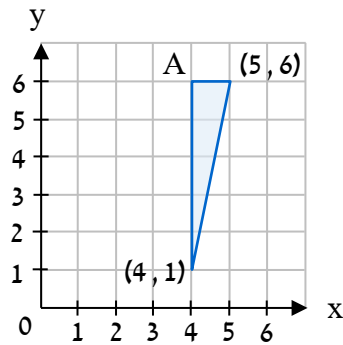


41. في كل بند يظهر مثلث قائم الزاوية. جدوا إحداثيات الرأس A:

أ.

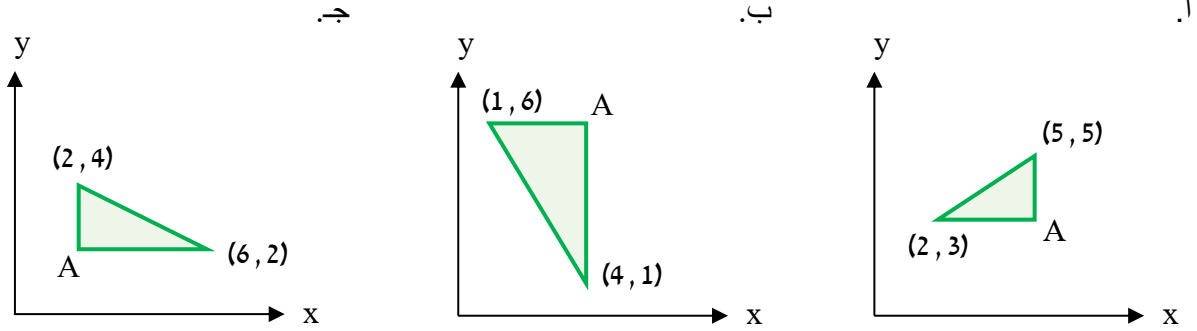
ب.

ج.



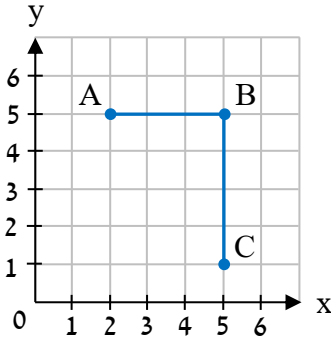
42. في كل بند يظهر مثلث قائم الزاوية ضلعاه القائمان موازيان للمحورين.

استعينوا بالمُعطيات، وجدوا إحداثيات الرأس A:



43. اقترحوا إمكانيّتين لإحداثيات النقطتين A و B في هيئة المحاور، بحيث تكون القطعة AB:

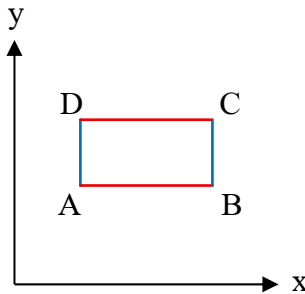
- أ. موازية لمحور x وطولها 5.
ب. موازية لمحور y وطولها 7.



44. في هيئة المحاور التي أمامكم بدأوا برسم مستطيل، ورسموا ضلعين مُتجاورين.

- أ. اكتبوا في دفاتركم إحداثيات الرؤوس A، B و C.
ب. أكملوا في دفاتركم المستطيل ABCD، واكتبوا إحداثيات الرأس D.
ج. اختاروا الإمكانية الصحيحة. تقع النقطة (4.5, 5):
i. داخل المستطيل. ii. على ضلع المستطيل. iii. خارج المستطيل.

45. أمامكم مستطيل رؤوسه هي النقاط A، B، C و D، وأضلاعه موازية للمحورين.



- معطى: A (2, 3). طول كل من الضلعين الأزرقين هو 2.
أ. جدوا إحداثيات الرأس D الواقع فوق (أعلى) الرأس A.
ب. مُعطى أن طول كل ضلع أحمر هو 4. احسبوا إحداثيات:
1. الرأس B، الواقع على يمين الرأس A.
2. الرأس C.

46. مُعطاة النقطة: A (8, 7). اقترحوا إحداثيات لنقطتين من اختياركم، بحيث يكون بُعد كل منهما عن الرأس A هو 6.

أين تستخدم هيئة المحاور في عالم العلوم؟



على سبيل المثال، في علم الكارتوغرافيا، وهو علم إنتاج الخرائط الجغرافية، يُعتاد رسم خرائط لسطح الكرة الأرضية بواسطة هيئة محاور، يمكن بواسطتها تحديد مواقع جبال، دول، مدن، سدود، مناجم وغيرها. حدّدت دولة إسرائيل هيئة محاور خاصة بها، تتكوّن من خطوط طول (عموديّة) وخطوط عرض (أفقية)، وبواسطتها يمكن وصف المواقع بشكل بسيط ودقيق. سنتناول هذا في السؤال التالي.

47. اقرؤوا الشرح الوارد في إطار المعلومات الأزرق أعلاه.

أمامكم جزء من خارطة هضبة الجولان في محيط موشاف (بلدة زراعية) أفني إيتان.



الأرقام باللون الأزرق هي الأرقام بجوار علامات تدريج محور X. الأرقام باللون الأحمر هي الأرقام بجوار علامات تدريج محور Y. يمكن بواسطتها وصف المواقع.



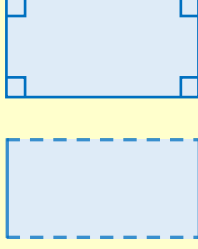
على سبيل المثال، خطّ الطول 247 وخطّ العرض 747 يتقاطعان في النقطة الواقعة في مجع المياه في الصورة.

- ما هي خطوط الطول وخطوط العرض التي تتقاطع في بلدة أفني إيتان؟
 - أي خطّ من خطوط العرض يمرّ في مفترق الطرق في مركز الخارطة؟
 - ما هو خطّ الطول المارّ من الإشارة التحذيرية بشأن منطقة الألغام؟
 - المسافة بين كلّ خطّين متوازيين تمثّل كيلومتراً واحداً في الواقع. يرغب داود في تقدير المسافة بخطّ جويّ بين مكان التخيم الذي نام فيه ليلاً، والمُشار إليه بنقطة باللون الأزرق، والمجّع المُشار إليه بنقطة باللون الأحمر.
- أيّ من المسافات التالية هي الأقرب لطول هذا المقطع؟

- 1.5 كلم
- 2 كلم
- 2.5 كلم
- 3 كلم

تذكير- صفات المستطيل وحساب محيطه ومساحته

المستطيل هو شكل رباعي ذو أربع زوايا قائمة.



في المستطيل زوجان من الأضلاع المتقابلة المتساوية في طولها. سنوضح ذلك بواسطة الرسم التخطيطي من اليسار، حيث إنّ الضلعين المحددين بخط متصل متساويان في طولهما، والضلعين المحددين بخط متقطع متساويان في طولهما.

الآن، سنذكر بكيفية حساب محيط ومساحة المستطيل:

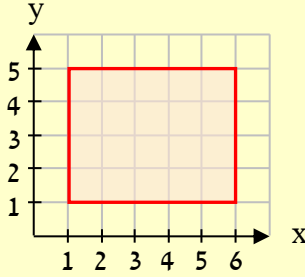
محيط المستطيل هو مجموع أطوال أضلاعه الأربعة.

مساحة المستطيل تساوي حاصل ضرب طولي ضلعين متجاورين فيه.

سنوضح ذلك بواسطة المستطيل في هيئة المحاور من اليسار،

والذي طولاه 4 و 5. محيط المستطيل: هو $4 + 5 + 4 + 5 = 18$ ،

ومساحته: $4 \times 5 = 20$.



انتبهوا- رمز جديد لعملية الضرب!

في دراسة الرياضيات اعتدنا استخدام الرمز $\times$ في عملية الضرب. الآن سنستبدل رمز الضرب برمز بسيط وهو النقطة "." على سبيل المثال، في حساب مساحة المستطيل أعلاه، بدلاً من كتابة $4 \times 5 = 20$ سنكتب $4 \cdot 5 = 20$.

تذكير- صفات المربع وحساب محيطه ومساحته

المربع، وهو أحد الأشكال الهندسية الأساسية، هو في الواقع نوع من المستطيلات، ولذلك فهو يحقق جميع صفات المستطيل المذكورة أعلاه.

بالإضافة إلى ذلك، يحقق المربع صفة فريدة لا تميز مستطيلات أخرى:

جميع أضلاع المربع متساوية في طولها.

الآن سنذكر بكيفية حساب محيط ومساحة المربع:

محيط المربع هو مجموع أطوال أضلاعه الأربعة، ولذلك فهو يساوي حاصل ضرب طول الضلع بـ 4.

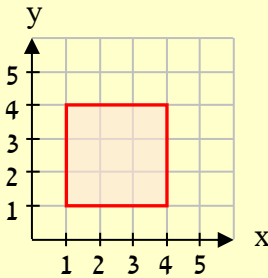
مساحة المربع تساوي حاصل ضرب طولي ضلعين متجاورين فيه، ولذلك يمكن حسابه

عن طريق ضرب طول الضلع في نفسه، أو عن طريق رفع طول ضلعه للقوة 2.

سنوضح ذلك بواسطة المربع في هيئة المحاور من اليسار، والذي طول ضلعه 3.

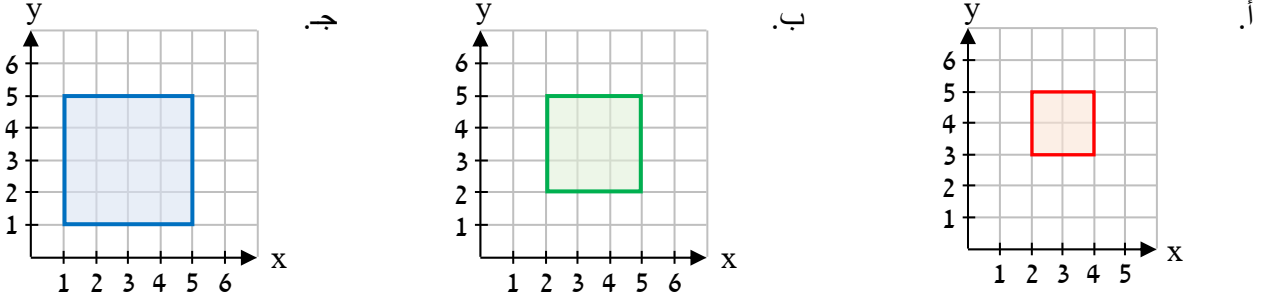
محيط المربع هو: $3 + 3 + 3 + 3 = 4 \times 3 = 4 \cdot 3 = 12$.

مساحة المربع هي: $3 \cdot 3 = 3^2 = 9$.



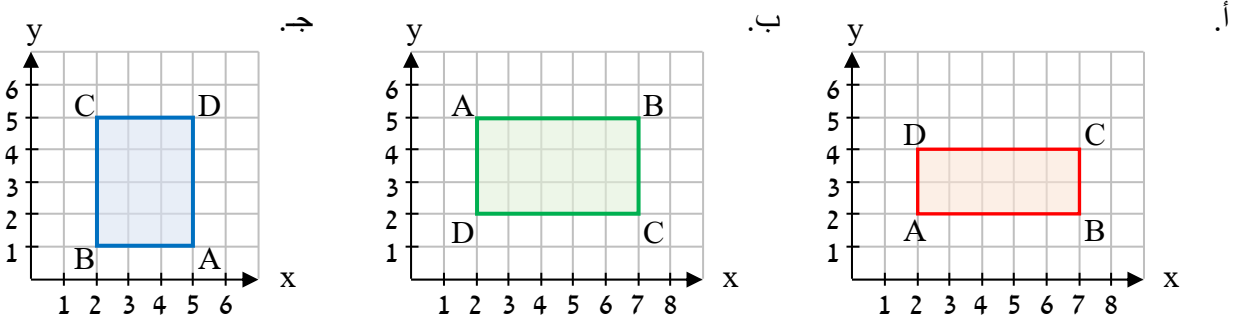
48. في كلّ بند يظهر في هيئة المحاور مربع أضلاعه موازية للمحورين. احسبوا:

1. طول ضلع المربع.
2. محيط المربع.
3. مساحة المربع.



49. في كلّ بند يظهر في هيئة المحاور مستطيل أضلاعه موازية للمحورين. احسبوا:

1. طول الضلع AB.
2. طول الضلع AD.
3. محيط المستطيل.
4. مساحة المستطيل.



50. المستطيل ABCD في هيئة المحاور أمامكم، أضلاعه موازية للمحورين.

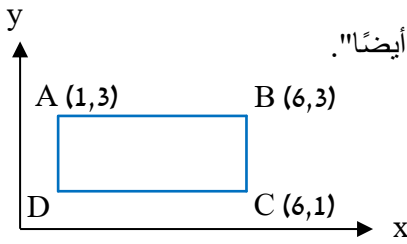
طُلب من التلاميذ إيجاد إحداثيات الرأس D. ادّعى وهيب: "المعطى بشأن

إحداثيات الرأس B إضافي ولا حاجة له، ويمكن إيجاد إحداثيات الرأس D دونه أيضاً".

أ. هل هو مُحقّق؟ جدوا إحداثيات الرأس D.

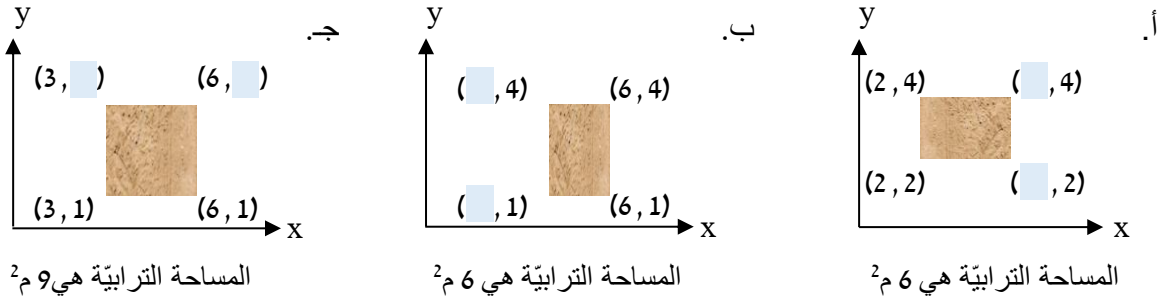
ب. احسبوا طول الضلع: 1. AB. 2. AD.

ج. احسبوا مساحة المستطيل ABCD.



51. تظهر في كلّ بند أرض ترابية مستطيلة الشكل، بحيث تكون أضلاعها موازية للمحورين ومساحتها معطاة بال متر

المربع. كلّ وحدة في هيئة المحاور تمثل متراً واحداً في الواقع. جدوا الإحداثيات المناسبة في المكان الأزرق:



52. أ. استعينوا بالرسم في هيئة المحاور، واحسبوا مساحة المستطيل الذي إحداثيات رؤوسه هي:

1. $(2, 7)$ ، $(7, 7)$ ، $(2, 4)$ ، $(7, 4)$

2. $(1, 8)$ ، $(7, 8)$ ، $(7, 3)$ ، $(1, 3)$

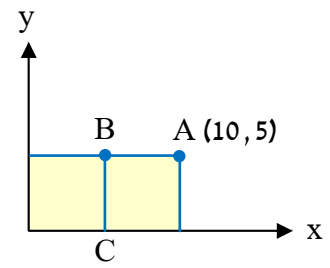
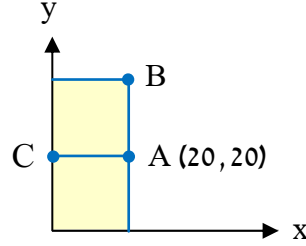
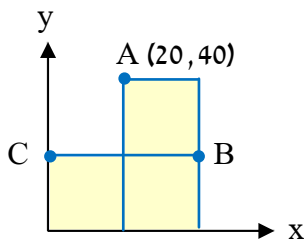
ب. اكتبوا إحداثيات أربعة رؤوس لمستطيل حسب اختياركم، واحسبوا مساحته.

ج. اكتبوا إحداثيات أربعة رؤوس لمستطيل آخر حسب اختياركم، واحسبوا مساحته.

53. في كلّ رسمة في هيئة المحاور تظهر مربّعات متطابقة.

جدوا إحداثيات النقطتين B و C، واحسبوا مساحة الشكل الأصفر المُكوّن من مربّعات:

أ. ب. ج.



54. في المربّع على اليسار تقع الرؤوس A، C و D على المحاور كما يظهر في الرسم.

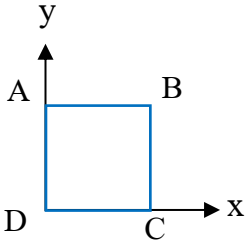
النقطة D هي أصل المحورين. ادّعت ليلي:

"إذا عرفنا إحداثيات رأس آخر للمربّع، يُمكننا أيضًا إيجاد إحداثيات الرؤوس الأخرى."

أ. هل هي مُحقّقة؟ اشرحوا.

ب. (*) اقترحوا إمكانيّتين لإحداثيات النقطة B من اختياركم، بحيث تكون مساحة

المربّع أصغر بـ 30.



אָרְخִימֵדֵס

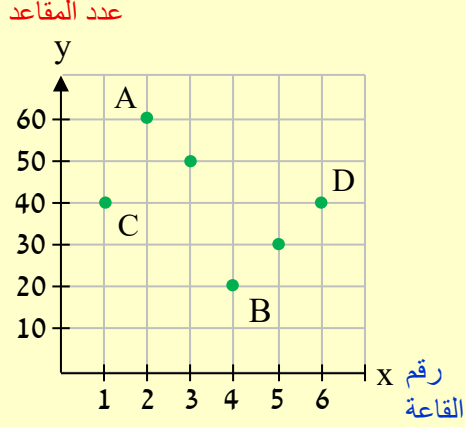


ادخلوا إلى المسابقة الصفّيّة الظاهرة على اليسار لتلخيص الفصل حتّى الآن:

ما هو الرسم البياني في هيئة المحاور؟

سنتعلم الآن استخدام النقاط في هيئة المحاور لإنشاء رسم بياني. الرسم البياني في هيئة المحاور هو عبارة عن مجموعة من النقاط في هيئة المحاور، تتيح لنا فهم الظواهر بصرياً.

مثال:



يوجد في مركز تجاري 6 قاعات سينما مرقمة من 1 إلى 6. يعرض الرسم البياني الذي أمامكم عدد المقاعد في كل قاعة. كل نقطة في هيئة المحاور توفر معلومات معينة.

نتمتع في النقطة A:

إحداثي x الخاص بها يُمثل **رقم القاعة** (قاعة 2).

إحداثي y الخاص بها يُمثل **عدد المقاعد** (60 مقعداً).

في الخلاصة، إحداثيات النقطة A تعرض المعلومات التالية: في القاعة رقم 2 يوجد 60 مقعداً.

بشكل مشابه، إحداثيات النقطة B تعرض المعلومات: في القاعة رقم 4 يوجد 20 مقعداً.

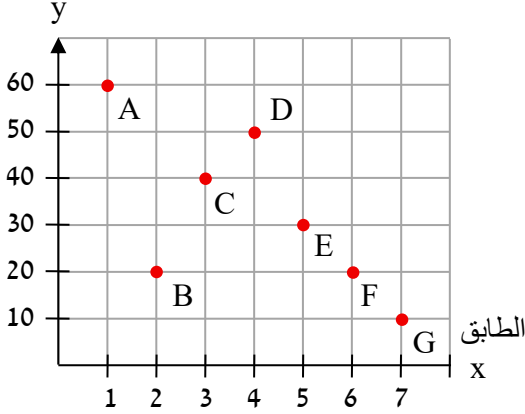
عندما تُعرض المعلومات بواسطة نقاط في هيئة المحاور، يكون من الأسهل استخلاص الاستنتاجات، وأحياناً يمكن القيام بذلك حتى دون إجراء حسابات. سنعرض الآن بعض الاستنتاجات التي يمكن استخلاصها من النقاط في هيئة المحاور:

- يمكننا استنتاج أن القاعة ذات العدد الأكبر من المقاعد هي القاعة 2، لأن النقطة A تقع في مكان أعلى من باقي النقاط.
- يمكننا استنتاج أن القاعة التي تحتوي على أصغر عدد من المقاعد هي القاعة رقم 4، ذلك لأن النقطة B تقع في مكان أدنى من باقي النقاط.
- يمكننا استنتاج أنه يوجد عدد متساوٍ من المقاعد في القاعتين 1 و 6 لأن النقطتين C و D، اللتين تمثلانهما، لهما نفس إحداثي y.

انتبهوا! الرسم البياني الظاهر في هذا المثال يُسمى رسماً بيانياً **نقطياً**.

55. فحصت مديرة المُجمّع التجاريّ عدد المُتسوّقين في المُجمّع بكلّ طابق وقت الظهيرة،

وَعَيّنَت في هيئة المحاور المُرَفقة نقاطًا تمثّل النتائج.



أ. ماذا يمثّل محور x في هيئة المحاور؟

ب. ماذا يمثّل محور y في هيئة المحاور؟

ج. ما هي إحداثيات النقطة B، وما معناها؟

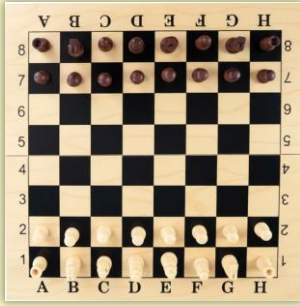
د. ما هي إحداثيات النقطة G، وما معناها؟

هـ. اذكروا بمساعدة أيّ نقطة يمكننا أن نعرف:

1. كم متسوّفًا كان في الطابق 1.

2. في أيّ طابق كان هناك 40 متسوّفًا.

و. في أيّ طابقين كان عدد المتسوّقين متساويًا؟



في هيئات المحاور التي تعاملنا معها، ظهرت على المحاور قيم عددية

فقط، وكانت تمثّل عدد الصفحات، رقم الطابق، وغيرها.

توجد هيئات محاور تظهر فيها أحرف على أحد المحورين أو على كليهما.

على سبيل المثال، في رقعة الشطرنج من اليسار، يُوصَف موقع قطع اللعب

في المحور العموديّ بواسطة أرقام، وفي المحور الأفقيّ بواسطة أحرف

إنجليزية. في السؤال التالي سنتناول حالة مشابهة.

56. أُجرِيَ في البلدية دراسة حول كثافة المركبات في شارع معيّن.

في إطار هذه الدراسة، فُحصَ عدد السيّارات التي مرّت في الشارع خلال

كلّ يوم من الأيام من الأحد حتّى الخميس.

أ. ماذا يمثّل محور x في هيئة المحاور؟

ب. ماذا يمثّل محور y في هيئة المحاور؟

ج. ما هي إحداثيات النقطة E، وما معناها؟

د. استعينوا بالنقطة A، وجدوا كم سيّارة مرّت في الشارع يوم الأحد.

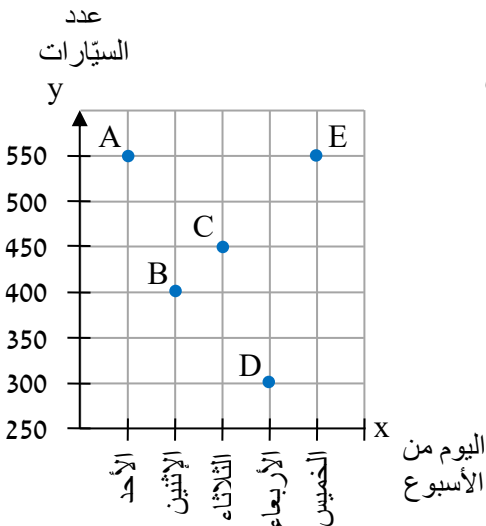
هـ. في أيّ يوم مرّت في الشارع 300 سيّارة؟

و. في أيّ الأيام كان عدد السيّارات في الشارع:

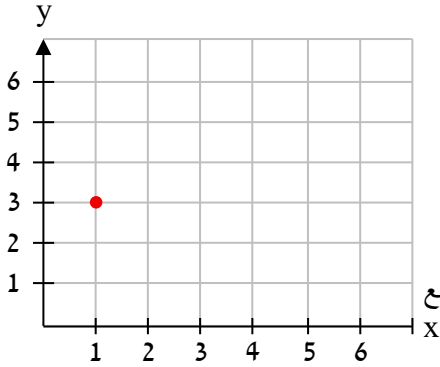
1. الأكبر؟ 2. الأصغر؟

ز. تبين أنّ عدد السيّارات التي مرّت في الشارع يوم الأربعاء كان مساوٍ لـ 1.5 مرّات ممّا يظهر في الرسم

البيانيّ. أيّ نقطة يجب تغييرها في الرسم البيانيّ؟ عيّنوا موقعها المحدّث في هيئة المحاور.



عدد الطالبات اللواتي
حصلن على شهادة



57. في كل صف من صفوف طبقة السابع السنّة، وُزّعت شهادات تفوّق

اجتماعي على الطالبات الرائدات في مجال التطوّع.

أمامكم عدد الطالبات اللواتي حصلن على شهادة في كل صف:

السابع 1: ثلاث. السابع 2: اثنتان. السابع 3: أربع.

السابع 4: خمس. السابع 5: ثلاث. السابع 6: واحدة.

ترغب منال في عرض المعطيات في رسم بياني، بحيث يمثّل

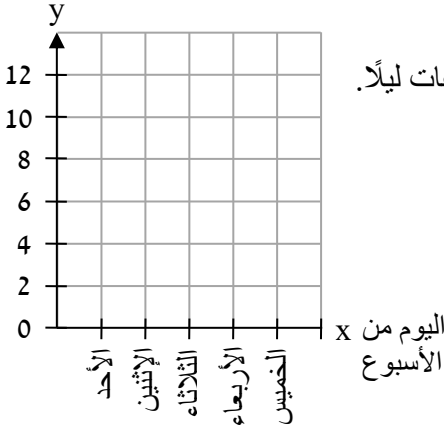
محور x الصف، ويمثّل محور y عدد الطالبات اللواتي حصلن

على شهادة. لقد عيّنت في هيئة المحاور نقطة واحدة.

أ. اشرحوا معنى إحداثيّات النقطة التي عيّنتها.

ب. انسخوا هيئة المحاور إلى الدفتر، وعيّنوا عليها النقاط التي تمثّل الصفوف الأخرى.

عدد ساعات النوم



58. نظرًا لأهمية النوم للصحة، تقرر في المدرسة الإعداديّة زيادة الوعي حول

الموضوع عن طريق ملء سجلّ تتبّع شخصي للنوم لمدة خمسة أيام. توصي

وزارة الصحة الأولاد في الفئة العمرية 13-17 عامًا بالنوم من 8 إلى 10 ساعات ليلاً.

في الجدول الذي أمامكم نتائج التتبّع الذي أجرته لى:

اليوم من الأسبوع	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
عدد ساعات النوم	6	9	12	8	9

في هيئة المحاور التي أمامكم يُمثّل محور x اليوم من الأسبوع، ويُمثّل

محور y عدد ساعات النوم.

أ. عيّنوا في هيئة المحاور النقاط التي تعرض المعلومات من الجدول.

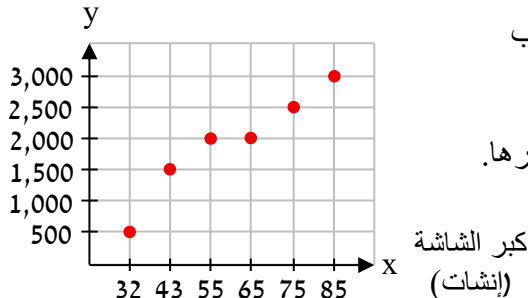
ب. تبلغ لى من العمر 14 عامًا. في أيّ من الأيام لا تتوافق ساعات نومها مع توصية وزارة الصحة؟

ج. في الفئة العمرية 6-12 عامًا، توصي وزارة الصحة بالنوم من 9 إلى 12 ساعة ليلاً. عهد تبلغ من

العمر 10 أعوام، وساعات نومها تتوافق مع توصية وزارة الصحة. انسخوا هيئة المحاور،

وعيّنوا عليها نقاطاً من عندكم تلائم وصف ساعات نومها.

سعر الشاشة (ش.ج)



59. يعرض الرسم البياني على اليسار سعر شاشة التلفاز في المتجر بحسب

حجمها. من المتبّع عرض حجم الشاشة بوحدة قياس تسمى "إنش".

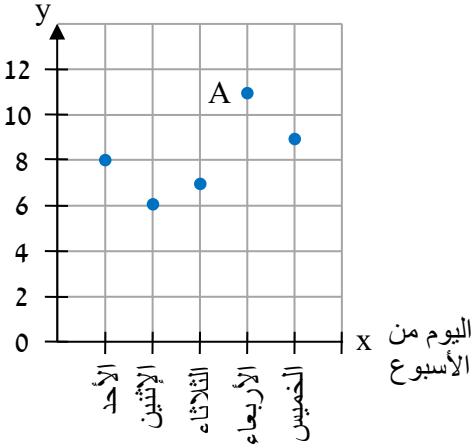
أعلنت مديرة المتجر عن حملة تنزيلات: ستُباع كلّ شاشة بنصف سعرها.

انسخوا هيئة المحاور من اليسار، وعيّنوا عليها السعر

المحدّث لكلّ شاشة.



عدد الأكواب



60. شرب الماء ضروري للصحة. توصي منظمات الصحة بعدد أكواب الماء

الموصى به للتلميذات والتلاميذ في الصف السابع:

التلميذات: 7-8 أكواب من الماء يوميًا.

التلاميذ: 8-10 أكواب من الماء يوميًا.

طُلب من تلاميذ الصف عرض عدد أكواب الماء التي شربوها خلال

خمسة أيام في رسم بياني. أمامكم رسم بياني أُعدّ في الصف.

أ. ماذا يمثل محور x في هيئة المحاور؟

ب. ماذا يمثل محور y في هيئة المحاور؟

ج. ما هو إحداثي y للنقطة A، وما معناه؟

د. افترضوا أنّ تلميذة هي من قدّمت الرسم البياني. في أيّ الأيام لم يكن عدد الأكواب التي شربتها موافقًا

للتوصية؟ اشرحوا.

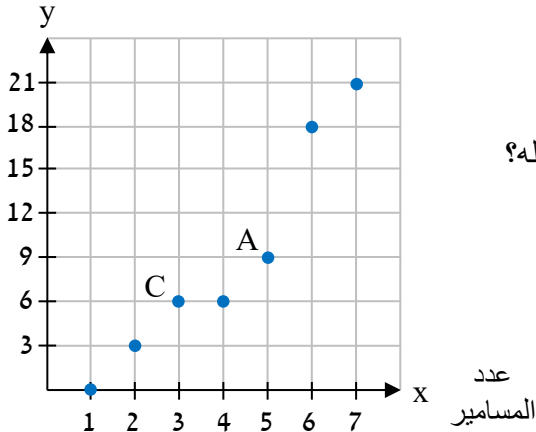
هـ. افترضوا أنّ تلميذًا هو من قدّم الرسم البياني. في أيّ الأيام لم يكن عدد أكواب الماء التي شربها موافقًا

للتوصية؟ اشرحوا.

61. عندما نثبت رفًا على الحائط بواسطة مسامير، فإنّ عدد المسامير يؤثر في الوزن الذي يمكن للرف أن يتحمّله.

يعرض الرسم البياني التالي الوزن الأقصى الذي يمكن للرف أن يتحمّله، بحسب عدد المسامير التي تثبته بالحائط.

الوزن الأقصى الذي يمكن للرف أن يتحمّله (بالكغم)



أ. تأملوا النقطة C، واذكروا ما هو الوزن الأقصى

الذي يمكن أن يتحمّله رفّ مثبت بثلاثة مسامير.

ب. اشرحوا بالكلمات معنى النقطة A في الرسم البياني.

ج. في الصورة أدناه تظهر المسامير لحظة قبل إدخالها

في الحائط. ما هو الوزن الأقصى الذي سيتمكّن الرفّ من تحمّله؟

د. يريد هيثم أن يضع على الرفّ أصيصًا يزن 20 كغم.

ما هو أصغر عدد من المسامير يحتاجه هيثم لتثبيت

الرف بالحائط بحيث يتحمّل هذا الوزن؟

هـ. اشترت رنا رفًا وثلاثة مسامير.

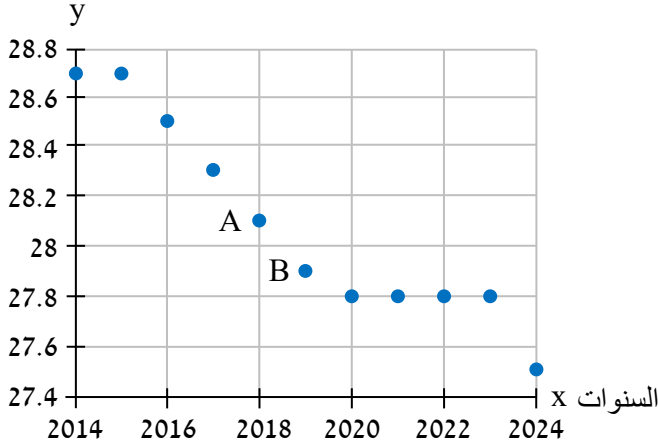
تبقّى معها نقود تكفي لشراء مسمار واحد إضافي.

هل يُنصح بأن تشتري مسمارًا إضافيًا إذا كانت تريد

تحسين قدرة الرفّ على التحمّل؟ اشرحوا.



معدل عدد التلاميذ في الصف



62. يعرض الرسم البياني الذي أمامكم معدل عدد التلاميذ

في الغرف الصفية في إسرائيل في المدارس الرسمية.

أ. ادّعت دُنيا بأن: "محور y لا يبدأ من 0".

هل هي على حق؟ إذا كان الأمر كذلك، فاكتبوا من

أي قيمة يبدأ محور y، وخبّنوا السبب.

ب. كل نقطة في الرسم البياني تمثل معدل عدد التلاميذ

في الصف في سنة معينة. اكتبوا أي سنة تمثل النقطة:

1. A 2. B

ج. ماذا كان معدل عدد التلاميذ في الصف عام 2022؟

د. حدّدوا أي القيم التالية قد تُمثّل معدل عدد التلاميذ في الصف عام 2016:

i. 29 ii. 28.5 iii. 28.6 iv. 28.4

هـ. في أي أربع سنوات متتالية لم يتغيّر معدل عدد التلاميذ في الصف؟

في السؤال السابق، تعاملنا مع رسم بياني لا تكون فيه نقطة تقاطع المحورين هي النقطة (0, 0).

نستخدم هذه الرسوم البيانية في الحالات التي يكون فيها الرسم البياني مخصّصاً لعرض معطيات لقيم غير قريبة من 0.

على سبيل المثال، في السؤال السابق، كان الهدف من الرسم البياني هو التركيز على السنوات 2014-2024.

تخيّلوا كيف كان سيبدو الرسم البياني لو كان محور x يبدأ من 0، بدلاً من سنة 2014. في هذه الحالة، ستكون هناك

1,007 علامات تدرّج إضافية تمثل سنوات لا علاقة لها بالهدف، وفي معظمها لا تتوفّر هذه المعلومات أصلاً.

63. يُحدّد سعر كلّ كتاب في المتجر بحسب عدد صفحاته.

اختارت مديرة المتجر عرض أسعار الكتب (بالشاكل) في هيئة محاور.

أ. ماذا يمثّل محور x في هيئة المحاور؟

ب. ماذا يمثّل محور y في هيئة المحاور؟

ج. أي نقطة إحداثياتها هي (30, 40)؟

د. ما هو سعر كتاب يحتوي على 40 صفحة؟

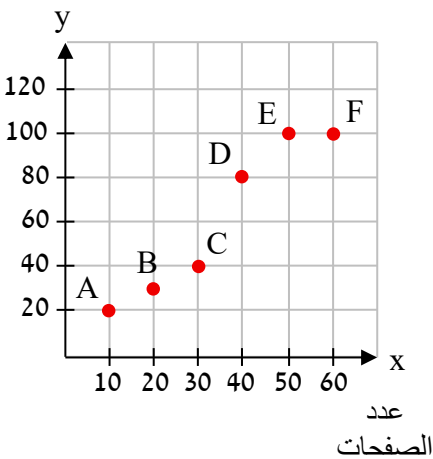
هـ. ادّعت تالا: "كلّما كان عدد الصفحات في الكتاب أكبر، كان سعره أعلى".

هل هي على حق؟ إذا كان الأمر كذلك، فاشرحوا السبب. وإذا لم تكن

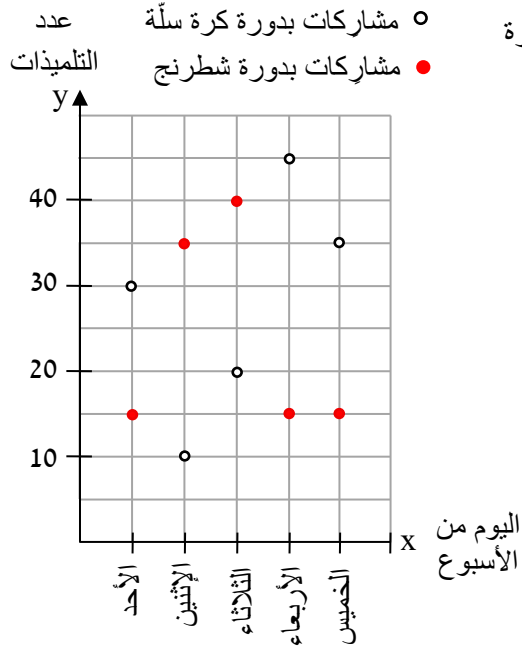
كذلك، فاشيروا إلى معطى في الرسم البياني يناقض ادّعاءها.

و. اقترحوا نقطة إذا أرلناها من الرسم البياني، سيصبح ادّعاء تالا صحيحاً.

ثمن الكتاب (ش.ج)



حتى الآن، تعاملنا مع رسوم بيانية يمثل فيها محور y نوعاً واحداً من القيم- سعر الكتب، عدد السيارات، وغيرها. أحياناً نرغب في أن يمثل أنواعاً مختلفة من القيم على هيئة المحاور ذاتها، لكي نتمكن من المقارنة بينها. على سبيل المثال، يمكننا أن نعرض على هيئة المحاور ذاتها عدد الكلاب التي تنزَّهت في الحديقة، وكذلك عدد القطط التي تنزَّهت فيها. في الأسئلة التالية، سنتناول حالات من هذا النوع.



64. يعرض الرسم البياني الذي أمامكم عدد التلميذات المشاركات في دورة كرة السلة وعدد التلميذات المشاركات في دورة الشطرنج خلال خمسة أيام.

أ. جدوا كم تلميذة شاركت في دورة الشطرنج يوم الخميس.

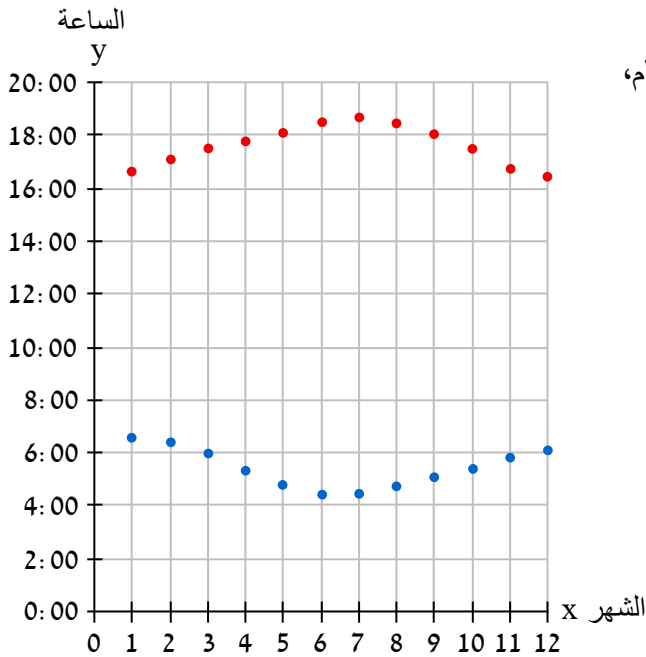
ب. في أي يوم كان عدد المشاركات في دورة كرة السلة هو:

1. الأكبر 2. الأصغر

ج. في أي يوم كان عدد المشاركات في دورة الشطرنج هو الأكبر؟

د. في أي الأيام كان عدد التلميذات المشاركات في دورة الشطرنج أكبر من عدد المشاركات في دورة كرة السلة؟

هـ. ما هو إجمالي عدد التلميذات المشاركات في دورة الشطرنج؟



65. تصف الرسوم البيانية التالية أوقات شروق الشمس وغروبها

في كريات شمونة في اليوم الأول من كل شهر، على مدار عام، بدءاً من 1 كانون الثاني (الشهر 1 من السنة).

أ. أي من الرسمين البيانيين يمثل أوقات الشروق:

الأزرق أم الأحمر؟

ب. قدرُوا ما هي ساعة شروق الشمس وساعة غروبها في

بداية الشهر 10؟

ج. في بداية أي شهر تشرق الشمس في الوقت الأكثر تأخراً؟

د. في بداية أي شهر تغرب الشمس في الوقت الأكثر تأخراً؟

هـ. ترغب مصوِّرة في تصوير فيلم في كريات شمونة،

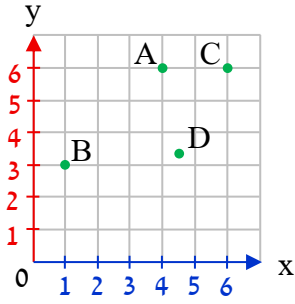
وتحتاج إلى أكثر من 12 ساعة ضوء في اليوم.

اقترحوا شهرين تنصحونها بالتصوير فيهما.

و. ترغب باحثة في دراسة الحيوانات الليلية في إجراء بحثها عندما يكون في اليوم أقل من 12 ساعة ضوء.

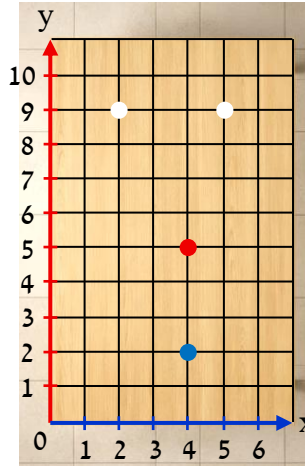
اقترحوا شهرين تنصحونها بإجراء البحث فيهما في منطقة كريات شمونة.

إجابات:

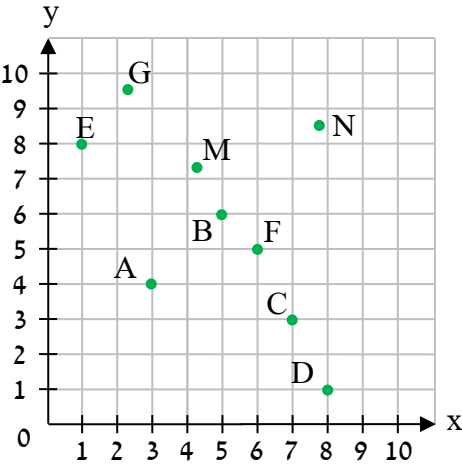


- 1 أ. محور y. ب. محور x. ج. محور x. 2 من اليمين لليسا: أ. 2; 8. ب. 4; 5. 3 أ. (7, 1). ب. (6, 8). 4 أ. ii. ب. iii. ج. i. 5 أ. A. ب. B. ج. A. 6 أ. (6, 6), A (3, 4). ب. B (5, 1), A (2, 2). ج. B (5, 2), A (2, 5). 7 (6, 2), E (8, 4), D (9, 8), C (6, 9), B (3, 7), A (2, 3). 8 الرسم من اليسار: أ. A (4, 6). ب. B (1, 3). ج. C (6, 6). د. D (4, 3.4). 9 الرسم من اليسار للأسفل.

10 ب. الرسم:



الأصيص مُشار إليه بنقطة
زرقاء، الشموع بنقاط بيضاء،
وصحن الفاكهة بنقطة حمراء.



11 إجابات مُمكنة: أ. (3, 3), (5, 5), (11, 11). ب. (2, 1), (6, 3), (10, 5).

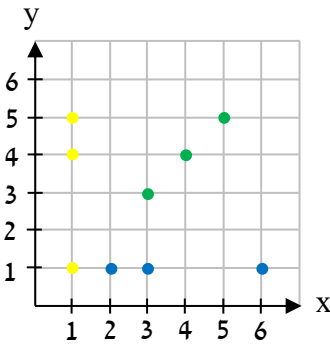
ج. (1, 3), (4, 12), (2, 6). د. (6, 1), (10, 5), (12, 7).

12 إجابات مُمكنة: الرسم على اليسار.

أ. النقاط الصفراء: (1, 1), (1, 4), (1, 5).

ب. النقاط الزرقاء: (2, 1), (3, 1), (6, 1).

ج. النقاط الخضراء: (3, 3), (4, 4), (5, 5).



13 أ. أكبر من-. ب. أصغر من-. ج. مساوٍ ل-. د. أصغر من-. هـ. مساوٍ ل-. و. أصغر من-.

14 أ. (8, 4). ب. (2, 3).

15 إجابات مُمكنة:

أ. 1. النقاط الحمراء في الرسم الأيمن.

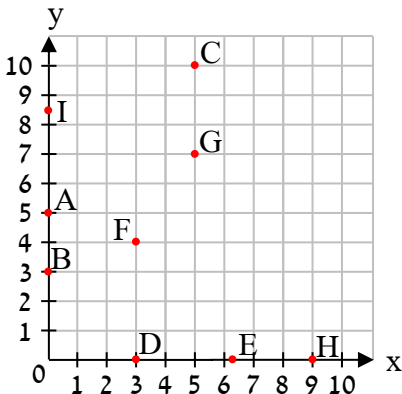
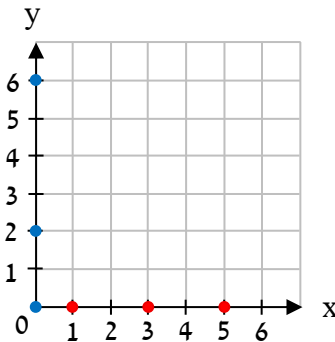
2. (1, 0), (3, 0), (5, 0).

3. إحداثي y لها 0.

ب. 1. النقاط الزرقاء في الرسم الأيمن.

2. (0, 0), (0, 2), (0, 6).

3. إحداثي x لها 0.



(16) أ. B. ب. C. ج. F.

(17) الرسم على اليسار.

(18)

ليست على كلا المحورين	تقع على محور x	تقع على محور y
M (2, 7), D (1, 1), A (8, 1)	N (1, 0), E (5½, 0), B (3, 0)	G (0, 13.6), F (0, 3), C (0, 7)

(19) أ. E (0, 3.9), C (0, 4), ب. E (9, 0), D (0, 0), A (3, 0).

(20) أ. إجابات مُمكنة: 1. (4, 0), (8, 0), (15, 0). 2. (0, 5), (0, 19), (0, 8).

ب. توجد ما لانهاية من النقاط كهذه على كل محور.

(21) أ. A (25, 10). ب. الرسم من اليسار. (22) i.

(23) أ. إجابات مُمكنة: (25, 35). ب. iii, iv. ج. إجابات مُمكنة: B (50, 50).

(24) أ. مستطيل. ب. مُربّع. (25) أ. نعم. ب. كلاً. ج. i, ii.

(26) أ. نعم. ب. كلاً. ج. iii. (27) (6, 4).

(28) أ. الرسم على اليسار للأسفل. ب. أخطأ سامي. نحصل على مضلع له 4 أضلاع ولذلك هذا شكل رباعي.

ج. إجابات مُمكنة: 1. E (3, 5). 2. E (3, 4).

(29) إجابات مُمكنة: أ. A (1, 1), B (5, 1), C (1, 3). ب.

ب. A (2, 0), B (4, 3), C (7, 3). ج. A (0, 0), B (3, 3), C (4, 0). د.

د. A (0, 1), B (6, 1), C (6, 3), D (2, 3).

(30) من اليمين لليسا: أ. 5; 5. ب. 4; 4. ج. 3; 3. د. 1; 1. هـ. 1; 3. و. 3; 3.

(31) أ. C. ب. B. (32) إجابات مُمكنة: أ. (1, 12), (3, 10). ب. (1, 0), (2, 3).

(33) أ. A (0, 5) و B (8, 0). ب. A (0, 3) و B (6, 0).

(34) أ. إجابات مُمكنة: B (20, 20) و C (10, 30); B (20, 40) و C (30, 30). ب. خضر. المُدرّب مركزه في النقطة

(70, 30) الموجودة خارج الملعب. ج. أسئلة مُمكنة: ما هو بُعد النقطة A عن محور x؟ ما هو بُعد النقطة A عن

محور y؟ لأي المحورين النقطة A أقرب؟

(35) أ. A (1, 5), B (6, 5), C (6, 1), D (1, 1). ب. 1. إجابات مُمكنة: (1, 4), (1, 3), (1, 2). 2. 1.

3. إجابات مُمكنة: (6, 3), (6, 4), (6, 2). 4. إحداثي x للنقاط هو 6.

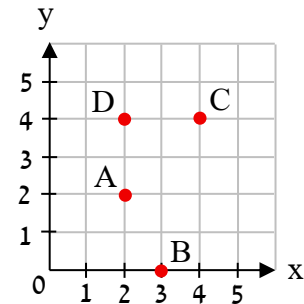
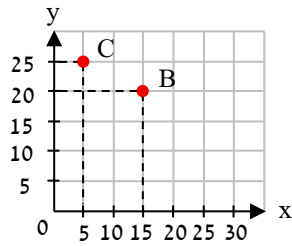
ج. 1. إجابات مُمكنة: (2, 5), (3, 5), (5, 5). 2. 5. 3. إجابات مُمكنة: (2, 1), (4, 1), (5, 1).

4. إحداثي x للنقاط هو 1. د. ii, iii.

(36) أ. 3 تربيعات; الطول هو 3. ب. 2 تربيعات; الطول هو 2. ج. 3.

(37) أ. 1. 5. 2. إحداثي y لـ A هو 6; إحداثي y لـ B هو 1. 3. نعم، يُمكن طرح من إحداثي y الأعلى إحداثي y

الأسفل حتى نجد البعد بينهما. هذا البعد مُساوٍ لطول القطعة AB.



4. أ. نايف مُخطئ، لإيجاد طول القطعة AB يجب طرح من إحداثي y للنقطة A إحداثي y للنقطة B.

ب. 1. 4. 2. D. 3. 1. 7.

(38) أ. $AB = 3$ ، $CD = 3$. ب. $AB = 2$ ، $CD = 3$. ج. $AB = 6$ ، $CD = 5$.

(39) أ. $A(2, 4)$. ب. $A(5, 5)$. ج. $A(4, 6)$. د. $A(5, 3)$.

(41) أ. $A(5, 5)$. ب. $A(4, 2)$. ج. $A(4, 6)$. د. $A(5, 3)$.

(43) إجابات مُمكنة: أ. $A(6, 1)$ و $B(1, 1)$ ؛ $A(3, 12)$ ، $B(8, 12)$.

ب. $A(2, 7)$ و $B(2, 14)$ ؛ $A(5, 10)$ و $B(5, 3)$.

(44) أ. $A(2, 5)$ ، $B(5, 5)$ ، $C(5, 1)$. ب. الرسم من اليسار ؛ $D(2, 1)$. ج. ii.

(45) أ. $D(2, 5)$. ب. 1. $B(6, 3)$. 2. $C(6, 5)$.

(46) إجابات مُمكنة: $(8, 13)$ ، $(14, 7)$.

(47) أ. خطّ الطول 272 وخطّ العرض 748 . ب. 747 . ج. 271 . د. iii.

(48) أ. 1. 2. 8. 3. 4. ب. 1. 3. 12. 2. 9. ج. 1. 4. 2. 16. 3. 16.

(49) أ. 1. 5. 2. 2. 3. 14. 4. 10. ب. 1. 5. 2. 3. 16. 3. 15. ج. 1. 3. 2. 4. 14. 3. 12.

(50) أ. وهيب مُحقّق. $D(1, 1)$. ب. 1. 5. 2. 2. ج. 10.

(51) أ. الأعلى: 5؛ الأسفل: 4. ب. الأعلى: 4؛ الأسفل: 4. ج. الأيمن: 4؛ الأيسر: 4.

(52) أ. 1. 15. 2. 30. إجابات مُمكنة: ب. $(0, 0)$ ، $(8, 0)$ ، $(8, 3)$ ، $(0, 3)$ ؛ المساحة: 24.

ج. $(2, 4)$ ، $(11, 4)$ ، $(11, 12)$ ، $(2, 12)$ ؛ المساحة: 72.

(53) أ. $B(5, 5)$ ، $C(5, 0)$ ؛ 50 . ب. $B(20, 40)$ ، $C(0, 20)$ ؛ 800 . ج. $B(40, 20)$ ، $C(0, 20)$ ؛ 200.

(54) أ. ليلي مُحقّقة. إذا عرفنا إحداثي رأس إضافي، يُمكننا معرفة طول ضلع المُربّع، وهذه المعلومة كافية لإيجاد بقية

الرؤوس. ب. إجابات مُمكنة: $B(4, 4)$ ، $B(5, 5)$.

(55) أ. رقم الطابق. ب. عدد المُتسوّقين. ج. $B(2, 20)$ ؛ في الطابق 2 كان 20 متسوّقًا.

د. $G(7, 10)$ ؛ في الطابق 7 كان 10 متسوّقين. هـ. 1. A. 2. C.

و. في الطابق 2 والطابق 6 كان 20 متسوّقًا.

(56) أ. اليوم من الأسبوع. ب. عدد السيارات التي مرّت في الشارع.

ج. (550، الخميس) ؛ في يوم الخميس سافر في الشارع 550 سيّارة.

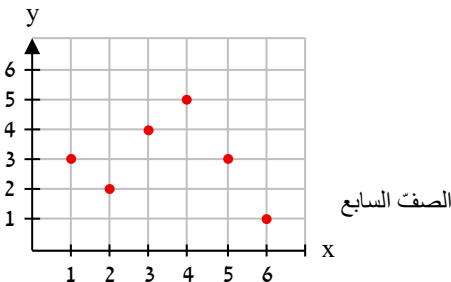
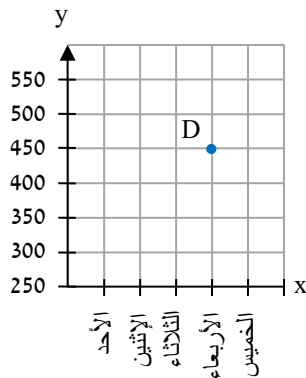
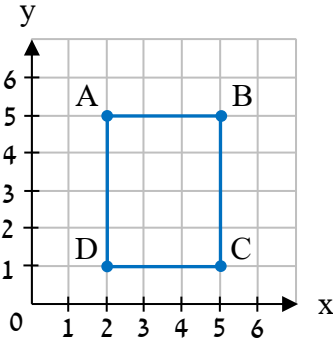
د. 550 سيّارة. هـ. يوم الأربعاء. و. 1. الأحد، الخميس. 2. يوم الأربعاء.

ز. يجب تغيير النقطة D كما هو موصوف على اليسار.

(57) أ. إحداثي x للنقطة هو السابع 1، ولذلك هذا هو الصفّ الذي تشير إليه؛

إحداثي y للنقطة هو 3، ولذلك توجد في هذا الصفّ ثلاث تلميذات

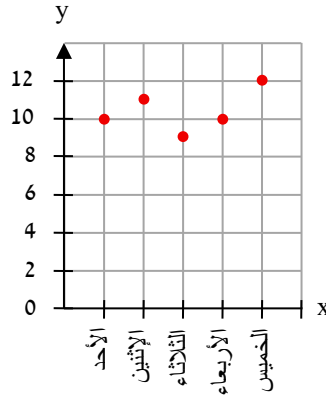
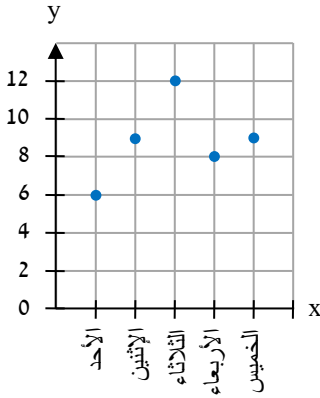
حصلن على شهادة تفوّق. ب. الرسم على اليسار.



(58) أ. الرسم البياني على اليسار.

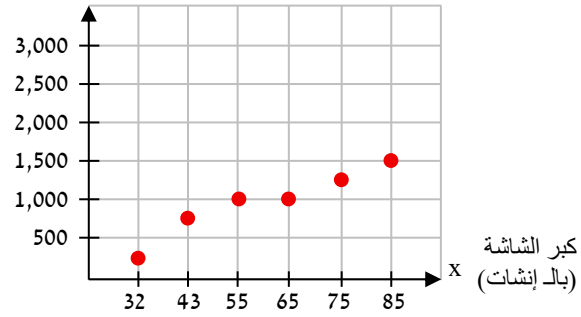
ب. في اليومين الأحد والثلاثاء.

ج. إجابة مُمكنة في الرسم البياني الأيمن.



(59) النقاط بعد التخفيض:

y ثمن الشاشة (ش.ج)



(60) أ. أيام الأسبوع. ب. عدد الأكواب. ج. إحداثي y هو 11، ومعناه أنه في هذا اليوم تمّ شرب 11 كوبًا من الماء.

د. في يوم الإثنين (6 أكواب) شربت أقل من الموصى به؛ في يومي الأربعاء (11 كوبًا) والخميس (9 أكواب) شربت

أكثر من التوصية. هـ. في اليومين، الإثنين (6 أكواب) والثلاثاء (7 أكواب) شرب أقل من التوصية؛ في يوم

الأربعاء (11 كوبًا) شرب أكثر من التوصية.

(61) أ. الوزن الأقصى هو 6 كغم. ب. بالنسبة لرف تُبَتّ للحائط بـ 5 مسامير، الوزن الأقصى الذي يتحمّله هو 9 كغم.

ج. 18 كغم. د. 7 مسامير. هـ. لا يُنصح لرنا أن تشتري مسمارًا إضافيًا لأنّ الوزن الأقصى الذي يتحمّله رفّ

مُثبَّت بـ 3 مسامير وبـ 4 مسامير مُتساوٍ.

(62) أ. دُنيا مُجَقَّة. محور y يبدأ من 27.4. ب. 1. 2018. 2. 2019. ج. 27.8. د. ii. هـ. 2020-2023.

(63) أ. عدد الصفحات. ب. ثمن الكتاب بـ شاقّل جديد. ج. C. د. 80 شاقلاً. هـ. تالا مُخطئة. ثمن كتاب من 50

صفحة مُساوٍ لثمن كتاب من 60 صفحة. و. إجابات مُمكنة: النقطة E أو النقطة F.

(64) أ. 15 تلميذة. ب. 1. يوم الأربعاء. 2. يوم الإثنين. ج. يوم الثلاثاء. د. الإثنين، الثلاثاء. هـ. 120 تلميذة.

(65) أ. الرسم البياني الأزرق. ب. الشروق بـ 5:30، والغروب بـ 17:30. ج. شهر 1. د. شهر 7.

هـ. إجابات مُمكنة: الشهرين 6 و 7. و. إجابات مُمكنة: 1، 2، 3، 11، 12.