أشكالٌ مُتَطابقة وتَحويلاتُ أشكالٍ في المستوى

الفصل 32: أشكالٌ مُتَطابقة وتَحويلات

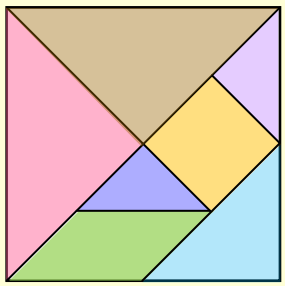
أ. أشكالٌ مُتَطابقة

سَنَتَعَلَّمُ في هذا الفصل عن مُصْطَلَح جديد يُدْعى: **التّطابق**، وسنتعَلَّم عن **أشكالٍ مُتَطابقة**.

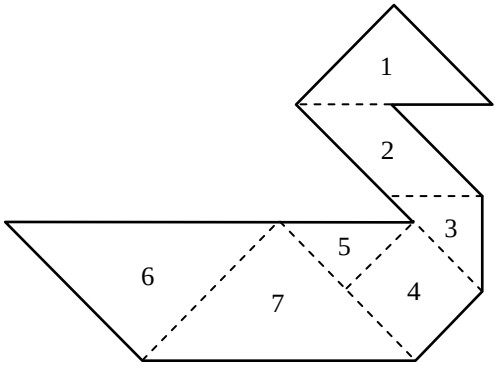
مَهَمّة: طائر التّانغرام

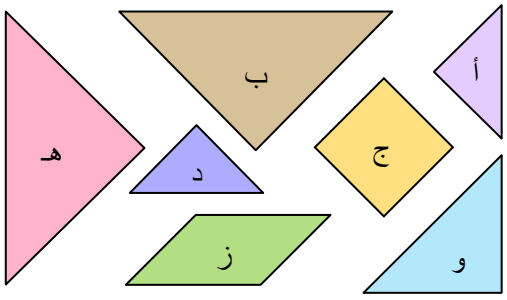
هل تعلمون ؟

"التّانغرام" هي لُعْبَةُ تَرْكيبٍ صينيّة، تَتَكَوَّن من 7 أجزاء أساسيّة.
تُكوّن الأجزاءُ مُربعًا، وهي مُقَطَّعة بأشكالِ مُضَلّعاتٍ مختلفة،
كما هو موضَّحٌ في الرَّسم.
هَدَفُ اللّعْبَة هو تركيب أشكالٍ مُختلفة مِنَ الأجزاء السّبعة جَمِيعِها،
وذلك عن طريق وَصْلِ الأجزاء بعضها ببعض.



الطّائر في الرَّسْم أمامكم مُقَسَّمٌ إلى 7 أجزاء.
تُريد عفاف تَركيبَ الطّائر في الصّورة باستخدام قِطَع التّانغرام:





لائموا بَيْن قِطَعِ التّانغرام وبَيْن الأجزاء المُرَكَّبِ مِنها الطّائر.
يمكنكم الاستعانة بالتّطبيق: **"طائر التّانغرام"**
في الرّابط https://www.geogebra.org/m/mhh4nje8 ، أو مَسْح الرَّمْزِ الشّريطيّ.

في المهمّة، غَطَّى كلُّ جُزْءٍ مِنْ أجزاء التّانغرام واحدًا مِنَ الأجزاء الّتي يَتَكَوّن مِنْها الطّائر تمامًا.
عندما يُغَطّي شكلان أحدُهما الآخر **تمامًا**، نقول إنّ الشَّكْلَيْن **مُتطابقان** بالتّلاؤم.
لِتَحديد ما إذا كان شكلان **متطابقَيْن** هما شكلان مُتَطابقان، نَتَحَقّق ممّا إذا كان بالإمكان تَحريك أَحَدِ الشّكْلَيْن،
أو قَلْبِهِ و/أو تَدويرِهِ، بِحَيْثُ يُغَطّي **تمامًا** الشّكْلَ الآخر.
إحدى الطُّرُق الّتي نَتَحَقّق بواسطتها ما إذا كان الشّكلان متطابِقَيْن، هي نَسْخُ أَحَدِهما على وَرَقٍ شَفّاف.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

ما هو التّحويل ؟

التَّحويل الهَندسِيّ لشَكْلٍ هو عمليّةُ تَغَيُّر مَوْضِع الشّكل، أو اتّجاهِهِ، أو كُبْرِ الشّكل.

عند إجراء تَحويلٍ هندسيٍّ لِشَكلٍ، نَأخذُ جميع النّقاط الموجودة على الشّكل ونَنْقُلها إلى مَوْضِعٍ آخر.

في البنود التّالية سَنَتعلّم عن ثلاثة تحويلاتٍ هندسيّةٍ في المستوى: الإزاحة، والانعكاس، والدّوَران.

المُشْتَرَكُ بَيْنَ هذه العمليّات الثّلاث هو أنّها تُغَيّرُ فقط مَوْضِعَ الشّكل الهندسيّ أو اتّجاهِهِ،

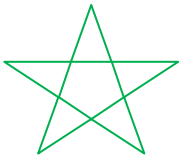
لكنّها لا تُغَيّر خَصَائِصَه الهندسيّة: أطوال الأضلاع ومقادير الزّوايا.

لذلك، فإنّ الشّكْلَيْن النّاتجَيْن عن هذه التّحويلات الهندسية يُطابِقُ أحدُهُما الآخر.

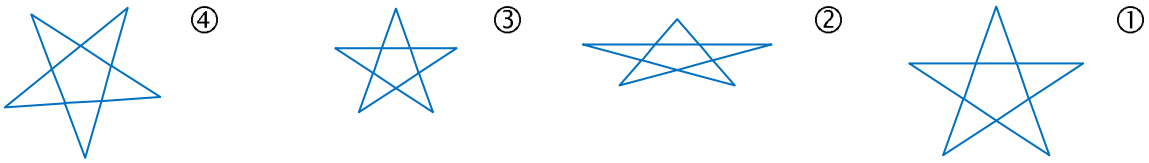
تمارين

تظهر أجوبة التّمارين في نهاية الفصل ابتداءً مِنَ الصّفحة: 347 .

(1) تأمّلوا الشّكل التّالي:

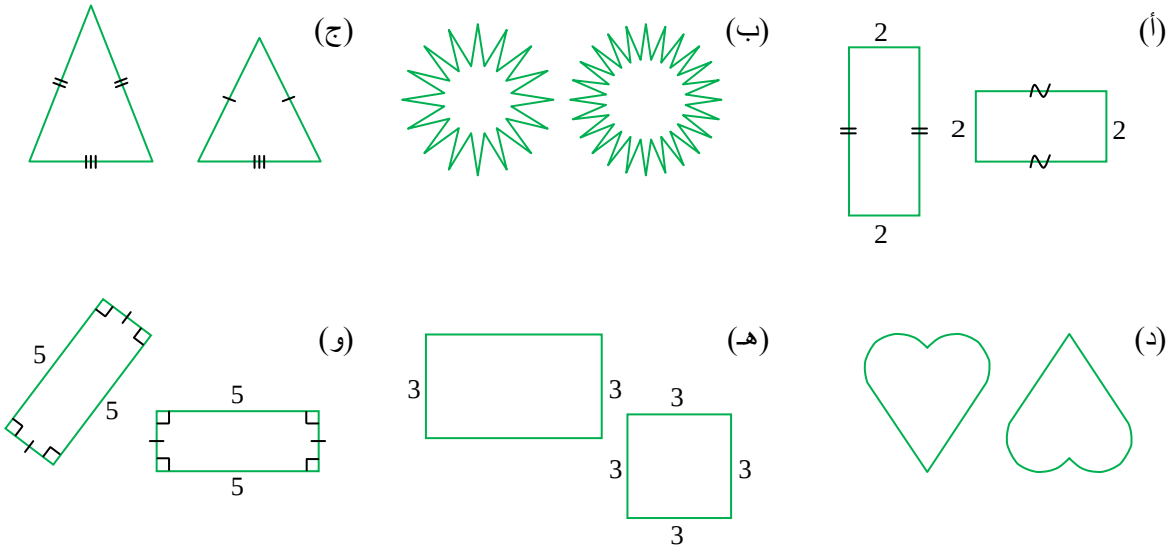


اِسْتَعينوا بِنَسْخ الشّكل المُعطى، وحَدِّدُوا أيَّ الأشكالِ التّالية مُتَطابقة مع الشّكل المُعطى.



(2) في كلّ واحدٍ مِنَ البنود (أ) – (و) حَدِّدوا هل الشّكلان مُتَطابقان. عَلِّلوا إجابتكم.

ملاحظة: الأطوال المتساوية يُشارُ إليها بالإشارة نَفْسِها.



© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – משבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(3) حَدِّدُوا الأشكال المُتَطابقة في كلّ واحدٍ مِنَ الأعلام:

(أ) عَلَمُ إسرائيل (ب) عَلَمُ الولايات المُتّحدة (ج) عَلَمُ بريطانيا

(4) قَصَّتْ نوال مُثَلّثًا مِنَ الورق.
مساحة المثلّث هي 10 سم^2.
رَكَّبَت نوال دَوّارةً مِنْ 7 مثلّثاتٍ مُتَطابقة مع المثلّث الّذي قَصَّتْه.
ما مساحة الوَرَقِ اللّازمة لِصُنْعِ الدّوّارة ؟

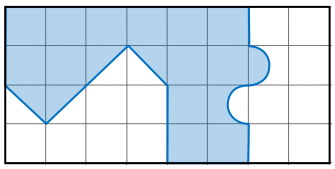
(5) النّافذة أمامكم مُرَكَّبة مِنْ مستطيلاتٍ مُتَطابقة.
مساحة الزُّجاج اللّازمة لِصُنْع مستطيلٍ واحد هي 0.25 م^2.
ما مساحة الزُّجاج اللّازمة لِصُنْع نافذة واحدة ؟

(6) المستطيل في الرّسم أمامكم، مُقَسَّمٌ إلى 4 مربّعاتٍ مُتَطابقة.
مساحة المستطيل هي 36 سم^2.

(أ) 1. قال أَيْسَم إنّ مساحة المستطيل تساوي 4 أضعاف مساحة مربّعٍ واحد.
هل أَيْسَم على حقٍّ ؟
2. ما هي مساحة مربّعٍ واحد ؟

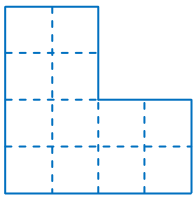
(ب) قالت يرين إنّ محيط المستطيل يساوي 4 أضعاف محيط مربّعٍ واحد.
هل ما قالته يرين صحيحًا ؟ علّلوا إجابتكم.

(7) معطى مستطيلٌ مَرْسومٌ على وَرَقَة مربّعات.
طول ضلع كلّ مربّعٍ مِن مربّعات الوَرَقَة يُمَثِّلُ وِحدةً واحدة.
ما هي المساحة الملوّنة بالأزرق ؟



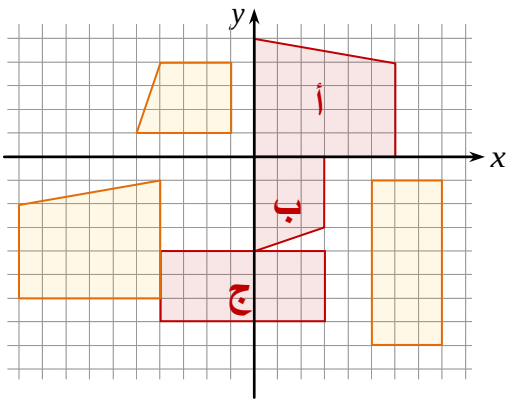
© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – משב צת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّفّ السّابع**

(8) أُرْسُموا في دفاتركم الشّكلَ الّذي أمامكم أربع مرّات.
قَسِّمُوا الشّكل المُعْطَى (جِدُوا طُرُقًا مختلفة لِتَقسيمِهِ، إذا أَمْكَن):



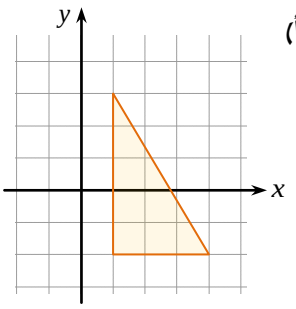
(أ) إلى شكلَيْن مُتَطابقَيْن.
(ب) إلى 3 أشكالٍ مُتَطابقة.
(ج) إلى 6 أشكالٍ مُتَطابقة.
★ (د) إلى 4 أشكالٍ مُتَطابقة.

(9) في هيئة المحاور أمامكم، رُسِمَت أَشْكالٌ.
حَدِّدوا في أيّ رُبْعٍ يقع الشّكل المُطابِق :
(أ) للشّكل "أ".
(ب) للشّكل "ب".
(ج) للشّكل "ج".



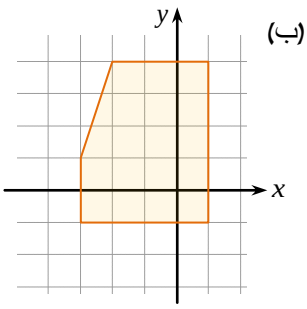
(10) معطى في كلّ بِنْدٍ شكلٌ في هيئة محاور.
1. أُرسُموا في دفاتركم شكلًا مُطابقًا للشّكل المعطى في هيئة المحاور، وِفْقًا لِما هو مطلوبٌ في كلّ بِنْدٍ.
2. أُكتبوا إحداثيّات رؤوس الشّكل الّذي رَسَمْتموه في كلّ بِنْد.

(أ)



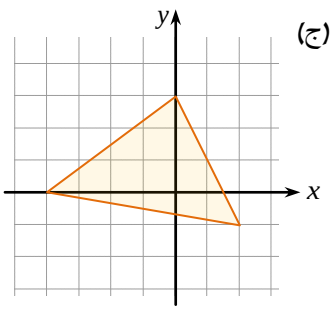
فقط واحدٌ مِنْ رؤوس الشّكل المُطابق يقع على المحور x .

(ب)



أحد أضلاع الشّكل المُطابق يقع على المحور y .

(ج)



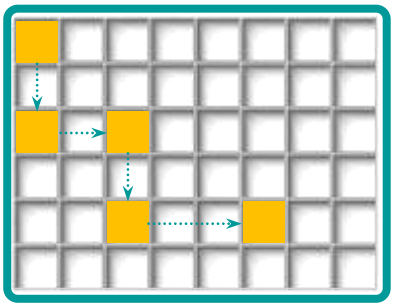
يقع الشّكل المُطابق كلُّهُ في الرُّبع الثّاني.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – משבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

ب. إزاحة

تعريف:
إزاحةُ شَكْلٍ هي نَقْلُ الشّكل مِنْ مكانٍ واحد إلى مكانٍ آخر.
عِنْدَ إجراء إزاحةٍ لِشَكْلٍ، تَتَحرَّك جميع النّقاط الموجودة على الشّكل **في الاتّجاه نَفْسِهِ وبالمسافَةِ نَفْسِها**.
إذا تمكّنّا مِنَ الانتقال مِنْ أحد الشّكلَيْن إلى الشّكل الآخر دون قَلْبِ الشّكلَيْن أو تَدويرِهِمَا،
عندها نقول إنّ بَيْن الشّكْلَيْن **إزاحة**.

مَهَمّة: نُزِيحُ قِطْعَةً على لَوْحِ اللُّعْبة



في الصّورة أمامكم يَظْهَرُ لَوْحُ لُعْبَةٍ مُقسَّمٌ إلى مُربّعاتٍ مُتَطابقة.
يَضَعُ المُشَارِكُ في اللّعبة قِطعةً مُربَّعَةَ الشّكلِ عِنْدَ أحد طَرَفَي اللّوح.
يمكنه أن يُزيحَهَا إلى الأعلى أو إلى الأسفل، وإلى اليمين أو إلى اليسار،
حتّى يَصِلَ إلى الطّرَفِ الآخرِ مِنَ اللّوح.
في الصّورة مُوَضَّحٌ مَسار إزاحة قِطعة.

(أ) أُكتبوا المَسار الّذي سَلَكَتْه القِطعة
(في أيّ اتّجاهاتٍ تَحرَّكَت، وَكَم وِحْدةً تَحَرّكَت في كلّ اتّجاه ؟).

(ب) هل طَرَأَ تَغْيِيرٌ أثناء إزاحة القِطْعَة ؟

1. في شكل القِطعة ؟
2. في أطوال أضلاع القِطعة ؟
3. في مساحة القِطعة ؟

إشرحوا إجابتكم.

(11) اختاروا في كلّ بِنْدٍ الأشكال الّتي توجد بَيْنَها إزاحة.

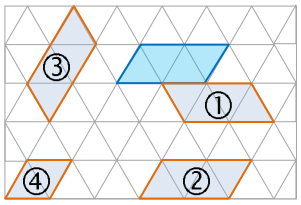
(أ)

(ب)

(12) لائموا بَيْنَ أزواج الأشكال الّتي توجد بَيْنَها إزاحة.

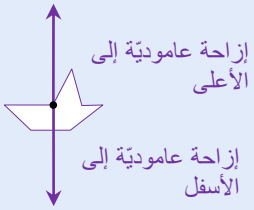
© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – מ ש ב צ ת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(13) أيّ شكلٍ مِنْ بَيْن الأشكال ① – ④ هو إزاحةٌ للشّكل الملوّن ؟

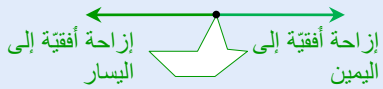


(14) أُدخلوا إلى التّطبيق الّذي اسْمُهُ: **"إزاحة أشكال"**
في الرّابط https://www.geogebra.org/m/jbcdddeb ، أو اِمسَحُوا الرَّمْزَ الشّريطيّ.
اِبنوا في التَّطبيق أَشكالًا ناتجة عَنْ إزاحة الأشكال المُعطاة.

سَنُرَكِّزُ على نوعَيْنِ مِنْ إزاحة الأشكال:
إزاحة الشّكل إلى **الأعلى** أو **إلى الأسفل** ، والّتي تُسَمَّى أيضًا **"إزاحة عاموديّة"**
(أُنظروا الرّسم في الجهة اليسرى).



وإزاحة الشّكل إلى **اليمين** أو إلى **اليسار** والّتي تُسَمَّى أيضًا **"إزاحة أُفُقيّة"**
(أُنظروا الرّسم في الجهة اليسرى).



مَهَمّة: ما الّذي يَبْقَى ثابتًا وما الّذي يَتَغَيَّر في الإزاحة؟

أُدخلوا إلى التّطبيق **"ما الّذي يبقى ثابتًا وما الّذي يتغَيَّر في الإزاحة ؟"**
في الرّابط https://www.geogebra.org/m/cqjqyuja ، أو اِمسَحُوا الرَّمْزَ الشّريطيّ.
أمامكم مستطيل.

(أ) أُكتبوا إحداثيّات رؤوس المستطيل.

(ب) اِستعينوا بالسَّهْمِ **البنفسجيّ** وأَزيحوا المستطيل إلى الأعلى أو إلى الأسفل.
أُكتبوا، بالنّسبة إلى كلّ معطًى، ما إذا كان قد تَغَيَّر. إذا كَتَبْتُم نعم، بأيّ طريقةٍ ؟
1. الإحداثيّات x لِرؤوس المستطيل. 2. الإحداثيّات y لرؤوس المستطيل.

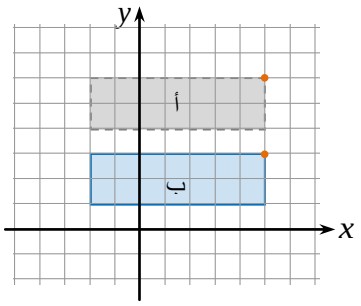
(ج) اِستعينوا بالسَّهْمِ **الأخضر** وأَزيحوا المستطيل إلى اليمين أو إلى اليسار.
أُكتبوا، بالنّسبة إلى كلّ معطًى، ما إذا كان قد تَغَيَّر. إذا كَتَبْتُم نعم، بأيّ طريقةٍ ؟
1. الإحداثيّات x لرؤوس المستطيل. 2. الإحداثيّات y لرؤوس المستطيل.

(د) غَيِّروا المستطيل إلى شكلٍ مِنْ اختياركم، وحُلّوا البندين (ب) وَ (ج) مرّةً أخرى. استنتجوا استنتاجًا.

الشّكل النّاتج بعد الإزاحة، يُطابق الشّكل الأصليّ قَبْلَ الإزاحة.
تَتَحرَّك جميع النّقاط الموجودة على الشّكل وِفْقًا **لاتّجاه** الإزاحة:
في **الإزاحة العموديّة**، تَتَحرَّك جميع النّقاط الموجودة على الشّكل إمّا **إلى الأعلى** أو **إلى الأسفل**، **بنَفْسِ** عدد الوِحدات.
في **الإزاحة الأفقيّة**، تَحَرّك جميع النّقاط الموجودة على الشّكل إمّا **إلى اليمين** أو إلى اليسار، **بنَفْسِ** عدد الوِحدات.
لتحديد نوع الإزاحة التي أُجْرِيَت، يكفي اختيار رأسٍ واحدٍ (أو أيّ نقطةٍ أخرى) في الشّكل الأصليّ، وتتَبُّع التَّغَيّر في مَوْضِعِه.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(15) المستطيل "ب" هو إزاحةٌ للمستطيل "أ" ، كما هو مُوَضَّحٌ في الرّسم.



طول ضلع كلّ مرّبّعٍ صغيرٍ يمثّل وِحْدَةً واحدة.

بِكَم وِحدةٍ وبأيّ اتّجاهٍ، تَحَرَّكَ المستطيل "أ" ؟

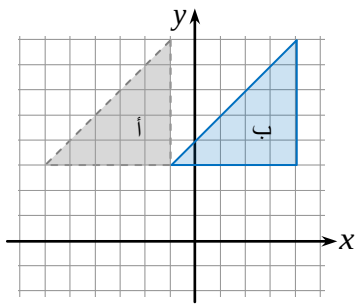
اِختاروا الإجابة الصّحيحة.

① وحدة واحدة إلى الأسفل.

② 3 وِحدات إلى الأسفل.

③ 4 وِحدات إلى الأسفل.

(16) المثلّث "ب" هو إزاحةٌ للمثلّث "أ" ، كما هو مُوَضَّحٌ في الرّسم.



طول ضلع كلّ مرّبّعٍ صغيرٍ يمثّل وِحدةً واحدة.

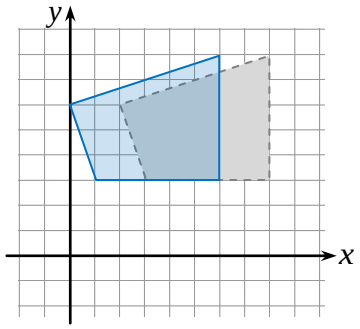
بِكَم وِحدةٍ ولأيّ اتّجاهٍ تَحَرَّكَ المثلّث "أ" ؟ اِختاروا الإجابة الصّحيحة.

① 0 وِحدات إلى اليمين.

② وِحدة واحدة إلى اليمين.

③ 5 وِحدات إلى اليمين.

(17) أَزاحوا الشّكل الرّماديّ، وحَصَلوا على الشّكل الأزرق.

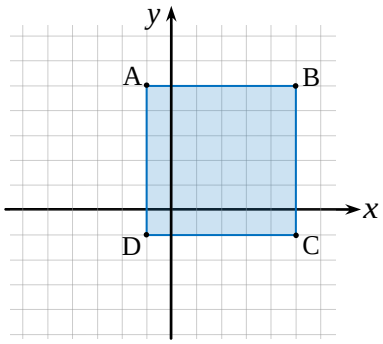


طول ضلع كلّ مرّبّعٍ صغيرٍ يمثّل وِحدةً واحدة.

(أ) حَدِّدوا ما إذا كانت الإزاحة عاموديّة أم أُفقيّة.

(ب) بِكَم وِحدةٍ أَزاحوا الشّكل الرّماديّ، وبأيّ اتّجاه ؟

(18) معطى في الرّسم أمامكم المربّع ABCD .



طول ضلع كلّ مرّبّعٍ صغيرٍ يمثّل وِحدةً واحدة.

(أ) اِحسبوا مساحة المربّع المُعطى.

(ب) ماذا سيكون إحداثيّا النّقطة D ،

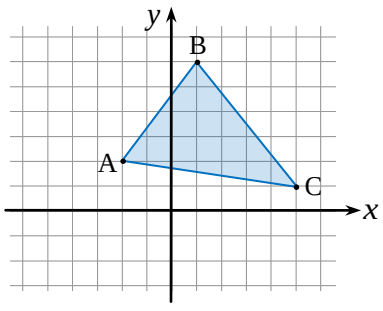
إذا أَزَحْنا المربّع 5 وِحداتٍ إلى اليسار ؟

اِختاروا الإجابة الصّحيحة.

① $(-5,-1)$ ② $(-6,-1)$

③ $(-1,-6)$ ④ $(-1,1)$

(19) معطى في هيئة محاور مثلّثٌ رؤوسه هي النّقاط A ، B وَ C .



طول ضلع كلّ مرّبّعٍ صغيرٍ يمثّل وِحدةً واحدة.

أَزاحوا المثلّث بِحيْثُ ينتقل الرّأس A إلى النّقطة $(-2,0)$.

(أ) بِكَم وِحدَةٍ أُزيح المثلّث، وبأيّ اتّجاهٍ ؟

(ب) أُكتبوا إحداثيّات النّقطتَيْن B وَ C بعد الإزاحة.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(20) (أ) أُرسموا في دفاتركم هيئة محاور، وارسُموا فيها مربَّعًا رؤوسه هي النّقاط $A(-4,2)$, $B(1,2)$, $C(1,-3)$, $D(-4,-3)$.

أَزاحوا المربّع ABCD 3 وحداتٍ إلى اليمين.

(ب) ما الشّكل النّاتج عن الإزاحة ؟

(ج) ما هي مساحة الشّكل النّاتج عن الإزاحة ؟

(د) أُكتبوا إحداثيّات رؤوس الشّكل النّاتج عن الإزاحة.

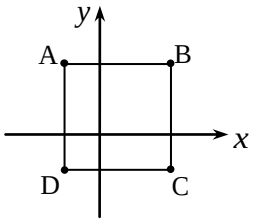
(21) معطى في الرّسم أمامكم المربّع ABCD الّذي تُوازي أضلاعه المحورَيْن.

معطى: $A(-2,4)$ ، محيط المربّع هو 24 .

(أ) ما طول ضلع المربّع ؟

(ب) أُكتبوا إحداثيّات الرّؤوس B , C وَ D .

(ج) ما إحداثيّا النّقطة C ، إذا أَزَحْنا المربّع 3 وِحداتٍ إلى الأعلى ؟



يمكن أن تكون الإزاحة **مُرَكّبَة** – **عموديّة وأفقيّة معًا**.

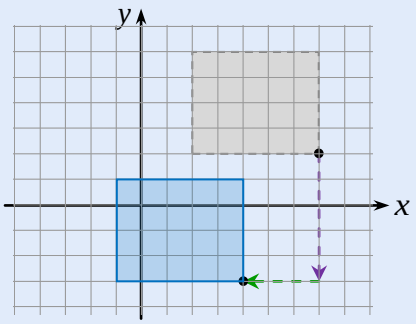
مثلًا: المستطيل الأزرق في الرّسم هو إزاحة للمستطيل الرّماديّ:

5 وِحدات إلى **الأسفل**، وَ 3 وِحدات إلى **اليسار**.

(أُنظروا الإشارات في الرّسم).

انتبهوا: يمكننا الحصول على المستطيل الأزرق مِنْ إزاحة المستطيل الرّماديّ أيضًا بالطّريقة النّالية:

3 وِحدات إلى **اليسار** وَ 5 وِحدات إلى **الأسفل**.

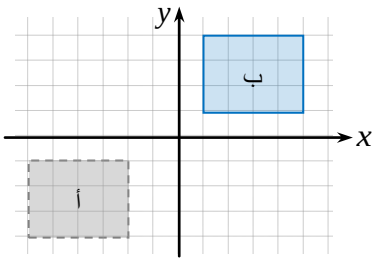


(22) معطى في هيئة المحاور أمامكم مستطيلان.

(أ) كيف يمكننا الحصول على المستطيل "ب" مِنْ إزاحة المستطيل "أ" ؟

أَكمِلوا في دفاتركم: يجب إزاحة المستطيل "أ" _____ وِحدات باتّجاه _____ ، ومِنْ ثمّ _____ وِحدات باتّجاه _____ .

(ب) كم وِحدةً يجب إزاحة المستطيل "ب" إلى اليسار وكم وِحدةً يجب إزاحة المستطيل "أ" إلى الأعلى، كَيْ يُغَطّي المستطيلان بعضهما البعض تمامًا ؟

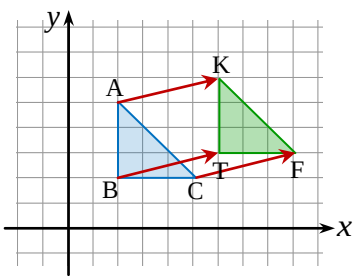


(23) ΔKTF هو إزاحة للمثلّث ΔABC ، كما هو مُوَضَّحٌ في الرّسم.

طول ضلع كلّ مربّعٍ صغيرٍ يُمَثِّل وِحدةً واحدة.

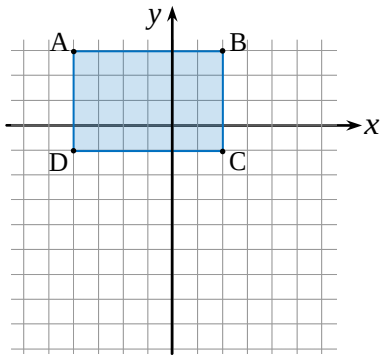
(أ) أُكتبوا إحداثيّات رؤوس الـ ΔABC .

(ب) صِفوا بِكلماتٍ الإزاحة الّتي أُجْرِيَت على الـ ΔABC ، للحصول على الـ ΔKTF (إلى أيّ اتّجاهٍ تَحَرَّك الشّكل، وكَمْ وِحدةً).



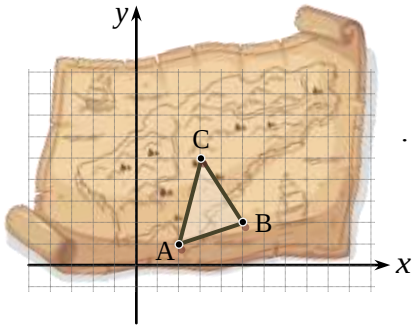
© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(24) معطى المستطيل ABCD في هيئة محاور، كما هو مُوَضَّحٌ في الرّسم.
طول ضلع كلّ مربّعٍ صغيرٍ يُمَثِّل وِحدةً واحدة.
أَزاحوا المستطيل بحيث انتقَلَ الرّأس A إلى النّقطة $(-3,-5)$.
ما هي إحداثيّات الرّؤوس B , C , D بعد الإزاحة ؟

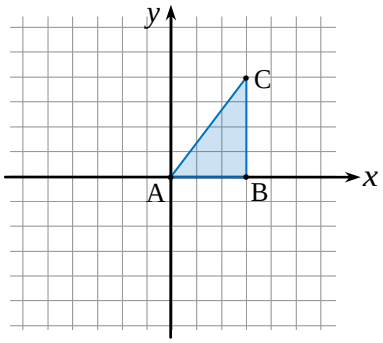


(25) معطى مستطيلٌ تقع رؤوسه في النّقاط $(-2,4)$, $(-2,-1)$, $(1,-1)$, $(1,4)$.
(أ) 1. أُرسموا مستطيلًا ناتجًا عن إزاحة المستطيل المُعطى،
ويقع أحد رؤوسه في النّقطة الّتي إحداثيّاها هما $(-2,2)$.
2. بِكَم وحدةٍ، وفي أيّ اتّجاهاتٍ، يجب إزاحة المستطيل المُعطى للحصول على المستطيل الّذي رَسَمْتُموه في البند (أ)1 ؟
(ب) حُلّوا ثانيةً البند (أ)، وارسموا مستطيلًا مختلفًا عن المستطيل الّذي رسَمْتُموه.
★ (ج) أُرسموا مستطيلًا مُطابقًا للمستطيل المعطى، ويقع أحد رؤوسه في النّقطة $(-2,2)$ ،
ولا ينتُجُ مِنْ إزاحة المستطيل المعطى.

(26) في خريطة كَنْزٍ، تمّ تحديد 3 أشجارٍ تُشكّلُ مثلّثًا ABC ، حَيْث
إحداثيّات رؤوسه هي: $A(2,1)$, $B(5,2)$, $C(3,5)$ (أُنظروا الرّسم).
يَسْتَخدِمُ قُرصانٌ طائرةً مُسَيَّرةً لمَسْحِ المنطقة الّتي يوجد فيها الكنز.
حدَّدَت الطّائرة المُسَيَّرة مواقع الأشجار بالنّقاط $D(-1,3)$, $E(2,4)$, $F(0,7)$.
إِشْتَبَه القُرصان في وجود مشكلةٍ في مُسْتَشْعِرِ الطّائرة المُسَيَّرة،
أدّت إلى عَرْضِ مَوْقَع المثلّث بعد إزاحته.
(أ) هل القُرصان على حقٍّ ؟
إذا أَجَبْتُم نعم، بِكَمْ وحدةٍ أزاحت الطّائرة المُسَيَّرة المثلّث، وفي أيّ اتّجاه؟
المساحة الّتي يُكوّنها الـ ΔABC هي 5.5 كم^2.
(ب) ما هي مساحة المثلّث الّذي حَدَّدَتْهُ الطّائرة المُسَيَّرة ؟ إِشرحوا إجابتكم.



(27) معطى في هيئة المحاور أمامكم الـ ΔABC .
طول ضلع كلّ مربّعٍ صغيرٍ يُمَثِّل وِحدةً واحدة.
معطى: $A(0,0)$, $B(3,0)$.
(أ) هل يمكنكم معرفة الإزاحات الّتي يَجِبُ إجراؤُها على المثلّث، لكي نحصل على مثلّثٍ تقع جميع رؤوسه في الرُّبع الثّاني ؟
إذا أَجَبْتُم نعم، أُكتبوا الإزاحات. إذا أَجَبْتُم كلّا، إِشرحوا لماذا.
(ب) هل يمكنكم معرفة الإزاحات الّتي يَجِبُ إجراؤُها على المثلّث، لكي نحصل على مثلّثٍ تقع جميع رؤوسه في الرُّبع الرّابع ؟
إذا أَجَبْتُم نعم، أُكتبوا الإزاحات. إذا أَجَبْتُم كلّا، إِشرحوا لماذا.



© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(28) معطى في هيئة محاور المستطيل ABCD الّذي رؤوسه هي $A(-4,4)$, $B(3,4)$, $C(3,-1)$, $D(-4,-1)$.

(أ) في كلّ واحدٍ مِنَ البنود 1 – 3 معطى رأسان. حَدِّدُوا في كلّ بِنْدٍ هل يمكن عن طريق الإزاحة فقط، الحصول على مستطيلٍ، يكون الرّأسان المُعطيان رأسَيْن مِنْ رؤوسه.

إذا كان الأمر كذلك، فاكتبوا إحداثيَّات رَأْسَيِ المستطيل الآخرَيْن (توجد أكثر مِنْ إمكانيّة لإزاحة المستطيل).

إذا لم يكن كذلك، اِشرحوا لماذا.

1. $(1,-2)$, $(-4,-2)$ 2. $(11,4)$, $(4,4)$ 3. $(-1,2)$, $(-1,-3)$

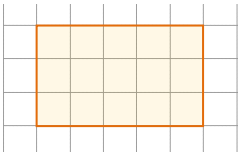
(ب) أُكتبوا إزاحةً للمستطيل المعطى بحيث ينتُجُ مستطيلٌ، يقع أحدُ رؤوسِهِ في أصل المحاور (يوجد أكثر منْ إجابة واحدة صحيحة).

ج. اِنعكاس

مَهَمّة: اِنعكاس بالنّسبة إلى مستقيم

أُرسموا على صفحةِ مربّعاتٍ مستطيلًا،

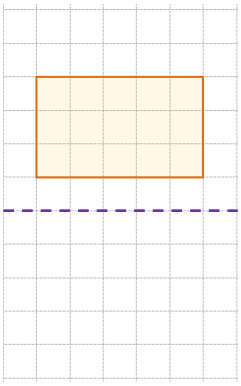
كما هو مَوْصوفٌ في الرَّسْم أمامكم.



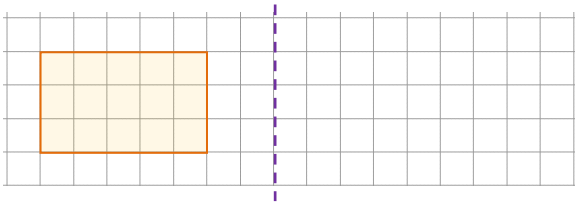
في كلّ واحدٍ مِنَ الرّسوم الآتية، يَصِفُ الخطُّ المُتَقَطِّعُ مَوْضِعًا خياليًّا لِمرآةٍ.

تَخَيَّلوا أنّكم وَضَعْتُم مرآةً على الخطّ المُتَقَطِّع، وارسموا المستطيل المُنْعَكِس في المرآة.

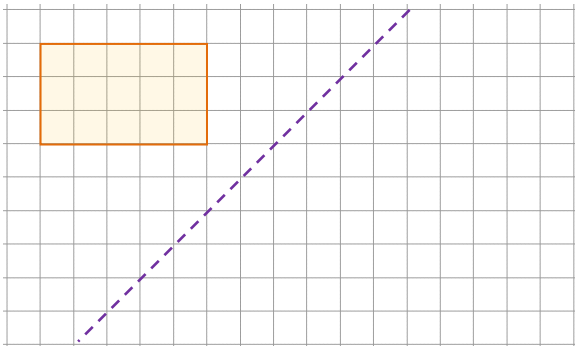
(أ)



(ب)



(ج)



تَحَقّقوا مِنْ إجاباتِكُم باستخدام مِرآةٍ أو باستخدام التّطبيق الّذي يَحْمِلُ اسْمَ **"اِنعكاس مستطيلٍ في المستوى"** في الرّابط https://www.geogebra.org/m/uhwwecst ، أو اِمْسَحوا الرَّمْزَ الشّريطيّ.

في المهمّة، كلُّ مستطيلٍ مِنَ المستطيلات الّتي رَسَمْتُموها هو مثالٌ على انْعِكاسِ مستطيلٍ بالنّسبة إلى مُستقيمٍ مُعطى.

الانعكاس

الانعكاس هو "صورة مرآة" لشكلٍ بالنّسبة إلى مستقيم.

يُسمَّى المستقيم الّذي يُمَثِّلُ المِرآةَ **مستقيمَ الانعكاس** أو **محور التّماثل**.

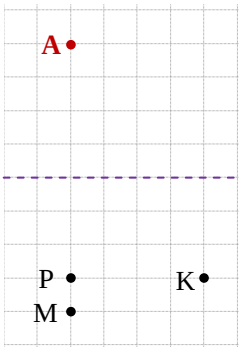
الانعكاس هو عمليّة نَسْخ جميع النّقاط الّتي تُكوِّنُ الشّكل.

كلّ نقطةٍ في الشّكل الأصليّ تَبْعُدُ عن مستقيمِ الانعكاس المسافة نَفْسَها الّتي تَبْعُدُها النّقطة المُناظِرَة لها في الشّكل المُنْعَكِس على الجانب الآخر مِنْ مِستقيم الانعكاس.

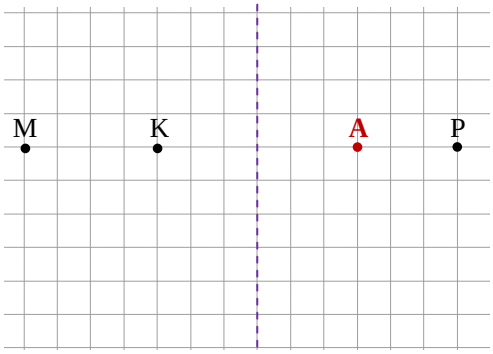
© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(29) أيٌّ مِنَ النّقاط M , P , K هي انعكاسٌ للنّقطة **A** بالنّسبة للمستقيم المُتَقَطّع المُعطى ؟

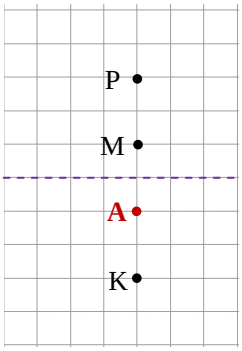
(أ)



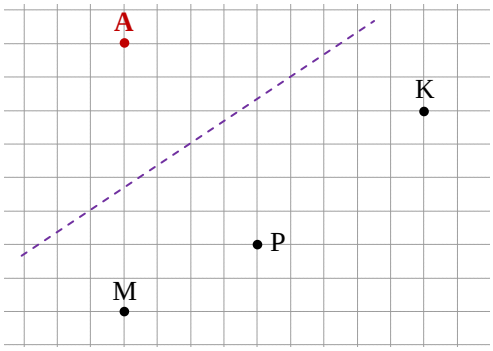
(ب)



(ج)



(د)



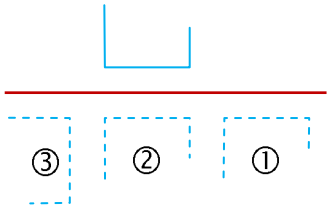
فَحْص: اِفحصوا إجاباتكم بواسطة مِرآة.

(30) معطى في كلّ بِنْدٍ رَسْمٌ لِشَكْلٍ.

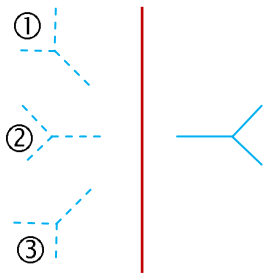
الخطّ الأحمر هو مستقيم الانعكاس.

اِختاروا مِنْ بَيْن الأشكال المُتقطّعة الشّكل الّذي هو انعكاسٌ للشّكل المعطى بالنّسبة لمستقيم الانعكاس.

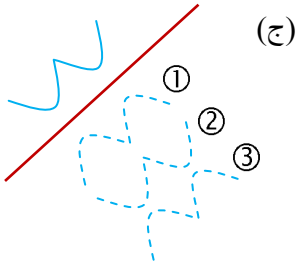
(أ)



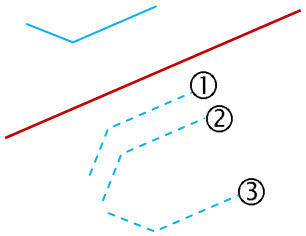
(ب)



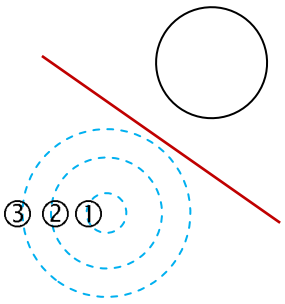
(ج)



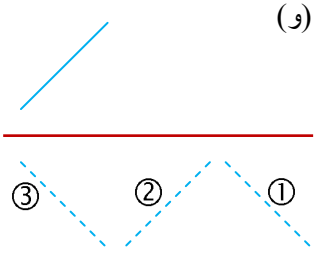
(د)



(هـ)



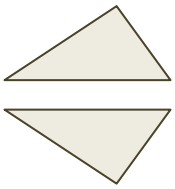
(و)



© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

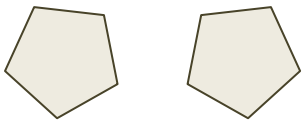
(31) معطى في كلّ بِنْدٍ شكلان أحدهما هو انعكاسٌ للشّكل الآخر.
انسخوا الرُّسومات على ورقٍ شَفّاف، وَحَدّدوا مستقيمَ الانعكاس.

(أ)

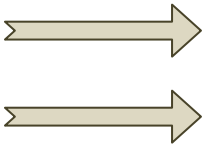


(ب)

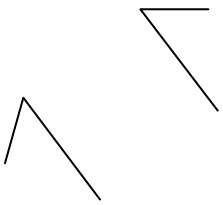
(ج)



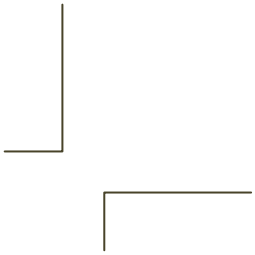
(د)



(هـ)



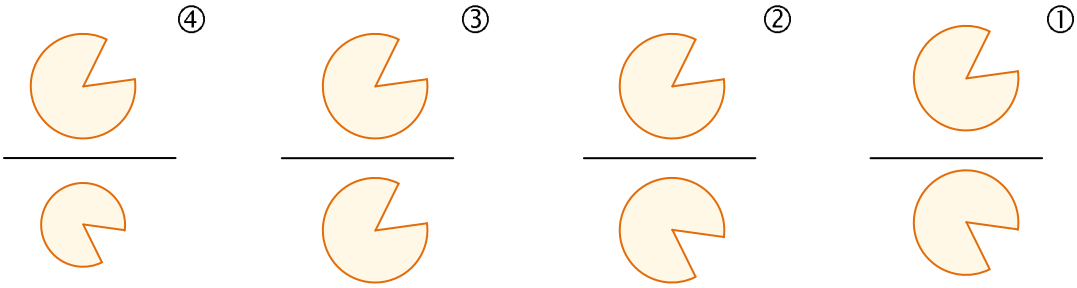
(و)



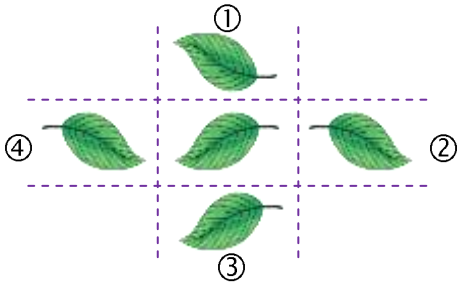
فحص: ضَعُوا مرآةً على مستقيم الانعكاس، واعكسوا أحد الشّكلَيْن.
تَحَقّقوا ما إذا كان الشّكل المُنعَكِس في المرآة يَنْطَبِقُ على الشّكل الآخر.

(32) في أيّ رَسْمٍ مِنَ الرُّسومات التّالية يوجد شكلان، أحدُهُما هو انعكاسٌ للآخر بالنّسبة، إلى المستقيم المُعطى ؟

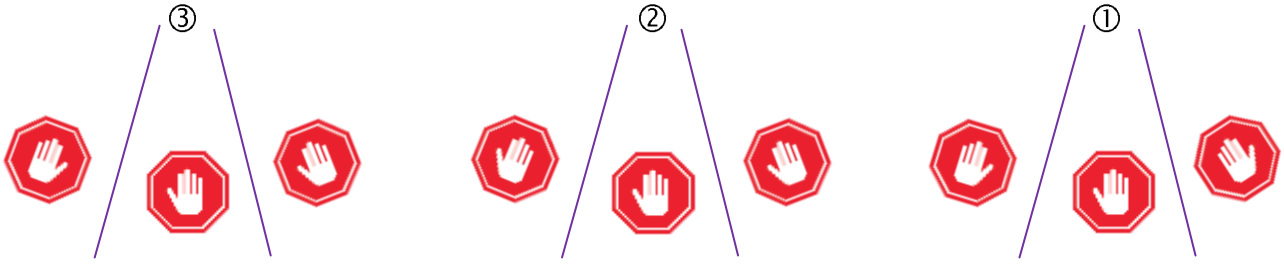
① ② ③ ④



(33) أيُّ ورقةٍ ليست انْعِكاسًا للورقة الموجودة في المركز، بالنّسبة إلى أحدِ المستقيمات المُتَقَطّعة ؟



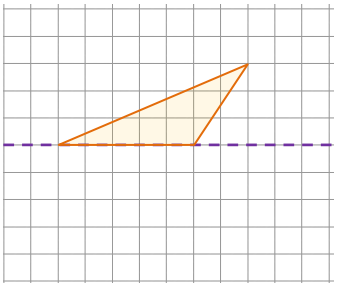
(34) في أيّ بِنْدٍ تكون إشارة المُرور اليُمنى انعكاسًا لإشارة المُرور الوُسْطَى بالنّسبة إلى المستقيم الأيْمَن،
★ وإشارة المُرور اليُسْرى انعكاسًا لإشارة المُرور الوُسْطَى بالنّسبة إلى المستقيم الأيسر؟



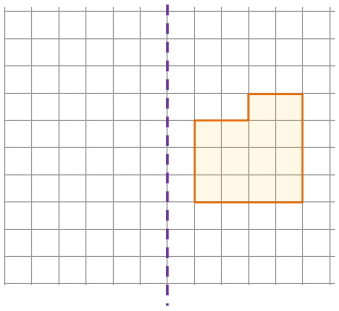
© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – משב צת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(35) معطى في كلّ بِنْدٍ شكلٌ ومستقيم انعكاس.
اِنسَخوا الرّسم في دفاتركم وارسُمُوا انعكاس كلّ شكلٍ بالنّسبة لمستقيم الانعكاس.

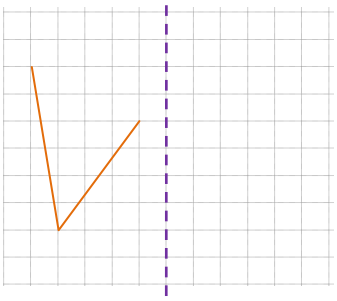
(أ)



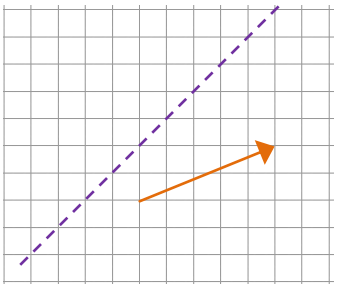
(ب)



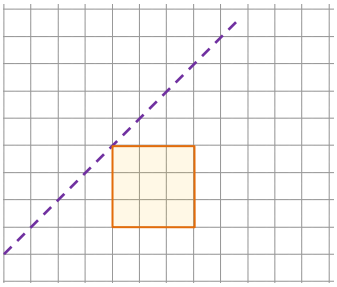
(ج)



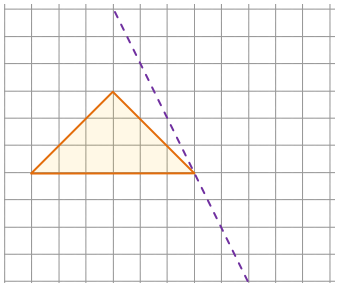
(د)



(هـ)

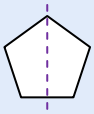


(و)

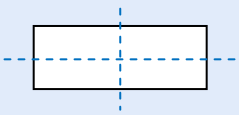


أشكالٌ مُتَماثلة

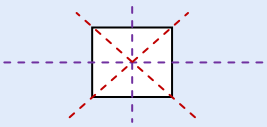
يُعَدّ الشّكل مُتَماثلًا بالنّسبة إلى مستقيمٍ إذا وُجِدَ مستقيمٌ تَنْتَقِلُ بالنّسبة إليه كلّ نقطةٍ على الشّكل إلى نقطةٍ تَقَعُ على الشّكل في الجانب الآخر مِنَ المستقيم وعلى المسافة نَفْسِهَا مِنْهُ.
هذا المستقيم **هو مستقيم الانعكاس** أو **محور التّماثل** للشّكل.
بعبارةٍ أخرى، إذا رَسَمْنَا الشّكل على ورقةٍ، فيمكننا طَيّ الشّكلِ على امتدادِ مِحورِ التّماثل الخاصّ به، بحيث يُغَطِّي أحدُ جُزْأَيْه الجُزْءَ الآخرَ **تمامًا**.
على سبيل المثال،



المُخَمّس في الرّسم أمامكم مُتَماثِل.
أحدُ محاور التّماثلِ فيه مُحَدَّدٌ بِخَطٍّ مُتَقَطِّعٍ في الرَّسْم.



كلّ مستطيلٍ مُتَماثِلٍ، وله محوران للتّماثل.
محورا التّماثلِ للمستطيلِ مُحَدَّدانِ بِخَطَّيْن مُتَقَطِّعَيْن في الرَّسْم.



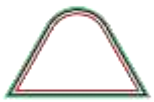
كلّ مُربَّعٍ مُتَماثِلٍ، وله أربعةُ محاورَ للتّماثل.
محاورُ التّماثُل الأربعة للمربّع مُحَدَّدةٌ بخطوطٍ مُتَقَطِّعَة في الرَّسْم.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – משב צת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّفّ السّابع**

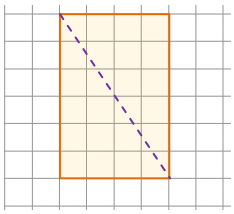
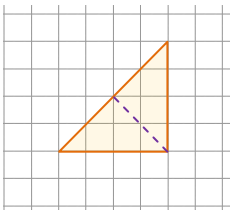
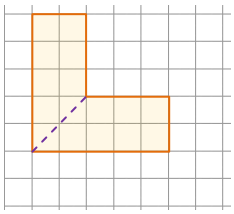
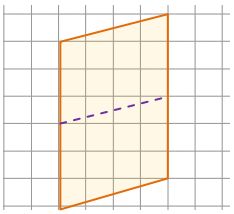
هل تعلمون ؟

التّماثل مبدأٌ مُهِمٌّ ومُفيدٌ في الطّبيعة، والجمال، والفيزياء، والهندسة المعماريّة، والعُلوم، وغيرها.
يبحث دِماغُنا عن التّماثل في كلّ مكان. لذلك، رَغْمَ أنّه يبدو لنا أنّ وجوهَنَا هي صورةُ مرآةٍ بَيْنَ الجانب الأيمن والجانب الأيسر، فإنّ الجانبَيْن في الواقع غير متطابقَيْن. إذا أنشأتم وجهًا من صورة مرآة للجانب الأيسر، ووجهًا آخر مِنْ صورةِ مِرآةٍ للجانب الأيمن، فستحصلون على وجهَيْن مختلفَيْن!

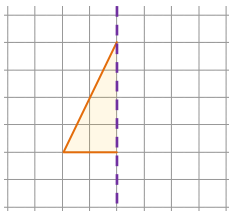
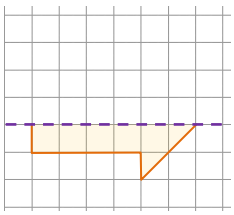
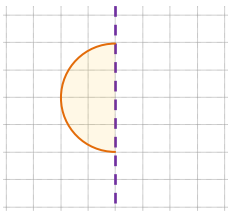
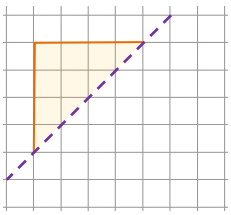
(36) ما هو الشّكل غير المُتَماثل ؟

①
②
③ 
④

(37) في أيّ البنود الخطّ المَرْسُوم هو محور تماثلٍ للشّكل ؟

① 
② 
③ 
④ 

(38) اِنسخوا في دفاتركم الرَّسْمَ المعطى في كلّ بِنْدٍ، وأَكمِلوهُ إلى شكلٍ مُتَماثل.
الخطّ المُتَقَطِّع هو خطّ التّماثل.

(أ) 
(ب) 
(ج) 
(د) 

هل تعلمون ؟

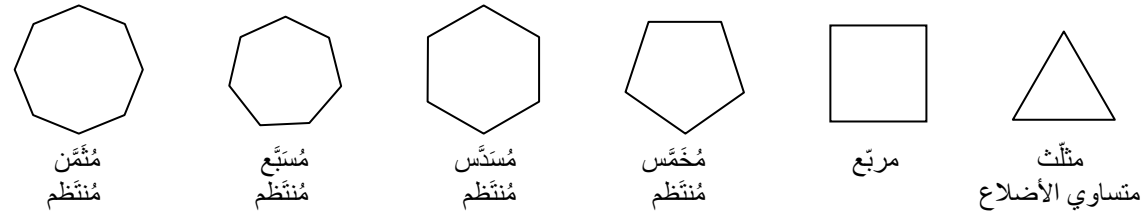
يُعَدّ "تاج محل" في الهند ضَريحًا، ويُعْتبَرُ أحدَ أروعِ الأمثلة في العالم للتّماثل.
بناهُ الإمبراطور شاه جهان في القرن السّابع عَشَر، تخليدًا لذِكرى زوجته المحبوبة. استعان الإمبراطور، الّذي كان مَكْسورَ القلب، بآلاف الفنّانين، المُهندسين المعماريّين والبنّائين لإنشاء مَبْنًى مِنَ الرُّخام الأبيض يَعْكِسُ الكمال، والنّقاء، والخلود. مبدأ التّصميم الأساسيّ فيه هو التّماثل الكامل.
إذا رَسَمْتُم خَطًّا عموديًّا في وَسَطِ المبنى تمامًا، فستحصلون على نِصْفَيْن، كلٌّ منهما صورةُ مرآةٍ مُطابِقة للآخر.
أُنْشِئَتْ أمام "تاج محل" بِرْكَةُ مياهٍ تُبْرِزُ مِحْوَرَ التّماثل في الحدائق.
تَعْمَلُ البِركَةُ كَمِرْآةٍ ضَخْمَةٍ تُبْرِزُ التّماثُل بَيْنَ اليمين واليسار، وكذلك بَيْنَ الأعلى والأسفل.
يقع قَبْرُ الملكة داخل قاعة الدَّفْنِ المركزيّة، في المركز الهندسيّ للمبنى تمامًا.
بعد سنواتٍ عديدة، تُوفّيَ الإمبراطور، ودُفِنَ إلى جانب زَوجتِهِ، إلى يسار قَبْرِها.
هذا هو الشيء الوحيد غير المُتَماثل في المبنى بأكمله.

تاج محل – أغرا، الهند

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(39) المُضلّع المُنْتَظَم هو مُضلّعٌ تَكون جميع أضلاعه متساوية وجميع زواياه متساوية.

(أ) جِدوا جميع محاور التّماثل الموجودة في كلّ واحدٍ مِنَ المُضَلّعات المُنتَظَمَة التّالية.

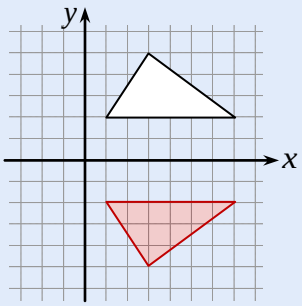


(ب) تَحَقَّقُوا مِنْ إجاباتِكم بواسطة التّطبيق الّذي يحْمِلُ الاسم **"محور تماثل المُضلّع المُنتَظَم"**،
في الرّابط https://www.geogebra.org/m/aty7tghe ، أو اِمسَحوا الرَّمْزَ الشّريطيّ.
إذا حَلَلْتُم بشكل صحيح، فقد تَوَصّلتم إلى علاقة بَيْنَ عدد أضلاع المضلّع
وعدد محاور التّماثل فيه. ما هي هذه العلاقة ؟

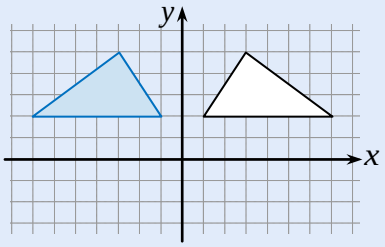
(ج) هل يمكنكم التّفكير في شكلٍ له عددٌ لا نهائيٌّ مِنْ محاور التّماثل ؟

عندما نعكس شَكلًا في هيئة المحاور، يُستَخدَم كلٌّ مِنَ المحورَيْن كَخطِّ انعكاس (محور التّماثل).
مثلًا، نرْسُمُ في الرُّبع الأوّل مُثلّثًا، ونلوّنه باللّون الأبيض.

المثلّث الأحمر في الرُّبع الرّابع هو انعكاسٌ للمثلّث الأبيض بالنّسبة للمحور x .



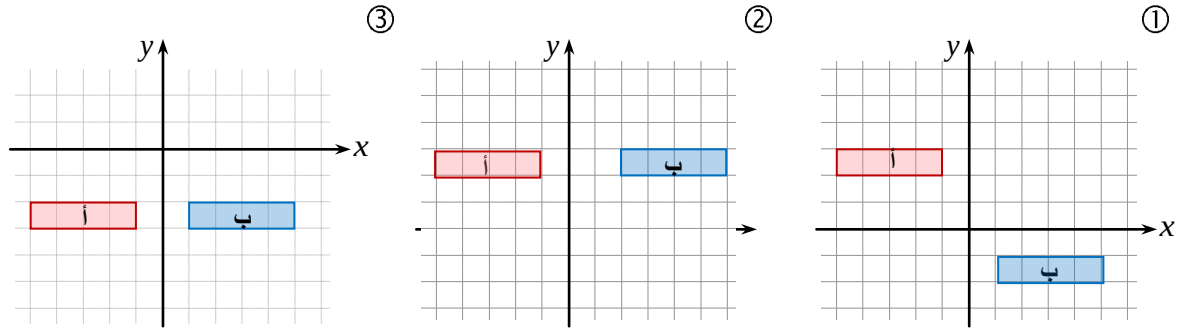
المثلّث الأزرق في الرُّبع الثّاني هو انعكاسٌ للمثلّث الأبيض بالنّسبة للمحور y .



للحصول على توضيحات إضافيّة، أُدْخُلوا إلى التّطبيق الّذي يَحْمِلُ اسْمَ: **"الانعكاس في هيئة المحاور "**
في الرّابط https://www.geogebra.org/m/p7buvtms ، أو اِمسَحوا الرَّمْزَ الشّريطيّ.
يَظْهَرُ في التّطبيق أمامكم شكلٌ أبيضُ في الرُّبع الأوّل.
غَيِّرُوا الشّكل كما تشاؤون عن طريق إزاحة رؤوسِهِ (يمكنكم أيضًا إزاحة الشّكل
إلى رُبْع آخر)، وارسُمُوا انعكاسَهُ بالنّسبة للمحور x وبالنّسبة للمحور y .

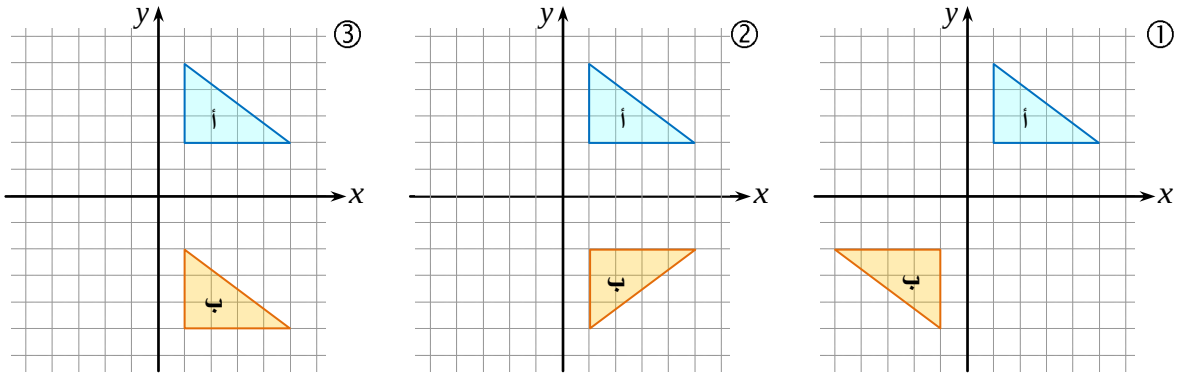
(40) اختاروا البِنْدَ الّذي يكون فيه المستطيل "ب" هو انعكاسٌ للمستطيل "أ" بالنّسبة للمحور y .

① ② ③



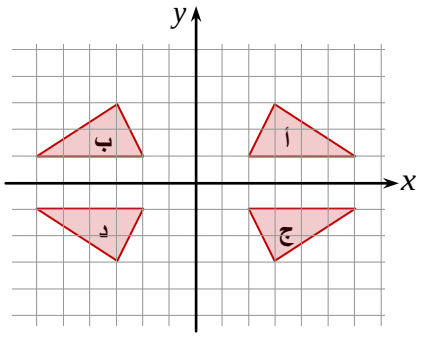
© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(41) (أ) في أيٍّ مِنَ الرّسوم ① – ③ يكون المثلّث "ب" انعكاسًا للمثلّث "أ" بالنّسبة للمحور x ؟



(ب) في أيٍّ مِنَ الرُّسوم ① – ③ يَنْتُجُ المثلّث "ب" مِنَ المثلّث "أ" بواسطة الإزاحة ؟

(42) تأمّلوا المثلّثات الأربعة المرسومة أمامكم في هيئة محاور.



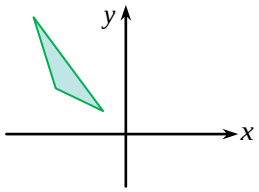
(أ) أكمِلوا في دفاتركم:

1. المثلّث "ب" هو انعكاسٌ للمثلّث "أ" بالنّسبة للمحور _____ .
2. المثلّث _____ هو انعكاسٌ للمثلّث "أ" بالنّسبة للمحور x .

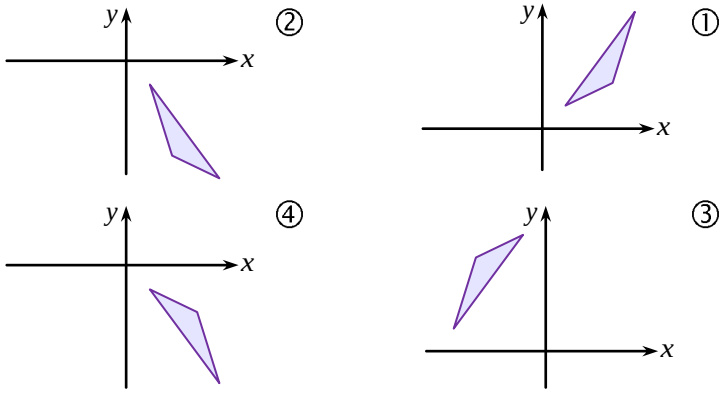
(ب) ما المثلّث النّاتج مِنْ انعكاس المثلّث "ج" بالنّسبة للمحور y ؟

(ج) في أيّ رُبْعٍ يقع المثلّث الّذي هو انعكاسٌ للمثلّث "د" بالنّسبة للمحور x ؟

(43) معطى في هيئة المحاور أمامكم مثلّثٌ في الرُّبع الثّاني.



(أ) ما الرّسم الّذي سنحصل عليه إذا عَكَسْنا المثلّث بالنّسبة للمحور x ومِنْ ثمّ بالنّسبة للمحور y ؟ (اِختاروا الإجابة الصّحيحة).



(ب) هل سنحصل على نَفْسِ الرّسم إذا عَكَسْنا المثلّث بالنّسبة للمحور y ، وبعد ذلك بالنّسبة للمحور x ؟

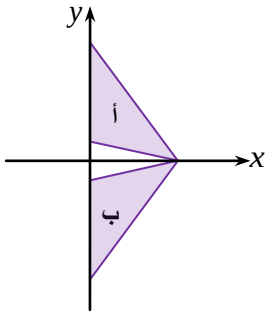
(44) رَسَمَت آية في هيئة محاور المثلّث **"أ"** .

عَكَسَت آية المثلّث **"أ"** بالنّسبة لأحد المحورَيْن

وحَصَلَت على المثلّث **"ب"** (أُنظروا الرَّسْم).

(أ) بالنّسبة لأيِّ محورٍ عَكَسَت آية المثلّث **"أ"** ؟

عَكَسَت نجاح المثلّث **"أ"** ثلاث مرّاتٍ وحَصَلَت هي أيضًا على المثلّث **"ب"** .



(ب) أُكتبوا الانعكاسات الّتي أَجْرَتْها نجاح.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(45) أُرْسُمُوا في دفاتركم المستطيل "أ" الّذي إحداثيّات رؤوسه هي $(1,-6)$, $(4,-6)$, $(4,-1)$, $(1,-1)$.

(أ) أُرْسُمُوا المستطيل "ب"، الّذي هو انعكاسٌ للمستطيل "أ"، و يقع أحد رؤوسه في النّقطة الّتي إحداثيّاها $(1,1)$.

(ب) بالنّسبة لأيّ محورٍ عَكَسْتُم المستطيل ؟

(ج) أُكتبوا إحداثيّات رؤوس المستطيل "ب" .

(د) كيف يمكننا الحصول على المستطيل "ب" بواسطة إزاحة المستطيل "أ" ؟

(46) (أ) أُرسموا في دفاتركم هيئة محاور وارسُموا فيها مُضلَّعًا كما يحلو لكم.

(ب) اِعكِسُوا المُضلّع بالنّسبة للمحور y ، واكتُبوا إحداثيّات رؤوس المضلّع الّذي حَصَلتُم عليه.

(ج) اِعكِسُوا المُضلّع بالنّسبة للمحور x ، واكتُبوا إحداثيّات رؤوس المضلّع الّذي حَصَلتُم عليه.

(د) تَحَقَّقوا مِنْ إجابتكم بواسطة التّطبيق في الرّابط

https://www.geogebra.org/m/p7buvtms

أو اِمسَحوا الرَّمْزَ الشّريطيّ.

(47) رَسَمَت المعلّمة في الصّفّ مُضلَّعًا إحداثيّات رؤوسِهِ هي :

$(-5,-2)$, $(-8,-4)$, $(-7,-6)$, $(-3,-5)$, $(-5,-4)$.

(أ) في أيّ رُبْعٍ يَقَعُ المُضلّع الّذي رَسَمَتْه المعلّمة ؟

عَكَسَت أحلام المُضلّع بالنّسبة لأحد المحورَيْن، بحيث نَتَجَ مُضلّعٌ آخرُ يَقَعُ أحد رؤوسه في النّقطة $(3,-5)$.

(ب) 1. ما المُضلّع الّذي حَصَلَت عليه أحلام ؟ إختاروا الإجابة الصّحيحة :

① مثلّث. ② شكل رُباعيّ. ③ مُخَمّس. ④ لا يمكن المعرفة.

2. بالنّسبة لأيّ محورٍ عَكَسَت أحلام المُضلّع

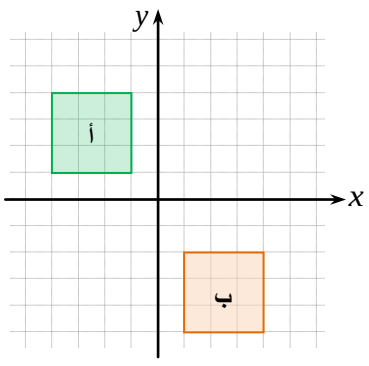
أَزاحَت فاتنة المُضلّع الّذي رَسَمَتْهُ المعلّمة بحيث نَتَجَ مُضلّعٌ يقع أحد رؤوسه على المحور x .

(ج) للمضلّع الّذي رَسَمَتْهُ المعلّمة وللمضلّع الّذي رَسَمَتْهُ فاتنة يوجد رأسٌ مشترك.

أُكتُبوا إحداثيَّي الرّأس المشترك.

(48) معطى في الرّسم أمامكم مُربّعان :

المربّع "أ" في الرُّبع الثّاني والمربّع "ب" في الرُّبع الرّابع.



(أ) ما العمليّات الّتي يمكن إجراؤها على المربّع "أ" ، كي نحصل على المربّع "ب" ؟ إختاروا الإجابة الصّحيحة :

① إزاحة المربّع "أ" 6 وِحدات إلى الأسفل، ثمّ عَكْسِهِ بالنّسبة للمحور x .

② إزاحة المربّع "أ" 3 وِحدات إلى الأسفل، ثمّ عَكْسِهِ بالنّسبة للمحور y .

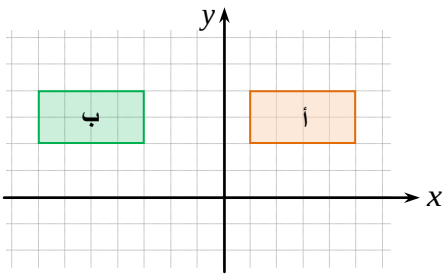
③ إزاحة المربّع "أ" 6 وِحدات إلى الأسفل، ثمّ عَكْسِهِ بالنّسبة للمحور y .

④ عَكْسِ المربّع "أ" بالنّسبة للمحور x ، ثمّ إزاحته 6 وِحدات إلى الأسفل.

(ب) أُكتبوا عمليّاتٍ إضافيّة يمكن إجراؤها على المربّع "أ" كي نحصل على المربّع "ب" .

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(49) معطى في الرّسم أمامكم مستطيلان:



المستطيل "أ" في الرُّبع الأوّل، والمستطيل "ب" في الرُّبع الثّاني.

(أ) أَجرَى محمود وعُمَر عمليّاتٍ على المستطيل "أ" بتَرتيبٍ مُختَلِف وحصَلَا على المستطيل "ب" .

أَكمِلوا في دفاتركم العمليّات الّتي أَجراها محمود وأريج.

أَزاح محمود المستطيل "أ" _____ وِحدات باتّجاه _____ .

عَكَسَ عُمَر المستطيل "أ" بالنّسبة للمحور y ،

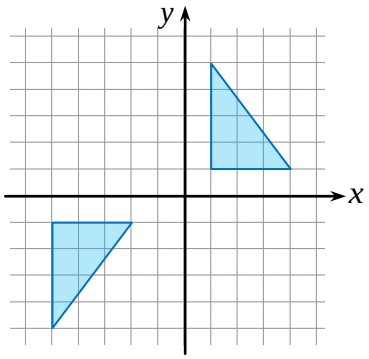
وبعد ذلك أَزَاحَتْهُ _____ وِحدات باتّجاه _____ .

(ب) يريد إحسان إزاحة المستطيل "أ"، وبعد ذلك عَكْسَهُ بالنّسبة للمحور y .

هل يمكنه أن يفعلَ ذلك ؟

إذا أَجَبْتُم نعم، أكتبوا عدد الوحدات والاتّجاه الّذي يجب عليه إزاحة المستطيل إليه.

(50) معطى في هيئة المحاور أمامكم مثلّثان.



(أ) ما العمليّات الّتي أُجْرِيَت على المثلّث في الرُّبع الأوّل للحصول على المثلّث في الرُّبع الثّالث ؟

(ب) 1. أرسُموا في دفاتركم مُثلثًا نَحْصَلُ عليه مِنْ انعكاس المثلّث الموجود في الرُّبع الثّالث بالنّسبة إلى محور y .

2. أكتُبوا إحداثيات رؤوس المثلّث الّذي رَسَمْتُموه في البند (ب) 1.

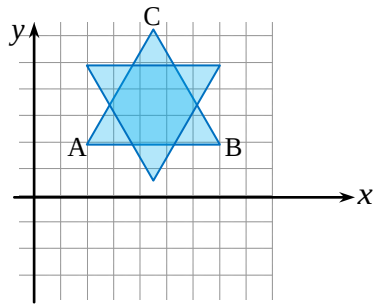
(ج) يَدَّعي ساني أنّ المثلّث الّذي حَصَلْنَا عليه في البِند (ب) هو انعكاسٌ للمثلّث الموجود في الرُّبع الأوّل.

هل ساني مُحِقٌّ؟

(51) معطى في الرَّسْم أمامكم المثلّث ABC في الرُّبع الأوّل،

★ ومثلّثٌ آخرُ نَتَجَ عن المثلّث المعطى بواسطة إزاحة وانعكاس.

ما الإزاحات والانعكاسات الّتي أُجْرِيَت على المثلّث الأصليّ (ΔABC)، للحصول على نجمة داود كما يظهر في الرَّسْم ؟



© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

د. دَوَران

في هذا البند، سَنَتَعرّف إلى تَحويلة **الدّوران**.

الخصائص الثّلاث الضّروريّة لِتَعريف الدّوران هي:

- **نقطة ثابتة** يُجْرَى الدّوران حَوْلَها.
- **زاوية الدّوران**
- **اتّجاه الدّوران** – **مع اتّجاه عقارب السّاعة** **أو** **عَكس اتّجاه عقارب السّاعة**

مثلًا هكذا:

مثلًا هكذا:

مَهَمّة: باري الفأر يَدُور حَوْلَ نقطة

أُدْخُلُوا إلى التّطبيق: **"فأرٌ حَوْلَ نقطة"**

في الرّابط https://www.geogebra.org/m/mwnqtx4b ، أو اِمسَحوا الرَّمْزَ الشّريطيّ.

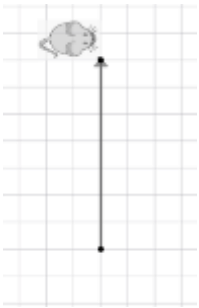
باري الفأر موجودٌ في نقطةٍ مُعَيّنة على الملعب.

إنّه يريد أنْ يَدُورَ حَوْلَ نقطةٍ واحدة، مع اتّجاه عقارب السّاعة.

حَرّكوا باري، وتابعوا مَسارَهُ، ولاحظوا حَجْمَ الزّاوية المُتَكَوّنة أثناء الدّوران.

(1) ما الزّاوية الّتي تَتَكوّن عندما يُكْمِلُ باري:
(أ) رُبْعَ دورةٍ ؟
(ب) نِصْفَ دَورةٍ ؟
(ج) ثلاثة أرباع دورة ؟
(د) دَوْرةً كاملة ؟

(2) في يومٍ آخر، وَقَفَ باري في النّقطة المُشارِ إليها في الرَّسْم.

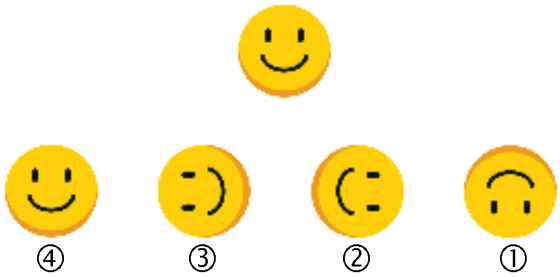


اِنسخوا الرَّسْمَ في دفاترِكم وأَشيروا عليه إلى مَوْقِعِ باري:
(أ) بَعْدَ أنْ أَتَمَّ نِصْفَ دَوْرة.
(ب) بعد أن دَارَ بزاويةٍ مِقدارُها $90°$ **مع** اتّجاه عقارب السّاعة.
(ج) بعد أن دَارَ بزاوية مِقدارُها $90°$ **عَكْس** اتّجاه عقارب السّاعة.

الدّوران حَوْلَ نُقطةٍ هو حَرَكَةُ شَكْلٍ حَوْلَ نقطةٍ ثابتة.
أيْ، أنّ الدّوران هو عمليّة تَدورُ فيها كلّ نقطةٍ على الشّكلِ حَوْلَ نقطةٍ ثابتة بالزّاوية نَفْسِها وفي الاتّجاه نَفْسِه (مع اتّجاه عقارب السّاعة أو عَكْسِ اتّجاه عقارب السّاعة).
في هذه العمليّة، **يبقى** بُعْدُ كلّ نقطةٍ عن النّقطة الّتي يَتِمُّ الدّوران حَوْلَها **مَحْفُوظًا**، لكنّ اتّجاه الشّكل **يَتَغَيَّر**.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – משב צת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(52) أمامكم رسم وجهٍ مبتسم.
نُدير الوَجْهَ المُبتَسِم حَوْلَ نقطة، مع اتّجاه عقارب السّاعة،
بزوايا مقدارها: 90° , 180° , 270° , 360° ،
بحيث نحصل على الرّسوم التّالية:
أكتبوا بالنّسبة لكلّ رَسْمٍ زاوية الدّوران الملائمة له.



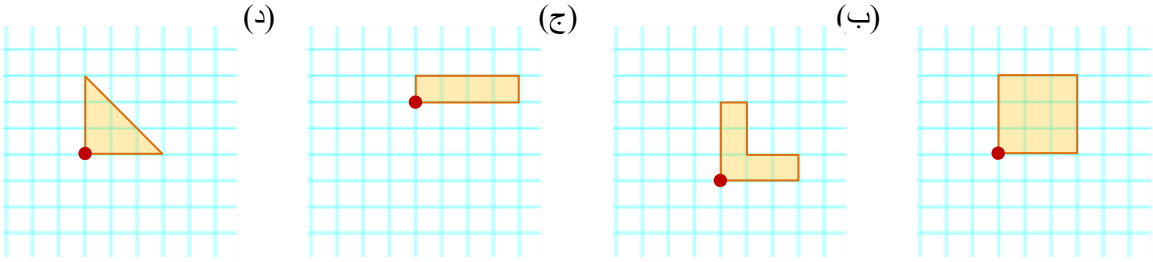
هل تعلمون ؟
في الماضي، كانت أوراق اللّعب تَعْرِضُ صُوَرَ مُلوك ومَلِكاتْ على امتدادها.
إذا حَصَلْتُمْ على ورقةِ لَعِبْ مَقلوبة، كان عليكم تَدْوِيرُها لكي تَرَوْهَا بالشّكل الصّحيح –
وهكذا كان اللّاعبون الآخرون يكتشفون أنّ لَدَيْكُم ورقةً مُهِمّة في أيديكم!
لحلّ هذه المُشْكِلة، اِسْتَخْدَمَ مُصَمِّمو أوراقِ اللّعب تَحويلةَ الدّوران.
بِفَضْلِ هذا الدّوران، لا يَهُمُّ مِنْ أيّ اتّجاهٍ تَرفعون وَرَقَةَ اللّعب عنِ الطّاولة – سَتَتَمَكَّنون
دائمًا مِنَ التَّعرّف بوضوحٍ إلى الصّورة المَرسومة عليها.

(53) أمامكم وَرَقَة لَعِبٍ لِمَلِك.
رُسِمَ على الورقة ملكان، وبينهما تَحويلة دَوَران.
ما زاوية الدّوران؟

(54) لِفَتْح قِفْلِ الباب في الرَّسم أمامكم، يجب إدخالُ المِفتاح في ثُقْبِ القِفْل وتَدويره
نِصْفِ دورة، مع اتّجاه عقارب السّاعة.
أيٌّ مِنَ الصُّوَر أمامكم تُظْهِرُ قِفْلًا مَفْتوحًا ؟

(55) انسَخُوا في دفاتركم (على ورقة مُربّعات) الشّكل المعطى في كلّ بِنْدٍ، وارسُموا
دَوَرَانًا له بزاوية 90° **مع اتّجاه عقارب السّاعة**، حَوْلَ النّقطة المُعَلَّمة باللّون الأحمر.

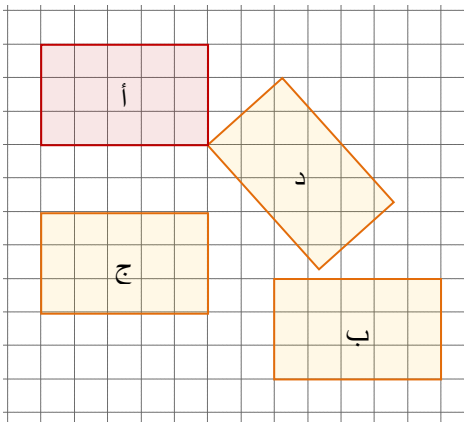
(أ) (ب) (ج) (د)



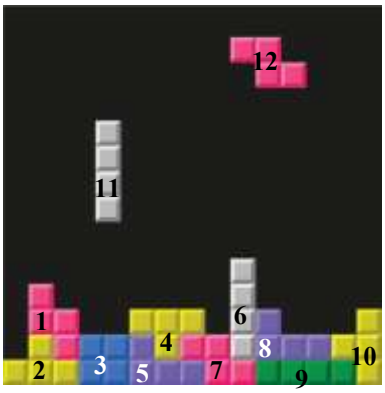
© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(56) أمامكم ساعةٌ فيها عَقْرِبٌ واحد يُشير إلى الرّقم 12.
العَقْرَبُ مُثبَّتٌ في مركز السّاعة بواسطة بُرْغِيٍّ.
نُديرُ العَقْرَبَ حَوْلَ البُرغِيِّ مع اتّجاه عَقارب السّاعة.
(أ) إلى أيِّ رَقْمٍ سَيُشير العقرب بعد رُبْعِ دَوْرَة ؟
(ب) إلى أيِّ رَقْمٍ سيشير العقرب بعد دورانٍ بزاوية 270° ؟
(ج) بِكَم درجةٍ يجب تَدوير العقربِ لكي يُشير إلى الرّقم 6 ؟
★ (د) بِكَم درجةٍ يجب تَدوير العقربِ لكي يُشير إلى الرّقم 2 ؟

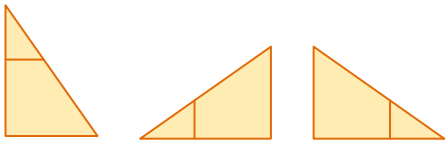
(57) أمامكم المستطيلات أ، ب، ج، د.
كلّ واحدٍ مِنَ المستطيلات: ب، ج، د، ناتجٌ عن المستطيل "أ" بعد إجراء تحويلة: إزاحة، أو انعكاس، أو دَوَران (أو مجموعة مِنَ التّحويلات).
حدِّدوا التّحويلات، وصِفوا كُلًّا منها وِفْقًا للتّعليمات التّالية:
بالنّسبة إلى **الإزاحة** –أُذْكُروا عدد الوِحدات والاتّجاه.
بالنّسبة إلى **الانعكاس** –أُذْكُروا ما إذا كان بالنّسبة إلى خطٍّ عموديٍّ أم أفقيٍّ.
بالنّسبة إلى **الدّوران** –أُذْكُروا ما إذا كان الدّوران مع اتّجاه عقارب السّاعة أو عَكْسِ اتّجاه عقارب السّاعة، وحَوْلَ أيّ نقطة.
(قد تكون هناك أكثر مِنْ إجابة واحدة).



(58) سامية تَلْعَبُ لُعْبَة "تِتريس".
أمامكم صورة لِلَوحة التِّتريس الخاصّة بسامية،
وعليها 12 شكلًا مُرَقّمًا مِنْ 1 إلى 12.
أُكتبوا أيّ تَحويلات (إزاحة، انعكاس أو دوران)،
أو مجموعة منها، توجد بَيْنَ الشّكلَيْن المذكورَيْن في كلّ بِنْدٍ:
(أ) الشّكل **8** والشّكل **5** .
(ب) الشّكل **2** والشّكل **4** .
(ج) الشّكل **11** والشّكل **6** .
(د) الشّكل **6** والشّكل **9** .
(هـ) الشّكل **12** والشّكل **7** .



(59) أُكتبوا تَرتيب العمليّات الصّحيح للحصول على الشّكل **"ج"** مِنَ الشكل "أ".
① انعكاس وبعد ذلك إزاحة.
② انعكاس وبعد ذلك $\frac{1}{4}$ دَوْرةٍ باتّجاه عقارب السّاعة.
③ $\frac{1}{2}$ دَوْرةٍ وبعد ذلك إزاحة.
④ $\frac{1}{4}$ دَوْرةٍ عَكْس اتّجاه عقارب السّاعة وبعد ذلك انعكاس.



© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

دَورَان في هيئة محاور

مَهَمّة: دَوَران في هيئة محاور

أُدخُلوا إلى التّطبيق الّذي يَحْمِلُ الاسْمَ: **"دَوَرَانُ شَكْلٍ في هيئة محاور"**

عَبْرَ الرّابط https://www.geogebra.org/m/x37xuxng ، أو اِمسَحوا الرَّمْزَ الشّريطيّ.

(أ) أُرسموا مثلّثًا أو مربّعًا كما تشاؤون.

(ب) أُكتبوا إحداثيّات رؤوس المُضلّع الّذي رَسَمْتُموه.

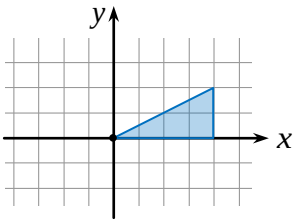
(ج) أَدِيرُوا المُضلّع على النّحو الآتي:

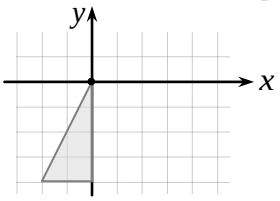
1. حَرّكوا النّقطة الحمراء إلى النّقطة الّتي تُريدون تَدْوير المُضلّع حَوْلَها
2. حدّدوا زاوية الدَّوران باستخدام التّطبيق.
3. حَدِّدُوا ما إذا كان المُضلّع سَيَدُور مع اتّجاه عقارب السّاعة أم عَكْسِ اتّجاه عقارب السّاعة.

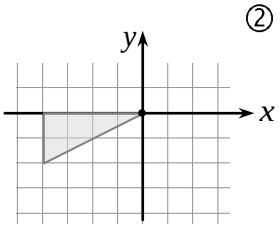
(د) أُكتبوا إحداثيات رُؤوس المُضلّع النّاتج بعد الدَّوَران.

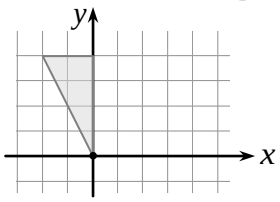
(60) معطى مثلّث في هيئة محاور.

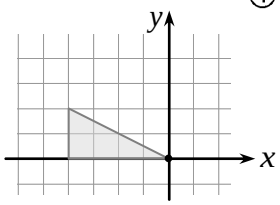
في أيٍّ مِنَ الرّسومات التّالية يَظْهَرُ مُثلّثٌ ناتجٌ عن تَدْوِيرِ المثلّث المعطى حَوْلَ نقطة الأصل ؟



① 

② 

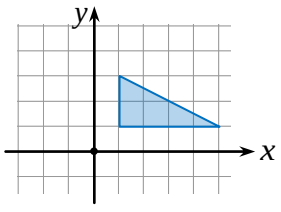
③ 

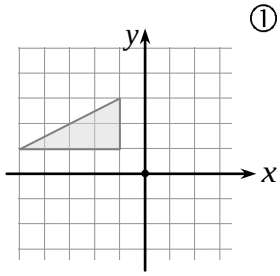
④ 

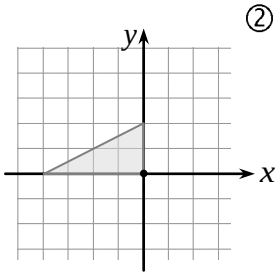
(61) معطى مثلّثٌ في الرّبع الأوّل.

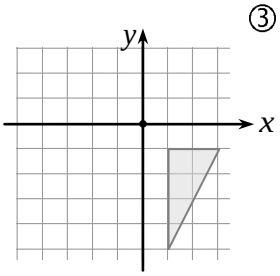
أيٌّ مِنَ الرُّسومات التّالية سَنحصل عليه إذا أَدَرْنا المثلّث

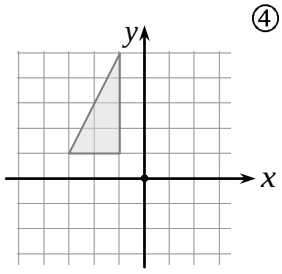
بزاوية مقدارها 270° مع اتّجاه عقارب السّاعة حَوْلَ نقطة الأصل؟



① 

② 

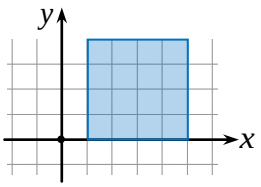
③ 

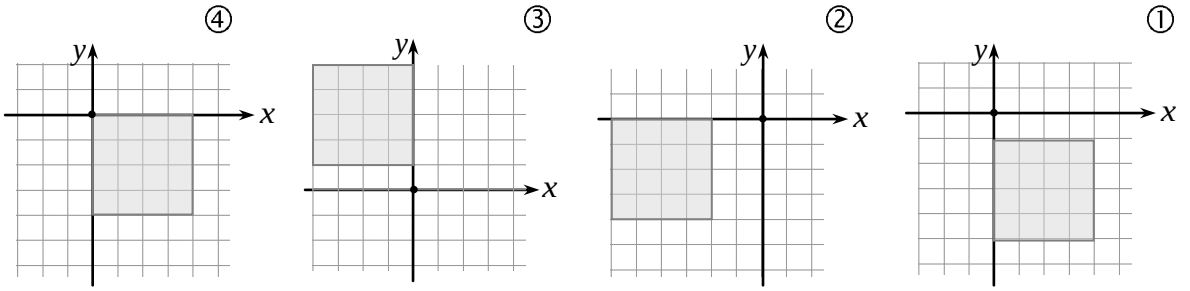
④ 

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّفّ السّابع**

(62) معطى مربّعٌ في هيئة محاور.

(أ) في أيٍّ مِنَ الرّسُومات التّالية رُسِمَ المُربّع النّاتج عن تَدوير المُربّع المُعطى حول نقطة الأصل؟

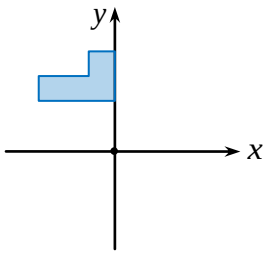


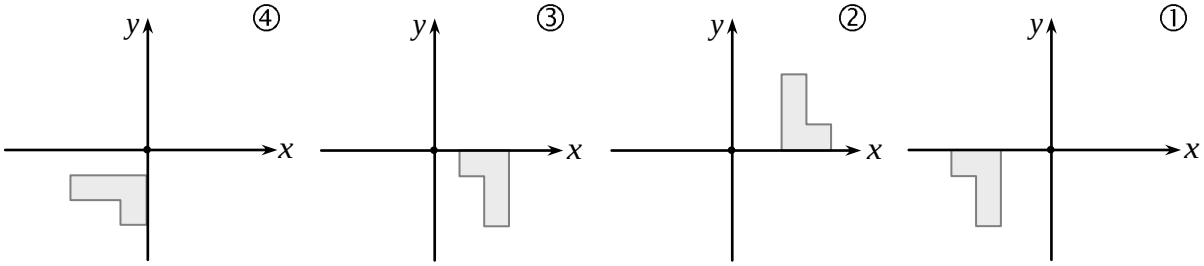


(ب) لكلٍّ مِنَ الرّسومات الّتي كَتَبتموها في البند (أ)، أكتبوا كيف أَدَرْتُم المربّع المعطى (رُبْعَ دَوْرَة / نِصْفَ دَوْرَة / ثلاثة أرباع دَوْرَة / دَوْرَة كاملة) مع اتّجاه عقارب السّاعة حَوْلَ نقطة الأصل.

(63) معطى شكلٌ في هيئة محاور.

(أ) أيٌّ مِنَ الأشكال التّالية **لا** يَنْتُجُ عن دَوَرَان الشّكل المعطى حَوْلَ نقطة الأصل ؟

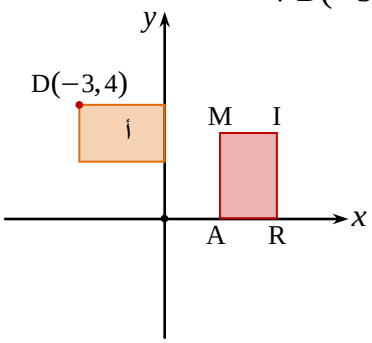




(ب) أُكتبوا زاوية الدَّوران لكلٍّ مِنَ الأشكال المُعطاة الّتي يمكن الحصول عليها مِنْ خِلال تَدوير الشّكل المعطى مع اتّجاه عقارب السّاعة حَوْلَ نقطة الأصل.

(64) في هيئة المحاور أمامكم معطى المستطيل **"أ"** الّذي يقع أحد رؤوسه في النّقطة $D(-3,4)$.

أَدَاروا المستطيل **"أ"** مع اتّجاه عقارب السّاعة حَوْلَ أصل المحاور، بحيث نَتَجَ المستطيل AMIR (أُنظروا الرّسم).



(أ) أَكمِلوا في دفاتركم:

للحصول على المستطيل AMIR أَداروا المستطيل **"أ"** _____

($\frac{1}{4}$ دَوْرَة / $\frac{1}{2}$ دَوْرَة / $\frac{3}{4}$ دَوْرَة / دَوْرَة كاملة).

(ب) ما هو الحرف المُلائم للرّأس D بعد الدّوران ؟

★ (ج) أُكتبوا إحداثيَّي الرّأس الملائم للرّأس D بعد الدّوران.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(65) رَسَمَ نايف في دفتره مُربّعًا، إحداثيّات رؤوسه هي $(-4,4)$, $(-4,-4)$, $(4,-4)$, $(4,4)$.
أَدَارَ نايف المربّع حَوْل نقطةٍ معيّنة بـِ 4 زوايا مختلفة (لا تساوي صفرًا).
في كلّ دورانٍ، حَصَل نايف على مُربّع تطابقت رؤوسه مع رؤوس المربّع الأصليّ.
حول أيّ نقطةٍ أَدَارَ نايف المربّع، وبأيّ زوايا ؟

(66) معطى مستطيلٌ إحداثيّات رؤوسه: $(-6,4)$, $(-6,-4)$, $(8,-4)$, $(8,4)$.
★ إستعينوا بالتّطبيق الّذي يَحْمِلُ الاسْمَ: **"دَوَرَانُ شكلٍ في هيئة محاور"**
عَبْرَ الرّابط https://www.geogebra.org/m/x37xuxng ، أو إمسَحوا الرّمز الشّريطيّ.
أُرسُموا المستطيل المعطى في هذا السّؤال بمساعدة التّطبيق، وأَديروه بحيث تحصلون على مستطيلٍ إحداثيّات رؤوسه مُطابِقَة لإحداثيّات رؤوس المستطيل المعطى.
(أ) بأيّ زاوية أَدَرْتُم المستطيل؟
(ب) حَوْلَ أيّ نقطة أَدَرْتُم المستطيل ؟

(67) أمامكم مثلّثان مرسومان في هيئة محاور.
ما العمليّات الّتي يمكن إجراؤُها على المثلّث المَرْسُوم في الرُّبع الأوّل،
لكي نحصل على المثلّث المَرْسُوم في الرُّبع الرّابع؟ اختاروا الإجابة الصّحيحة.
① نِصْفُ دَورَةٍ مع اتّجاه عقارب السّاعة حَوْلَ نقطة الأصل، ثمّ انعكاس بالنّسبة إلى المحور x .
② ثلاثة أرباع دَوْرَة عَكْسُ اتّجاه عقارب السّاعة حَوْلَ نقطة أصل المحاور.
③ نِصْفُ دَوْرَةٍ عَكْس اتّجاه عقارب السّاعة حَوْلَ نقطة أصل المحاور، ثمّ انعكاسٌ بالنّسبة إلى المحور y .
④ إزاحة 10 وحدات إلى اليسار.

(68) أمامكم مستطيلٌ يقع أحدُ أضلاعه على المحور y .
في كلّ بَنْدٍ، معطاةٌ عمليّة أُجْرِيَت على المستطيل.
أُكتبوا ما إذا كان قد نَتَجَ عن العمليّة مستطيلٌ يقع أحد أضلاعه على المحور x . إذا لم يكن الأمر كذلك، أُكتبوا عمليّة إضافيّة يجب إجراؤُها، بحيث ينتُجُ مستطيلٌ يقع أحد أضلاعه على المحور x .
(أ) عَكَسوا المستطيل بالنّسبة للمحور x .
(ب) أَدارُوا المستطيل بزاوية مقدارها $90°$ مع اتّجاه عقارب السّاعة حَوْلَ أصل المحاور.
(ج) أَدارُوا المستطيل بزاوية مقدارها $180°$ عكس اتّجاه عقارب السّاعة حَوْلَ أصل المحاور.
(د) أَزاحوا المستطيل وِحدةً واحدة إلى اليسار ووِحدة واحدة إلى الأسفل.
(هـ) أَداروا المستطيل $\frac{3}{4}$ دَوْرة مع اتّجاه عقارب السّاعة حَوْلَ أصل المحاور.

أجوبة نهائيّة 32

(1) ① , ④ **(2)** – **(3)** إفحصوا مع المعلّم في الصّف. **(4)** 70 سم^2. **(5)** 2.5 م^2.
(6) (أ) 1. نعم. 2. 9 سم^2. (ب) كلّا. **(7)** 16 **(8)** إفحصوا مع المعلّم في الصّف.
(9) (أ) في الرُّبع الثّالث. (ب) في الرُّبع الثّاني. (ج) في الرُّبع الرّابع.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكوئيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(10) إفحصوا مع المعلّم في الصّف.

(11) (أ) ② (ب) ④

(12) ① وَ ④, ② وَ ⑤, ③ وَ ⑥. **(13)** ② **(14)** إفحصوا مع المعلّم في الصّف.

(15) ② **(16)** ③ **(17)** (أ) أفقيّة. (ب) وحدتان إلى اليسار.

(18) (أ) 36 (ب) ②

(19) (أ) وحدتان إلى الأسفل. (ب) $C'(5,-1)$, $B'(1,4)$ $(B' , C'$ هما النّقطتان B وَ C بعد الإزاحة).

(20) (أ) إفحصوا مع المعلّم في الصّف. (ب) مربّع. (ج) 25

(د) $(-1,2)$, $(4,2)$, $(4,-3)$, $(-1,-3)$

(21) (أ) 6 (ب) $B(4,4)$, $C(4,-2)$, $D(-2,-2)$ (ج) $(4,1)$

(22) (أ) يجب إزاحة المستطيل "أ" 7 وحدات باتّجاه اليمين، وبعد ذلك 5 وحدات إلى الأعلى.

(أو 5 وحدات إلى الأعلى وبعد ذلك 7 وحدات باتّجاه اليمين).

(ب) يجب إزاحة المستطيل "ب" 7 وِحدات إلى اليسار، والمستطيل "أ" 5 وِحدات إلى الأعلى.

(23) (أ) $A(2,5)$, $B(2,2)$, $C(5,2)$

(ب) 4 وِحدات إلى اليمين ووِحدة واحدة إلى الأعلى، أو وِحدة واحدة إلى الأعلى وعندها 4 وحدات إلى اليمين.

(24) أُزيح الرّأس B إلى النّقطة الّتي إحداثيّاها $(3,-5)$. أُزيح الرّأس C إلى النّقطة الّتي إحداثيّاها $(3,-9)$.

أُزيح الرّأس D إلى النّقطة الّتي إحداثيّاها $(-3,-9)$.

(25) إفحصوا مع المعلّم في الصّف.

(26) (أ) وِحدتان إلى الأعلى، وَ 3 وِحداتٍ إلى اليسار. (ب) 5.5 كم^2. **(27)** إفحصوا مع المعلّم في الصّف.

(28) (أ) 1. كلّا. 2. نعم. مثلًا: $(11,-1)$, $(4,-1)$ 3. نعم. مثلًا: $(11,-1)$, $(4,-1)$

(ب) إفحصوا مع المعلّم في الصّف.

(29) (أ) النّقطة M. (ب) النّقطة K. (ج) النّقطة M. (د) النّقطة P.

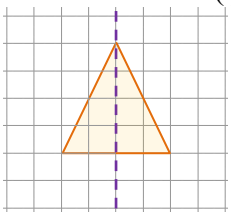
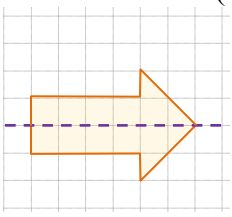
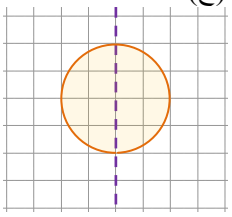
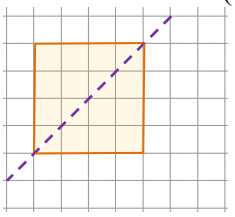
(30) (أ) ② (ب) ② (ج) ①

(د) ② (هـ) ② (و) ③

(31) إفحصوا مع المعلّم في الصّف. **(32)** ② **(33)** ③ **(34)** ①

(35) إفحصوا مع المعلّم في الصّف. **(36)** ② **(37)** ② وَ ③.

(38) (أ) (ب) (ج) (د)

(39) إفحصوا مع المعلّم في الصّف. **(40)** ③

(41) (أ) ② (ب) ③

(42) (أ) 1. المحور y. 2. مثلّث "ج". (ب) مثلّث "د". (ج) في الرُّبع الثّاني.

(43) (أ) ④ (ب) نعم.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**

(44) (أ) المحور x .

(ب) انعكاس بالنّسبة للمحور y ، بعد ذلك انعكاس بالنّسبة للمحور x ، وأخيرًا انعكاس بالنّسبة للمحور y ،

أو 3 مرّاتٍ انعكاس بالنّسبة للمحور x .

(45) (أ) إفحصوا مع المعلّم في الصّف. (ب) المحور x . (ج) $(1,6)$, $(4,6)$, $(4,1)$, $(1,1)$.

(د) إزاحة 7 وحدات إلى الأعلى.

(46) إفحصوا مع المعلّم في الصّف.

(47) (أ) في الرُّبع الثّالث. (ب) 1. ③ 2. المحور y . (ج) $(-5,-2)$

(48) (أ) ③ (ب) إفحصوا مع المعلّم في الصّف.

(49) (أ) أزاح محمود المستطيل "أ" **8** وحدات باتّجاه **اليسار**.

عَكَسَ عُمر المستطيل "أ" بالنّسبة للمحور y ، وبعد ذلك أزاحَه **وحدتَيْن** بالتّجاه **اليسار**.

(ب) على إحسان أن يزيح المستطيل "أ" وحدتَيْن إلى اليمين، وبعد ذلك عَكْسِهِ بالنّسبة للمحور y .

(50) (أ) إزاحة 6 وحدات باتّجاه اليسار وبعد ذلك انعكاس بالنّسبة للمحور x ،

أو انعكاس بالنّسبة للمحور x وعندها إزاحة إلى اليسار 6 وحدات.

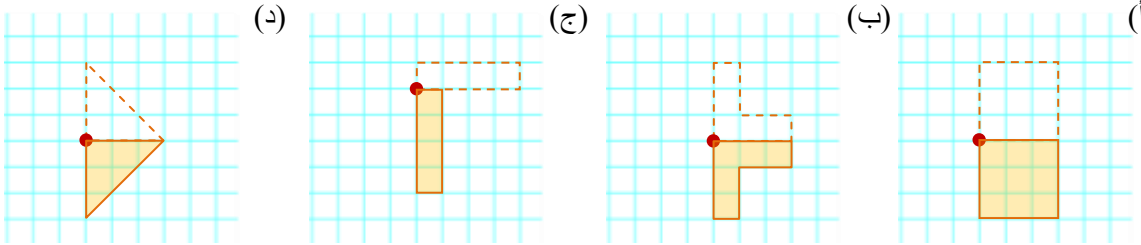
(ب) 1. إفحصوا مع المعلّم في الصّف. 2. $(2,-1)$, $(5,-1)$, $(5,-5)$ (ج) كلّا.

(51) إفحصوا مع المعلّم في الصّف.

(52) ① 180° ② 90° ③ 270° ④ 360°

(53) 180° **(54)** ②

(55) (أ) (ب) (ج) (د)



(56) (أ) 3 (ب) 9 (ج) 180° (د) 60°

(57) – (58) إفحصوا مع المعلّم في الصّف.

(59) ② **(60)** ② وَ ③ . **(61)** ④

(62) (أ) ① وَ ③ . (ب) ① رُبع دورة. ③ ثلاثة أرباع دورة.

(63) (أ) ③ وَ ④ . (ب) ① 270° ② 90°

(64) (أ) رُبع دورة. (ب) I (ج) $(4,3)$

(65) حول النّقطة $(0,0)$. الزّوايا هي: 360° , 270° , 180° , 90° مع / عكس اتّجاه عقارب السّاعة.

(66) (أ) 180° مع / عكس اتّجاه عقارب السّاعة أو 360° مع / عكس اتّجاه عقارب السّاعة. (ب) $(1,0)$

(67) ③ **(68)** إفحصوا مع المعلّم في الصّف.

© جميع الحقوق محفوظة **لجابي يكونيل** – שבצת – يُمنَعُ تصوير أو نَسْخُ هذا الكتاب – **رياضيّات للصّف السّابع**