الوحدة الخامسة

التحويلات الهندسية

توضِّح المعلومات المتضمنة في هذه الصفحات كيفية إستخدام الأنماط والقواعد في المواقف الحياتية.

الدراسات الاجتماعية

درّس الطلاب خطوط الطول ودوائر العرض على الكرة الأرضيّة، ودعهم يحدّدون خطوط الطول ودوائر العرض لمدينة الكويت.

الفنون والآداب

اطلب إلى الطلاب البحث عن تاريخ قصر الحمراء ووصف الأنماط التي يجدونها في الأشكال الهندسية التي تكسو جدران وأرضيات القصر.

العلوم

اطلب إلى الطلاب تحضير عرض على الحاسوب لصور بعض الحيوانات التي تتضمن وجوهها محور تناظر.

شعوب العالم

دع الطلاب يعملون في مجموعات لبحث أنواع وأشكال المباني في دول العالم. اجعل الطلاب يشرحون تأثير الطقس والثقافة على هذه التصميمات.

KuwaitMath.com

مرشد تخطيط الوحدة

كتاب الطالب			
الدرس	الأدوات المستخدمة	المصطلحات الأساسية	رقم الدرس
افتتاحية الوحدة الخامسة			
التركيز على حل المسائل			
افتتاحية الوحدة الخامسة			
المستوى الإحداثي	أوراق رسم بياني شفافة، مسطرة	النظام الإحداثي، المستوى الإحداثي، محاور الإحداثيات، المحور السيني س، المحور الصادي ص، نقطة الأصل، الزوج المرتب، الإحداثي السيني، الإحداثي الصادي	(٥-١)
الإزاحة في المستوى الإحداثي وخواصها	ورقة رسم بياني، مقص	التحويل الهندسي، الإزاحة	(٥-٢)
الانعكاس وخواصه- محور التناظر (خط التماثل)	ورق رسم بياني، أقلام تلوين	تناظر (تماثل)، محور التناظر (خط التماثل)، الانعكاس	(٥-٣)
الدوران وخواصه- التناظر (التماثل الدوراني)	ورق رسم بياني، قلم، مسطرة ، مقص، دبابيس رسم، ورق مقوى	تدوير، تناظر دوراني (تماثل دوراني)، نقطة تناظر	(٥-٤)
التكبير	مسطرة مرقمة	التكبير، معامل التكبير، مركز التكبير	(٥-٥)

KuwaitMath.com

التركيز على حل المسائل

التحقق من قواعد المسألة

كيفية التعامل مع الصفحة

استخدام خطوات حل المسائل

بعد أن يحل الطلاب المسألة، عليهم العودة بطريقة عكسية للتحقق إذا كان الحل مناسبًا للشروط المعطاة في المسألة. ناقش هذه المسائل في الحل بطريقة عكسية.

- حدّد ما هو المطلوب إيجاده في المسألة.
- قرّر ما إذا كان الحل يجيب عن السؤال الموجود في المسألة.
- تحقق من أن كل جزء في الحل يناسب جميع الحقائق المعطاة.

اسأل ...

- ما هي الحقيقة التي تريد أن تتحقق منها في تمرين رقم (١) ؟

هل يكفي التحقق منها فقط؟ اشرح.

إجابة ممكنة: هل مجموع الأوزان صحيح؟ لا، المجموع من الممكن أن يكون صحيحًا، ولكن الأوزان الشخصية قد تكون خطأ.

في التمرين رقم (٢) ، ما الحيوان الأطول عمرًا: السحلية أم الفيل؟ **الفيل، لأن السحلية أقل عمرًا من الزرافة والزرافة أقل عمرًا من الفيل.**

إجابات «الأسئلة»

١ إجابة ٢؛ في إجابة ١ ليس مجموع الأوزان ٨ ٥٠٠ كجم في إجابة ٣ وحيد القرن ليس وزنه ٥٠ كجم أكثر من الزرافة.

٢ إجابة ٣؛ في إجابة ١ عمر السحلية ليس $\frac{٥}{٧}$ من عمر الزرافة. إجابة ٢ لا تحوي العمر الكلي ١٧٥ سنة.

مسائل إضافية

تعتبر موريتانيا وتركمنستان من أكثر الدول استهلاكًا للمياه في العالم. يستهلك الفرد في تركمنستان حوالى ٦ ٠٠٠ متر مكعب من المياه سنويًا.

في أوزبكستان يستهلك الفرد $\frac{٥}{١٢}$ مرّة قدر ما يستهلكه الفرد في تركمنستان. وفي كندا يستهلك الفرد $\frac{٣}{٥}$ مرّة قدر ما يستهلكه الفرد في أوزبكستان. في باكستان يستهلك الفرد $\frac{٣}{٥}$ مرّة قدر ما يستهلكه الفرد في كندا. يستهلك الفرد في هذه الدول مجتمعة ١١ ألف متر مكعب من الماء سنويًا. ما كمية الماء المستهلكة في السنة لكل فرد في كل دولة؟

Source: World Resources Institute ٢٠٠٠-٢٠٠١

١ رتب تنازليًا الدول الواردة في النص حسب استهلاك المياه.
تركمنستان، أوزبكستان، كندا، باكستان.

٢ حدّد الإجابة الصحيحة مع التفسير وذلك باعتبار النسب المعطاة تقريبية.

إجابة ١ : تركمنستان ٦ ٠٥٠ مترًا مكعبًا، أوزبكستان ٢ ٥٢٠ مترًا مكعبًا، كندا ١ ٥١٠ أمتار مكعبة، باكستان ٩٢٠ مترًا مكعبًا.

إجابة ٢ : تركمنستان ٦ ٠٠٠ متر مكعب، أوزبكستان ٢ ٥٠٠ متر مكعب، كندا ١ ٥٠٠ متر مكعب، باكستان ٩٠٠ متر مكعب.

إجابة ١ صحيحة؛ في الإجابة ٢ كمية المياه الكلية ليست ١١ ألف متر مكعب.

المجلّة

على الطلاب اختيار أحد الحيوانات المشار إليها، وكتابة فقرة عن هذا الحيوان.

KuwaitMath.com

الموضوع: مناظير الألوان
كيفية التعامل مع الصفحة

تقدِّم هذه الصفحة موضوع هذا الفصل، أجزاء منظار الألوان. وتناقش الأنماط التي تراها عندما تنظر خلاله.

اسأل ...

- ماذا يحدث عند تدوير المنظار؟
- كيف تبدو الأنماط داخل المنظار؟
- كم مرة تتكرّر الأنماط؟
- دع الطلاب يحاولون عد التكرارات.

العلوم

ابتكر السير داڤيد بروستر منظار الألوان كما ابتكر أدوات بصرية كثيرة. دع الطلاب المهتمين يبحثون ابتكارات بروستر.

إجابات الأسئلة

١ **إجابات ممكنة: لم يكن عند الناس حينئذٍ تلفزيون أو سينما أو كمبيوتر أو التكنولوجيا المتاحة الآن. منظار الألوان كان أداة تسلية جيدة، فهو سهل الصنع والاستخدام.**

٢ **إجابة ممكنة: يمكن أن تكون صور مرآة لبعضها بعضًا.**

٣ **لا يوجد انسحابات. يمكن تدوير هذه الصور للحصول على الصورة نفسها.**

KuwaitMath.com

١-٥

منظم الدرس

أهداف الدرس

في نهاية الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:

- يمثل النقاط بيانيًّا على المستوى الإحداثي.

المصطلحات الأساسية

- النظام الإحداثي، المستوى الإحداثي، محاور الإحداثيات ، المحور السيني سـ، المحور الصادي صـ، نقطة الأصل، الزوج المرتب، الإحداثي السيني، الإحداثي الصادي

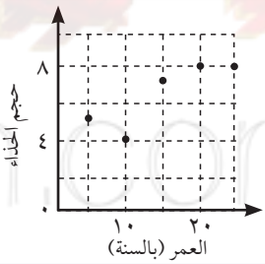
الأدوات المستخدمة

- أوراق رسم بياني شفافة، مسطرة

مراجعة

مثّل البيانات التالية بالنقاط:

العمر (بالسنوات)	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥
حجم الحذاء	٥	٤	٧	٨	٨



١ – التمهيد

استكشف

الغاية

يستخدم الطلاب إحداثيات سالبة لتحديد موقع نقطة ما، كما يلاحظون أن إحداثيات نقطة على الشبكة التربيعية تعتمد على موقع نقطة الأصل.

التقييم المستمر

تحقق من أن الطلاب يمكنهم تحديد القيم السالبة لمواقع ثقب على شبكتهم.

١-٥

المستوى الإحداثيّ

The Coordinate Plane

صلةُ الدرس: قمتَ بصنع تمثيلاتٍ بيانيّةٍ بالخطوطِ، وذلك بتحديدِ نقاطٍ ذاتِ إحداثيّاتٍ موجَبةٍ. الآن سوفَ تُحدِّدُ نقاطًا ذاتَ إحداثيّاتٍ سالبةٍ.

سوف تتعلّمُ
- تمثيلَ النقاطِ بيانيًّا على المستوى الإحداثيّ.

من الاستخداماتِ
- يستخدمُ علماءُ الآثارِ شبكةَ المربّعاتِ لتحديدِ مواقعِ الآثارِ في أعماقِ الأرضِ.

استكشِفْ — المستوى الإحداثيُّ

كيف نُحَدِّدُ موقعَ نقطةٍ ما؟!

الأدواتُ المستخدَمةُ: أوراقُ رسمٍ بيانيٍّ شفّافةٌ، مسطرةٌ.

المطلوبُ: بناءُ مسجدٍ بجانبِ المدرسةِ الثانويّةِ، إعطاءُ بياناتٍ عن موقعِه.

١ استخدِمِ الأعدادَ والحروفَ الموجودةَ لتُحدِّدَ موقعَ المسجدِ.

٢ الآنَ صِفْ موقعَ المسجدِ.

١ ارسمْ خطَّينِ مستقيمينِ مرقَّمينِ أحدُهما أفقيٌّ والآخرُ رأسيٌّ على ورقةِ الرسمِ البيانيِّ. لتكنْ نقطةُ تقاطعِهما هي نقطةَ الأصلِ.

ضعْ ورقةَ الرسمِ البيانيِّ بحيثُ تكونُ نقطةُ الأصلِ على موقعِ المستشفى. تأكَّدْ منْ أنَّ خطَّ الأعدادِ الرأسيَّ يكونُ متّجهًا إلى جهةِ الشمالِ.

استخدِمِ الأعدادَ الصحيحةَ الموجودةَ على خطَّي الأعدادِ لتحديدِ موقعِ المسجدِ. اشرحْ كيفَ حصلْتَ على إجابتِك.

٣ حرِّكْ ورقةَ الرسمِ البيانيِّ على الرسمِ بحيثُ تكونُ نقطةُ الأصلِ عندَ المدرسةِ الثانويّةِ. ما موقعُ المسجدِ عندئذٍ؟

تعلَّمْ — المستوى الإحداثيُّ

تُرسَمُ الخرائطُ عادةً باستخدامِ شبكاتِ المستقيماتِ المرقَّمةِ أو الأحرفِ للمساعدةِ في تحديدِ علاماتٍ عنِ المواقعِ والأماكنِ. الخريطةُ تُوضِّحُ موقعَ مدينةِ الكويتِ.

المصطلحاتُ الأساسيّةُ
- النظامُ الإحداثيُّ Coordinate System
- المستوى الإحداثيُّ Coordinate Plane
- محاورُ الإحداثيّاتِ Coordinate Axes
- المحورُ السينيُّ سـ X-Axis
- المحورُ الصاديُّ صـ Y-Axis
- نقطةُ الأصلِ Origin
- الزوجُ المرتّبُ Ordered Pair
- الإحداثيُّ السينيُّ X Coordinate
- الإحداثيُّ الصاديُّ Y Coordinate

١٩٨

للمجموعات التي تنهي عملها مبكرًا

ضع نقطة الأصل على خط أعدادك عند «حديقة الحيوان» ثم صف موقع الثقب. ينبغي أن يكون المكون الأفقي موجبًا والمكون الرأسي سالبًا.

إجابات «استكشف»

١ (٢، أ)

٢ (أ) ، (ب) تحقق من عمل الطلاب.
(جـ) (-٢ ؛ -٣)

٣ (٠ ؛ -١).

KuwaitMath.com

المستوى الإحداثيُّ يتحدّدُ بمستقيمين متعامدين. خطُّ الأعدادِ الأفقيُّ يُسمّى المحورَ السينيَّ (س)، وخطُّ الأعدادِ الرأسيُّ يُسمّى المحورَ الصاديَّ (ص) ويتقاطعان في نقطةٍ هي نقطةُ الأصلِ. يقسمُ المحوران المتقاطعان المستوى الإحداثيَّ إلى ٤ مناطقَ (أرباع) تُسمّى: الربعَ الأوّلَ، الربعَ الثاني، الربعَ الثالثَ، الربعَ الرابعَ. فمثلًا، النقطةُ ب تقعُ في الربعِ الثالثِ. نقاطُ المحاورِ لا تقعُ في أيِّ ربعٍ.

أيُّ نقطةٍ تقعُ في المستوى الإحداثيِّ تُمثَّلُ بزوجٍ مرتَّبٍ. مثلُ النقطةِ (-٣، ٥)؛ العددُ الأوّلُ (-٣) يُمثّلُ الإحداثيَّ السينيَّ الذي يُحدِّدُ مدى بعدِنا يسارًا أو يمينًا عن نقطةِ الأصلِ، والعددُ الثاني (٥) يُمثّلُ الإحداثيَّ الصاديَّ الذي يُحدِّدُ مدى بعدِنا إلى الأسفلِ أو إلى الأعلى عن نقطةِ الأصلِ. تُكتَبُ نقطةُ الأصلِ (٠، ٠).

مثالٌ (١)

مثِّلِ النقاطَ التاليةَ على المستوى الإحداثيِّ نفسِه، ثمّ حدِّدِ الربعَ أو المحورَ الذي تقعُ فيه أو عليه كلُّ نقطةٍ من هذه النقاطِ:

(٢، -٣) (-٣، ٢) (٣، ٢) (-٢، -٣)

(-٤، ٠) (٠، -٤) (٤، ٠) (٠، ٤)

(٤، ٥) (٥، ٤) (-٥، -٤) (-٤، ٥) (٤، -٥)

حاولْ أن تحلَّ

١ مثِّلِ النقاطَ التاليةَ على المستوى الإحداثيِّ نفسِه:

أ (-٣، ٤) ب (-٤، ٣) ج (٢، ٠) د (٠، -٥)

حدِّدِ الربعَ أو المحورَ الذي تقعُ فيه أو عليه كلُّ نقطةٍ من النقاطِ السابقةِ.

التحضيرُ للاختبارِ

عندَ تمثيلِ نقاطٍ في المستوى الإحداثيِّ، لاحظْ أنّ تحديدَ الإحداثيِّ السينيِّ يسبقُ تحديدَ الإحداثيِّ الصاديِّ في الزوجِ المرتَّبِ.

١٩٩

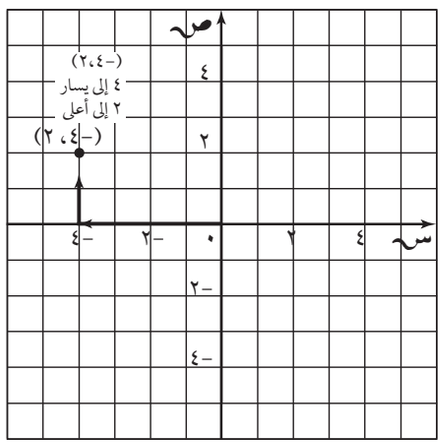
٢ - التعليم

تعلم

أمثلة بديلة

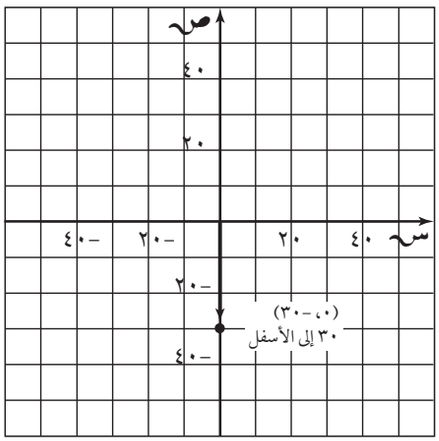
مثِّل كل نقطة:

١ (-٤، ٢).

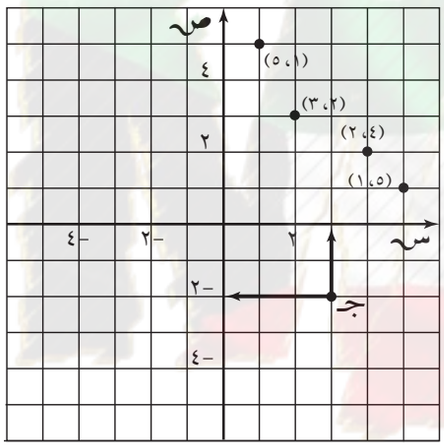


ابدأ من نقطة الأصل. تحرك ٤ وحدات إلى اليسار، ٢ وحدة إلى أعلى وضع النقطة.

٢ (٠، -٣٠).



ابدأ من نقطة الأصل. لا تتحرك يمينًا ولا يسارًا، تحرك ٣٠ وحدة إلى أسفل. وضع النقطة.



٣ أوجد إحداثي نقطة جـ على الشبكة التربيعية المبينة أعلاه.

نقطة جـ على يمين محور الصادات بمقدار ٣ وحدات، وعلى ذلك فالإحداثي السيني لها هو ٣ وتحت محور السينات بمقدار ٢ وحدة، وعلى ذلك فالإحداثي الصادي لها -٢. النقطة جـ (٣، -٢).

٤ انظر إلى الشبكة: ما إشارات الإحداثيات السينية والصادية في الربع الأول؟

توجد أربع نقاط في الربع الأول. لاحظ الأنماط في الإشارات:

- الإحداثي السيني لكل نقطة موجب.

- الإحداثي الصادي لكل نقطة موجب.

- الإحداثيات السينية والصادية لأي نقطة في الربع الأول كلها موجبة.

KuwaitMath.com

مثالٌ (٢)

اكتبِ الأزواجَ المرتَّبةَ التي تُمثِّلُ النقاطَ أ، ب، جـ، د في المستوى الإحداثيِّ المقابلِ.

الحلُّ: أ(-٥، -٤)، ب(-٤، ١)، جـ(١، ٣)، د(٠، -٣).

حاوِلْ أن تحلَّ

٢ اكتبِ الأزواجَ المرتَّبةَ التي تُمثِّلُ النقاطَ هـ، م في المستوى الإحداثيِّ المقابلِ.

يُمكِنُك معرفةُ الربعِ الذي تقعُ فيه النقطةُ من إشارةِ كلٍّ من الإحداثيِّ السينيِّ والإحداثيِّ الصاديِّ. على سبيلِ المثالِ، في الربعِ الأوّلِ جميعُ النقاطِ فيه تقعُ جهةَ اليمينِ وفوقَ نقطةِ الأصلِ. لذلك أيُّ نقطةٍ لديها إحداثيّاتٌ سينيَّةٌ وصاديَّةٌ موجَبةٌ يجبُ أن تكونَ في الربعِ الأوّلِ.

مثالٌ (٣)

اكتبْ إشارةَ الإحداثيّينِ س، ص للنقطةِ التي تقعُ في الربعِ الثاني.

أربعُ نقاطٍ ممثَّلةٍ في الربعِ الثاني.

لاحظْ أنّ جميعَ الإحداثيّاتِ السينيّةِ للنقاطِ سالبةٌ، وجميعَ الإحداثيّاتِ الصاديّةِ للنقاطِ موجَبةٌ. أي أنّه في الربعِ الثاني يكونُ الإحداثيُّ السينيُّ لأيِّ نقطةٍ سالبًا ويكونُ الإحداثيُّ الصاديُّ لأيِّ نقطةٍ موجَبًا.

حاوِلْ أن تحلَّ

٣ ما إشارةُ الإحداثيِّ السينيِّ، وإشارةُ الإحداثيِّ الصاديِّ للنقاطِ في الربعِ الثالثِ؟

تحقَّقْ من فهمِك

١ ما الإحداثيُّ السينيُّ لنقطةٍ ما على محورِ الصاداتِ؟ ما الإحداثيُّ الصاديُّ لنقطةٍ ما على محورِ السيناتِ؟

٢ على خطِّ الأعدادِ، إحداثيُّ نقطةِ الأصلِ هو (٠). لماذا تكونُ إحداثيّاتُ نقطةِ الأصلِ في المستوى الإحداثيِّ (٠، ٠)؟

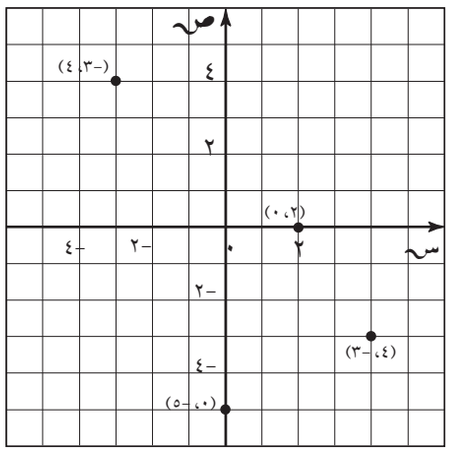
٣ هل النقطةُ (-٤، ٥) هي النقطةُ نفسُها (٥، -٤)؟ اشرحْ.

فكرةٌ مفيدةٌ للمذاكرة

تذكَّرْ أنّ الأرباعَ التي تكونُ فيها قيمُ س موجَبةً تقعُ على يمينِ نقطةِ الأصلِ، وتلك التي فيها قيمُ ص موجَبةً تقعُ فوقَ نقطةِ الأصلِ.

إجابات «حاول أن تحل»

١



النقطة (-٣، ٤) تقع في الربع الثاني

النقطة (٤، -٣) تقع في الربع الرابع

النقطة (٢، ٠) تقع على محور السينات

النقطة (٠، -٥) تقع على محور الصادات

٢ م(٣، ٠)، هـ(٢، -٢)

٣ إشارة الإحداثي السيني سالبة

إشارة الإحداثي الصادي سالبة

٣- التدريب والتقييم

تحقق من فهمك

إجابات «تحقق من فهمك»

١ صفر، صفر.

٢ كل نقطة على خط الأعداد يقابلها عدد وحيد وبالتالي نقطة الأصل يقابلها صفر، أما في المستوى الأحداثي فكل نقطة يقابلها زوج مرتب (س، ص) وبالتالي نقطة الأصل (٠، ٠).

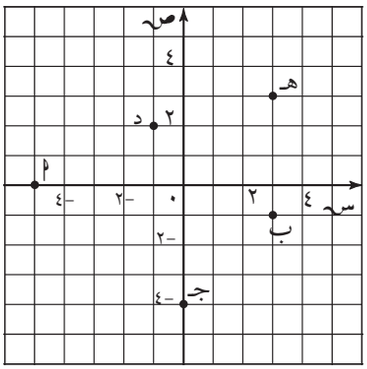
٣ لا: (-٤، ٥) في الربع الثاني، (٥، -٤) في الربع الرابع.

اختبار سريع

حدّد مواقع النقاط التالية على المستوى الإحداثي.

(أ) (-٥، ٠) (ب) (٣، -١)

(جـ) (٠، -٤) (د) (-١، ٢) (هـ) (٣، ٣)



المجلّة

اطلب إلى الطلاب أن يضعوا نقطة في كل ربع في الشبكة التربيعية وأن يوجدوا إحداثي كل نقطة. ثم اطلب أن يضعوا إحداثيات النقاط في كل ربع بحسب كونها موجبة أو سالبة، اقترح عليهم أن يضعوا الشكل البياني في المجلّة للرجوع إليه.

إجابات «المرشد لحل المسائل»

١ نقطتان

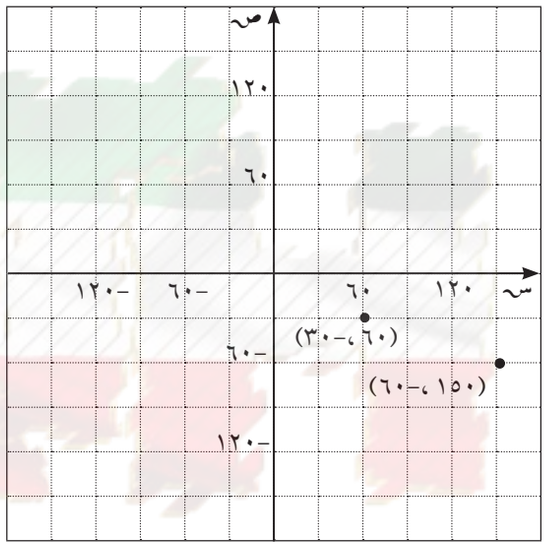
٢ على بعد ٦٠ مترًا من نقطة (أ)، على عمق ٣٠ مترًا.
على بعد ١٥٠ مترًا من نقطة (أ)، على عمق ٦٠ مترًا.

٣ (أ) موجب (ب) سالب

٤ (ب)

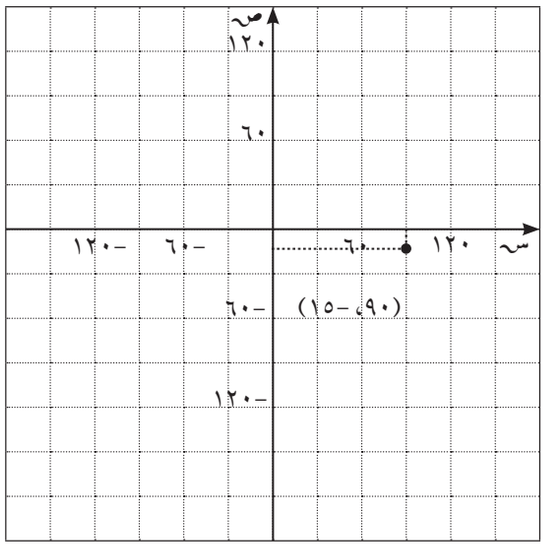
٥ (أ)

٦



٧ إجابة ممكنة: نعم، قد يختلف مقياس التدريج.

٨ (٩٠، ١٥-)



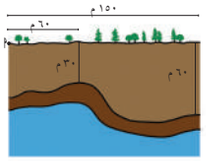
المرشدُ لحلِّ المسائلِ (٥-١)

حلّ المسائل
افهم
خطّط
حلّ
تحقّق

عمقُ التكويناتِ الجيولوجيّةِ ليسَ دائمًا متساويًا، فعلى بعدِ ٦٠ مترًا من نقطةِ (أ) يكونُ التكوينُ الجيولوجيُّ على عمقِ ٣٠ مترًا، وعلى بعدِ ١٥٠ مترًا من نقطةِ (أ) يكونُ التكوينُ الجيولوجيُّ على عمقِ ٦٠ مترًا.

ا استخدِمْ زوجين مرتَّبين لوصفِ البياناتِ المعطاةِ. استخدِمِ الإحداثيَّ السينيَّ لكلِّ نقطةٍ ليدلَّ على البعدِ من (أ)، والإحداثيَّ الصاديَّ لكلِّ نقطةٍ ليدلَّ على عمقِ التكوينِ الجيولوجيِّ.

ب مثِّلْ هذه الأزواجَ المرتَّبةَ على المستوى الإحداثيِّ. استخدِمْ مقياسَ رسمٍ مناسبًا لتمثيلِ البياناتِ.



افهمْ

١ كم نقطةً تُريدُ السؤالَ عنها لتمثيلِها؟ .....

٢ ضَعْ دائرةً حولَ البياناتِ التي تدلُّ على كلِّ إحداثيٍّ يُرادُ تمثيلُه.

خطِّطْ

٣ هل توجَدُ أعدادٌ موجَبةٌ أو أعدادٌ سالبةٌ تُمثِّلُ:

ا الإحداثيَّ السينيَّ؟ .....

ب الإحداثيَّ الصاديَّ؟ .....

حُلَّ

٤ اختِرِ الأزواجَ المرتَّبةَ التي تُمثِّلُ البياناتِ. .....

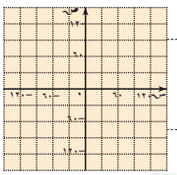
ا (٦٠، ١٥٠)، (٣٠-، ٦٠-)

ب (٦٠، ٣٠-)، (١٥٠، ٦٠-)

٥ ما مقياسُ الرسمِ المناسِبُ الذي يُمثِّلُ البياناتِ

ا ٣٠ مترًا لكلِّ وَحدةٍ. ..... ب ١٥ مترًا لكلِّ وَحدةٍ. .....

٦ مثِّلِ النقاطَ على الشبكةِ التربيعيّةِ.



تحقَّقْ

٧ هل يُمكِنُك استخدامُ مقياسِ رسمٍ آخرَ لتمثيلِ البياناتِ؟ اشرحْ. .....

.....

حُلَّ مسألةً أخرى

٨ يقعُ قاربُ خالدٍ على بعدِ ٩٠ مترًا جهةَ الشرقِ من الشاطئِ؛ قامَ خالدٌ بالغطسِ مسافةَ ١٥ مترًا في مياهِ البحرِ. اكتبْ زوجًا مرتّبًا يُمثِّلُ موضعَ خالدٍ على الشاطئِ وموضعَه عن سطحِ البحرِ. مثِّلْ هذه النقطةَ على الشبكةِ التربيعيّةِ حيث البعدُ عن الشاطئِ يُمثِّلُ الإحداثيَّ السينيَّ للنقطةِ. .....

٣٠١

تمرّنْ ١-٥

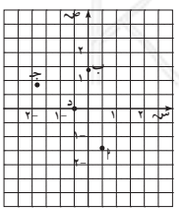
التاريخُ الهجريُّ: ..... التاريخُ الميلاديُّ: .....

المستوى الإحداثيُّ
Coordinate Plane

تدرَّبْ وطبِّقْ

(١) ابدأْ ارسمْ خطَّ الأعدادِ وعيِّنِ النقاطَ أ، ب، جـ، د، هـ التي إحداثيّاتُها على التوالي:
-٣، ٥، -٢، -٥، ٥، ٣.

استخدِمْ شبكةَ الإحداثيّاتِ



(٢) املأِ الفراغَ بالكلمةِ المناسبةِ.

(أ) الإحداثيُّ ..... للنقطةِ أ هو ١,٤-.

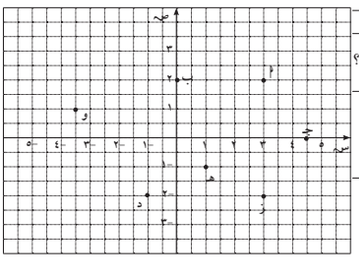
(ب) ..... النقطةِ جـ هما ١,٨-، ٠,٨.

(جـ) الإحداثيُّ ..... للنقطةِ ب هو صفرٌ والإحداثيُّ هو ١,٤.

(د) الإحداثيُّ ..... للنقطةِ د هو صفرٌ والإحداثيُّ هو ٠,٥-.

(٣) استخدِمِ الرسمَ إلى اليسارِ للإجابةِ عن الأسئلةِ التاليةِ:

(أ) اكتبِ النقاطَ أ، ب، جـ، د، هـ، و، ز (في صورةِ أزواجٍ مرتبةٍ).



(ب) ما النقاطُ التي إحداثيُّها السينيُّ سالبٌ؟

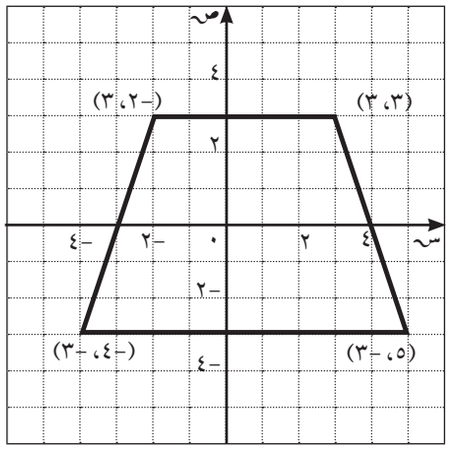
(جـ) ما النقاطُ التي إحداثيُّها الصاديُّ سالبٌ؟

(د) ما النقاطُ التي إحداثيُّها السينيُّ موجَبٌ وإحداثيُّها الصاديُّ سالبٌ؟

٩٠

إجابات «حل المسائل والتفكير المنطقي»

١ إجابة ممكنة



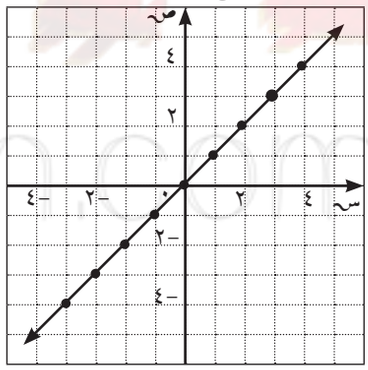
٢ الرابع **٣** الثالث **٤** الأول **٥** الثاني

٦ الثالث **٧** الأول **٨** الرابع **٩** الثاني

١٠ الأول **١١** الثالث

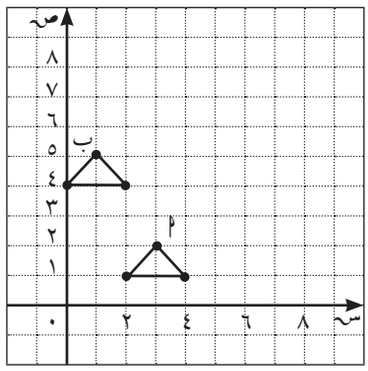
١٢ المدينة المنورة ٣٨° شرقًا، ٢٤° شمالًا؛ الكويت ٤٨° شرقًا، ٢٩° شمالًا

١٣ الخط قطري ويقطع كل من الربعين الأول والثالث إلى نصفين ويمر بنقطة الأصل.



١٤ (جـ)

الشكل الجديد له الأبعاد نفسها، ولكنه تحرك بمقدار وحدتين إلى اليسار و٣ وحدات إلى أعلى.



حلُّ المسائلِ والتفكيرُ المنطقيُّ

١ الهندسةُ: ارسمْ شبهَ منحرفٍ على المستوى الإحداثيِّ بحيثُ تكونُ رؤوسُه في الأرباعِ المختلِفةِ من المستوى الإحداثيِّ. عيِّنْ إحداثيَّ كلِّ رأسٍ من رؤوسِ شبهِ المنحرفِ.

.....

.....

.....

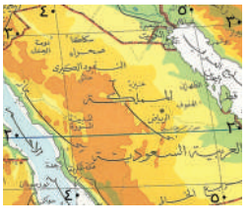
.....

المنطقُ: حدِّدِ الربعَ الذي تقعُ فيه كلُّ نقطةٍ.

٢ (٧، -٣) **٣** (-٤، -٩) **٤** (٣،٦) **٥** (-٨،٥)

٦ (-٢، -٢) **٧** (١٧، ٢٦) **٨** (٤٠، -٦٠) **٩** (-١١٩،٣٢٤)

١٠ (١٥،٤٠٤) **١١** (-٦٢٨، -٧٠٥)



١٢ مجلة: تعرَّفُ دوائرُ العرضِ وخطوطُ الطولِ تصفُ وضعَ الأماكنِ على سطحِ الكرةِ الأرضيَّةِ. حيثُ دوائرُ العرضِ تقيسُ الدرجاتِ شمالًا أو جنوبَ خطِّ الاستواءِ.
أمّا خطوطُ الطولِ فتقيسُ الدرجاتِ شرقَ وغربَ خطٍّ يُسمّى خطَّ غرينتش. استخدِمِ الخريطةَ المجاورةَ لإعطاءِ تقريبٍ لدوائرِ العرضِ وخطوطِ الطولِ للمدينةِ المنوَّرةِ والكويتِ.

.....

.....

١٣ المجلّة: حدِّدْ على المستوى الإحداثيِّ النقاطَ التي يكونُ فيها الإحداثيُّ السينيُّ يُساوي الإحداثيَّ الصاديَّ. صِلْ بينَ هذه النقاطِ. صِفْ ما توصّلْتَ إليه.

.....

.....

١٤ التفكيرُ الناقدُ: اتّبِعِ الخطواتِ التاليةَ لنقلِ الشكلِ الهندسيِّ من دونِ تغييرِ أبعادِه أو شكلِه.

أ حدِّدْ مواضعَ النقاطِ (١، ٤)، (٣، ٢)، (٢، ١) على المستوى الإحداثيِّ. صِلْ بينَ هذه النقاطِ.

ب كوِّنْ ثلاثةَ أزواجٍ مرتَّبةٍ جديدةٍ بطرحِ ٢ من كلِّ إحداثيٍّ سينيٍّ، وجمعِ ٣ على كلِّ إحداثيٍّ صاديٍّ في النقاطِ الأصليّةِ. حدِّدْ مواضعَ النقاطِ الجديدةِ وصِلْ بينَها.

جـ صِفِ الشكلَ الجديدَ. ما أوجهُ المقارنةِ بينَه وبينَ الشكلِ الأصليِّ؟

إستراتيجيّاتُ حلِّ المسائلِ

- اخترْ نمطًا.
- نظِّمْ قائمةً.
- اعملْ جدولًا.
- خمِّنْ وتحقَّقْ.
- اعملْ بطريقةٍ عكسيّةٍ.
- استخدِمِ التفكيرَ المنطقيَّ.
- ارسمْ تمثيلًا بيانيًّا.
- حُلَّ مسألةً أبسطَ.

(٤) عيِّنِ النقاطَ التاليةَ في المستوى الإحداثيِّ:

{(-٢، ٥، ٠)، ب(-٥، ١، ٢، ٥)، جـ(٠، -٥، ٣)، د(٥، ٣، ١)

(٥) (أ) عيِّنِ النقاطَ: {(-٤، ٦)، ب(٣، ٢)، جـ(٥، -٣)، د(-٣، ٠) في المستوى الإحداثيِّ.

(ب) عيِّنِ النقطةَ هـ التي لها نفسُ الإحداثيِّ السينيِّ للنقطةِ د وإحداثيُّها الصاديُّ هو النظيرُ الجمعيُّ للإحداثيِّ الصاديِّ للنقطةِ ب.

(جـ) النقطةُ هـ هي: _____

٢-٥

منظم الدرس

أهداف الدرس

في نهاية الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:

- يرسم الإزاحات على المستوى الإحداثي.
- يكتب قواعد للإزاحات.

المصطلحات الأساسية

- التحويل الهندسي، الإزاحة (الانتقال)

الأدوات المستخدمة

- ورقة رسم بياني، مقص

مراجعة

في كل حالة مما يلي أوجد النقاط التي تحصل عليها بعد تحرك النقطة (٢، ٣) حسب الاتجاهات المشار إليها.

١ جهة اليمين ٥ إلى الأعلى ٢ (٧، ٥)

٢ جهة اليمين ٤ إلى الأسفل ٥ (٦، -٢)

٣ جهة اليسار ٥ إلى الأعلى ٢ (-٣، ٥)

٤ جهة اليسار ١٠ إلى الأسفل ١٠ (-٨، -٧)

١ - التمهيد

استكشف

الغاية

يكتشف الطلاب الإزاحات عن طريق انتقال المثلثات إلى أوضاع أخرى على الشبكة. دع الطلاب يعطون أوصافًا لتلك الانتقالات.

التقييم المستمر

لاحظ الطلاب الذين يحاولون نقل المثلث حيث تنتقل قمة رأس المثلث إلى رأس آخر عند نقطة غير التي كانت أولًا.

٢-٥

الإزاحةُ في المستوى الإحداثيِّ وخواصُّها

Translations and its Properties in a Coordinate Plane

صلةُ الدرس لقد تعلّمتَ كيف تُحدِّدُ النقاطَ في أرباعِ المستوى الإحداثيِّ. الآن سوف تستخدمُ هذه المهاراتِ للبحثِ في إزاحةِ الأشكالِ الهندسيّةِ.

سوف تتعلّمُ
- رسمَ الإزاحاتِ على المستوى الإحداثيِّ.
- كتابةَ قواعدَ للإزاحاتِ.

من الاستخداماتِ
- يستخدمُ مخرجو أفلامِ الرسومِ المتحرّكةِ بالحاسوبِ الإزاحاتِ لتحريكِ الأشكالِ على الشاشةِ.

المصطلحاتُ الأساسيّةُ
- التحويلُ الهندسيُّ Transformation
- الإزاحةُ Translation

استكشِفْ — الإزاحةُ في المستوى الإحداثيِّ

أيُّ طريقٍ سلكَه؟! الأدواتُ المستخدَمةُ: ورقةُ رسمٍ بيانيٍّ، مقصٌّ

١ انسخْ وقُصَّ أحدَ المثلّثاتِ القائمةِ في المستوى الإحداثيِّ في ورقةِ الرسمِ البيانيِّ. ثمّ انسخِ المحاورَ والمثلّثاتِ على ورقةِ رسمٍ بيانيٍّ أخرى.

٢ ارسمْ سهمًا يُوضِّحُ اتّجاهَ الانتقالِ من قمّةِ رأسِ المثلّثِ أ إلى قمّةِ رأسِ المثلّثِ المظلَّلِ، ثمّ ارسمْ أسهمًا للمثلّثاتِ ب، جـ، د.

٣ ضَعِ المثلّثَ المقصوصَ فوقَ المثلّثِ أ ثمّ انقلْه في اتّجاهِ السهمِ حتّى يتطابقَ مع المثلّثِ المظلَّلِ. فكِّرْ في طريقةٍ لوصفِ هذا الانتقالِ إلى زميلٍ لك لا تحتوي ورقةُ رسمِه البيانيِّ على المثلّثِ المظلَّلِ.

٤ كرِّرِ الفقرةَ (٣) لوصفِ انتقالِ المثلّثاتِ ب، جـ، د إلى المثلّثِ المظلَّلِ.

٥ اطلبْ إلى أحدِ زملائِك اختبارَ الاتّجاهاتِ التي نقلْتَ بها مثلّثاتِك في الفقرتين (٣) و(٤).

تعلَّم — الإزاحةُ

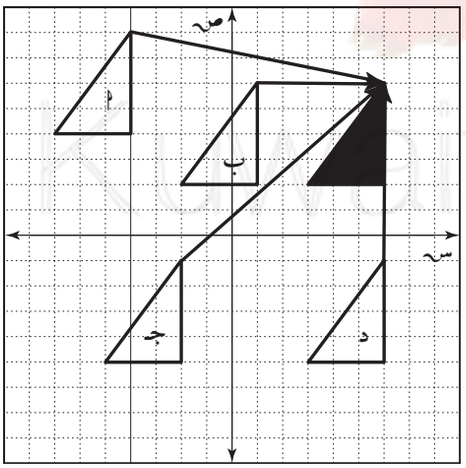
عندما تُغيِّرُ موضعَ أو أبعادَ شكلٍ ما، فإنّك بذلك تُجري تحويلًا هندسيًّا.

الإزاحةُ هي تحويلٌ هندسيٌّ ينقلُ الشكلَ مسافةً معيّنةً في اتّجاهٍ معيّنٍ.

٢٠٣

إجابات «استكشف»

٢



٣ أنقل المثلث ١٠ وحدات جهة اليمين، ووحدتين إلى الأسفل.

٤ ب - أنقل المثلث ٥ وحدات جهة اليمين.

جـ - أنقل المثلث ٨ وحدات جهة اليمين و٧ وحدات إلى الأعلى.

د - أنقل المثلث ٧ وحدات إلى الأعلى.

٥ تحقق من عمل الطلاب.

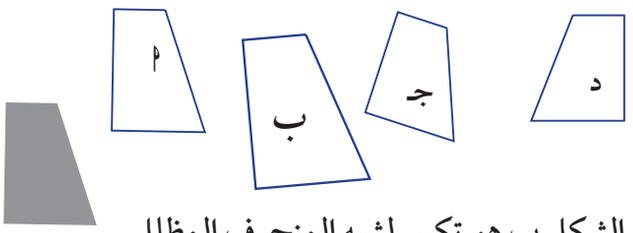
KnowItMath.com

٢- التعليم

تعلم

أمثلة بديلة

١ أي شكل يمثل إزاحة لشبه المنحرف المظلل؟



الشكل ب هو تكبير لشبه المنحرف المظلل
الشكل جـ هو دوران للشكل المظلل، الشكل د هو انعكاس للشكل المظلل.
الشكل أ هو إزاحة للشكل المظلل.

٢ اكتب قاعدة الإزاحة ٥ وحدات جهة اليمين، ٣ وحدات إلى الأسفل.

الاتجاه إلى اليمين هو اتجاه موجب،
الاتجاه إلى الأسفل هو اتجاه سالب.
أضف ٥ إلى الإحداثي السيني للنقطة، اطرح ٣ من الإحداثي الصادي للنقطة.
القاعدة هي (س، ص) ⟵ (س + ٥، ص −٣)

٣ قطعة مستقيمة طرفاها النقطتان (٠، ٠)، (−٦، ٤). أوجد طرفا هذه القطعة المستقيمة بعد إزاحتها باستخدام القاعدة

(س، ص) ⟵ (س − ٢، ص + ٤).

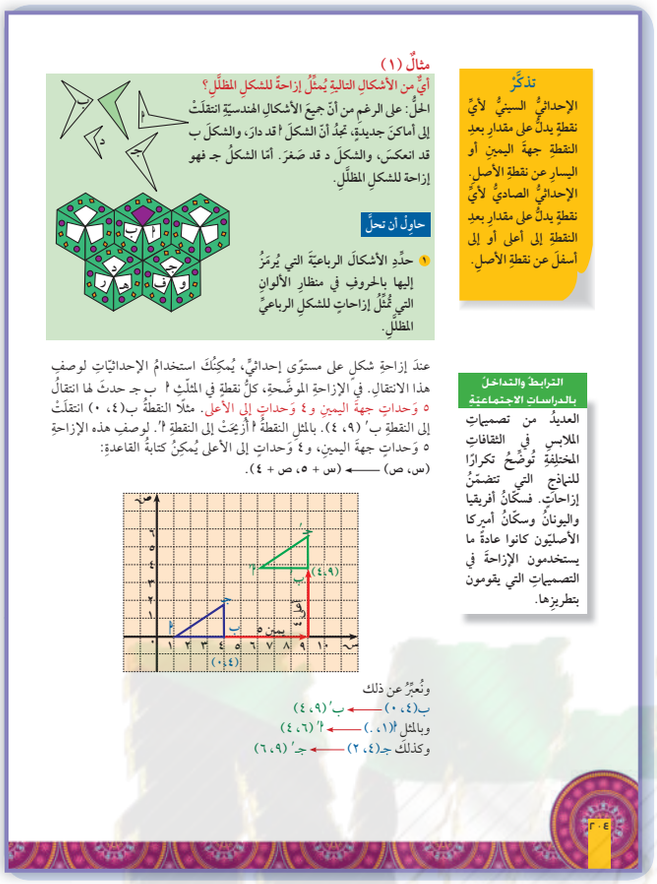
(٠، ٠) ⟵ (٠ − ٢، ٠ + ٤) = (−٢، ٤)

(−٦، ٤) ⟵ (−٦ −٢، ٤ + ٤) = (−٨، ٨)

إجابات «حاول أن تحل»

١ جـ، د

٢ (−٥، ١)، (−٥، ٥)، (−٣، ٤)



مثالٌ (١)

أيٌّ من الأشكالِ التاليةِ يُمثِّلُ إزاحةً للشكلِ المظلَّلِ؟

الحلُّ: على الرغمِ من أنّ جميعَ الأشكالِ الهندسيّةِ انتقلَتْ إلى أماكنَ جديدةٍ، نجِدُ أنّ الشكلَ أ قد دارَ، والشكلَ ب قد انعكسَ، والشكلَ د قد صَغُرَ. أمّا الشكلُ جـ فهو إزاحة للشكلِ المظلَّلِ.

حاولْ أن تحلَّ

١ حدِّدِ الأشكالَ الرباعيّةَ التي يُرمَزُ إليها بالحروفِ في منظارِ الألوانِ التي تُمثِّلُ إزاحاتٍ للشكلِ الرباعيِّ المظلَّلِ.

تذكَّرْ

الإحداثيُّ السينيُّ لأيِّ نقطةٍ يدلُّ على مقدارِ بعدِ النقطةِ جهةَ اليمينِ أو اليسارِ عن نقطةِ الأصلِ.
الإحداثيُّ الصاديُّ لأيِّ نقطةٍ يدلُّ على مقدارِ بعدِ النقطةِ إلى أعلى أو إلى أسفلَ عن نقطةِ الأصلِ.

الترابطُ والتداخلُ بالدراساتِ الاجتماعيّةِ

العديدُ من تصميماتِ الملابسِ في الثقافاتِ المختلفةِ تُوضِّحُ تكرارًا للنماذجِ التي تتضمّنُ إزاحاتٍ. فسكّانُ أفريقيا واليونانُ وسكّانُ أميركا الأصليّون كانوا عادةً ما يستخدمون الإزاحةَ في التصميماتِ التي يقومون بتطريزِها.

عندَ إزاحةِ شكلٍ على مستوًى إحداثيٍّ، يُمكِنُكَ استخدامُ الإحداثيّاتِ لوصفِ هذا الانتقالِ. في الإزاحةِ الموضَّحةِ، كلُّ نقطةٍ في المثلّثِ أ ب جـ حدثَ لها انتقالُ ٥ وَحداتٍ جهةَ اليمينِ و٤ وَحداتٍ إلى الأعلى. مثلًا النقطةُ ب(٤، ٠) انتقلَتْ إلى النقطةِ ب′ (٩، ٤). بالمثلِ النقطةُ أ أُزيحَتْ إلى النقطةِ أ′. لوصفِ هذه الإزاحةِ ٥ وَحداتٍ جهةَ اليمينِ، و٤ وَحداتٍ إلى الأعلى يُمكِنُ كتابةُ القاعدةِ:

(س، ص) ⟵ (س + ٥، ص + ٤).

ونُعبِّرُ عن ذلك

ب(٤، ٠) ⟵ ب′(٩، ٤)

وبالمثلِ أ(١، ٠) ⟵ أ′(٦، ٤)

وكذلكَ جـ(٤، ٢) ⟵ جـ′(٩، ٦)

KuwaitMath.com

٣- التدريب والتقييم

تحقق من فهمك

تذكر جيدًا أن الإزاحة يمكن وصفها أولًا بالاتجاه المعطى إلى الأعلى أو إلى الأسفل، وثانيًا بالاتجاه جهة اليمين أو جهة اليسار، لكن جرى العرف في أن يعطي اتجاه اليمين أو اتجاه اليسار أولًا حيث إن الإحداثي السيني يأتي أولًا في الزوج المرتب.

إجابات «تحقق من فهمك»

١ إجابة ممكنة: ارسم الشكل، حاول أن توجد قاعدة.

المجلّة

دع الطلاب يرسمون صورة المستطيل على الشبكة التربيعية. أعطِ قاعدة للإزاحة بالنسبة إلى المستطيل ثم بيِّن صورة المستطيل بعد الإزاحة على الشبكة التربيعية.

اختبار سريع

النقطة س(٥، -٣) استخدم كل قاعدة لإيجاد إحداثيات صورة س بعد الإزاحة.ف

١ (س، ص) ← (س + ٤، ص + ١) (٩، -٢)

٢ (س، ص) ← (س - ٢، ص + ٣) (٣، ٠)

٣ (س، ص) ← (س + ١، ص - ٥) (٦، -٨)

٤ (س، ص) ← (س -٣، ص - ٦) (٢، -٩)

أمثلةٌ

٢ اكتبْ قاعدةً للإزاحةِ ٦ وَحداتٍ إلى اليسارِ، ٣ وَحداتٍ إلى الأسفلِ.

الحلُّ: الاتِّجاهاتُ إلى اليسارِ وإلى الأسفلِ هي اتِّجاهاتٌ سالبةٌ، لذا سوف تطرحُ من كلا الإحداثيَّين السينيِّ والصاديِّ. بذلك تكونُ قاعدةُ الإزاحةِ:

(س، ص) ← (س - ٦، ص - ٣).

٣ طرفا قطعةٍ مستقيمةٍ هما النقطتان (٠، ٠)، (-٣، -٢). حدِّدْ نقطتي طرفي القطعةِ المستقيمةِ بعدَ إزاحتِها مستخدِمًا القاعدةَ:

(س، ص) ← (س + ١، ص - ٣).

الحلُّ: (٠، ٠) ← (٠ + ١، ٠ - ٣) = (١، -٣)

(-٣، -٢) ← (-٣ + ١، -٢ - ٣) = (-٢، -٥).

٤ صِفِ التحويلَ الذي ينقلُ المستطيلَ أ ب حـ ء إلى المستطيلِ أ′ ب′ حـ′ ء′.

الحلُّ: التحويلُ هو إزاحةٌ الى اليسارِ بمسافةِ قدرُها ٤ وَحداتٍ.

ومن المثالِ ٤ السابقِ نُلاحظُ أنَّ:

النقطةَ هـ تقعُ بينَ أ، ء والنقطةَ هـ′ أيضًا تقعُ بينَ أ′، ء′

وعمومًا **الإزاحةُ تُحافِظُ على البينيّة**

النقاطُ أ، هـ، ء على استقامةٍ واحدةٍ وكذلك النقاطُ أ′، هـ′، ء′ على استقامةٍ واحدةٍ.

وعمومًا **الإزاحةُ تُحافِظُ على الاستقامةِ**

أ ب = أ′ ب′، ب حـ = ب′ حـ′، حـ ء = حـ′ ء′

وعمومًا **الإزاحةُ تُحافِظُ على قياساتِ الأطوالِ**

ق(أ) = ق(أ′) ، ق(ب) = ق(ب′)

وعمومًا **الإزاحةُ تُحافِظُ على قياسِ الزوايا**

لاحظْ: $\overline{أب} \parallel \overline{ح ء}$ وكذلك $\overline{أ′ب′} \parallel \overline{ء′ح′}$ وبالمثلِ $\overline{أء} \parallel \overline{ب حـ}$ وكذلك $\overline{أ′ء′} \parallel \overline{ب′ حـ′}$

وعمومًا **الإزاحةُ تُحافِظُ على التوازي**

معلومةٌ مفيدةٌ

- الإزاحةُ جهةَ اليمينِ وإلى الأعلى تُعتبَرُ إزاحةً في اتِّجاهٍ موجَبٍ.
- الإزاحةُ جهةَ اليسارِ وإلى الأسفلِ تُعتبَرُ إزاحةً من اتِّجاهٍ سالبٍ.

حاولْ أن تحلَّ

٢ مثلَّثٌ رؤوسُه هي (٠، ٠)، (٠، ٤)، (٢، ٣). أوجِدْ رؤوسَه بعدَ الإزاحةِ تبعًا للقاعدةِ:

(س، ص) ← (س - ٥، ص + ١).

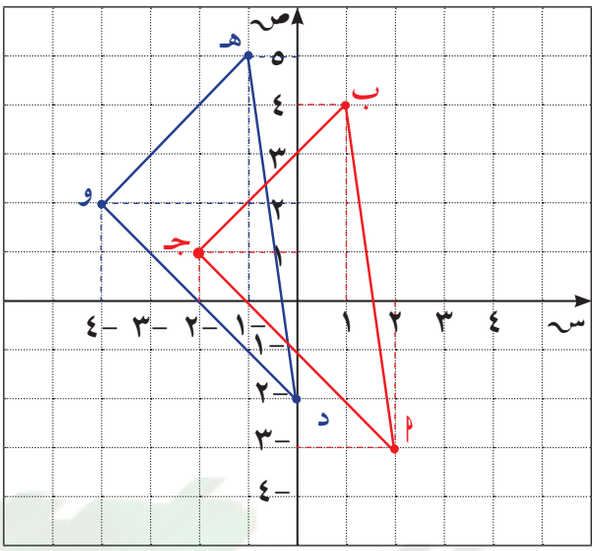
تحقَّقْ من فهمِك

١ صِفِ الإزاحةَ من مكتبِك إلى بابِ غرفةِ الفصلِ في صورةِ خطواتٍ إلى الأمامِ أو الخلفِ وإلى اليسارِ أو اليمينِ.

KuwaitMath.com

إجابات «المرشد لحل المسائل»

١ بالاتجاه نفسه



٢ بالأعداد نفسها

٣ أ(٢، −٣) ب(١، ٤) جـ(−٢، ١)

د(٠، −٢) هـ(−١، ٥) و(−٤، ٢)

٤ (أ) يسار ٢، إلى أعلى ١

(ب) يسار ٢، إلى أعلى ١

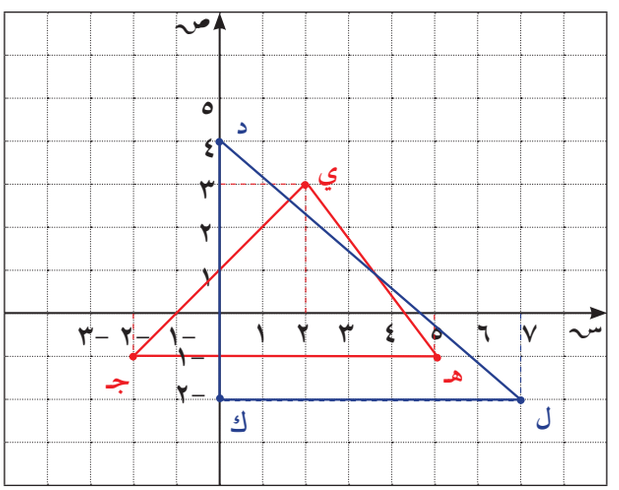
(جـ) يسار ٢، إلى أعلى ١

٥ يسار، إلى الأعلى

٦ (س، ص) ⟵ (س − ٢، ص + ١)

٧ إجابة ممكنة: ارسم مخططًا

٨ لا، كل نقطة تتحرك لمسافة مختلفة واتجاه مختلف.



المرشدُ لحلِّ المسائلِ (٥-٢)

تمَّ تحويلٌ هندسيٌّ للمثلّثِ أ ب جـ فتحرّكتِ النقطةُ أ(٢، −٣) إلى د(٠، −٢)، ب(١، ٤) إلى هـ(−١، ٥)، جـ(−٢، ١) إلى و(−٤، ٢).

هل المثلّثُ د هـ و هو إزاحةٌ للمثلّثِ أ ب جـ؟

إذا كانَ كذلك، فما هي قاعدةُ هذه الإزاحة؟ وإذا لم يكنْ كذلك، فبيِّنِ السببَ.

افهمْ

١ هل كلُّ نقطةٍ في الإزاحةِ تتحرّكُ بالاتّجاهِ نفسِه أو في اتّجاهٍ مخالِفٍ؟ .....

٢ هل كلُّ نقطةٍ تتحرّكُ بالعددِ نفسِه من الوَحداتِ أو بعددٍ مختلِفٍ من الوَحداتِ؟ .....

٣ اكتبْ إحداثيّاتِ كلِّ نقطةٍ:

أ أ(،) ب ب(،) جـ جـ(،)

د د(،) هـ هـ(،) و و(،)

خطِّطْ

٤ استخدمْ كلماتِ «يمينٌ أو يسارٌ» و«أعلى أو أسفلُ»، وصِفِ التحرّكَ بينَ كلِّ نقطةٍ:

أ النقطةُ أ إلى النقطةِ د .....

ب النقطةُ ب إلى النقطةِ هـ .....

جـ النقطةُ جـ إلى النقطةِ و .....

٥ أيُّ التحرّكاتِ تُكتَبُ كمجموعٍ عندَ كتابةِ القاعدة؟ .....

حُلَّ

٦ إذا كانَتِ الحركةُ هي إزاحةً، فاكتبِ القاعدةَ مستخدِمًا (س، ص)، وإذا لم تكنْ كذلك، فاشرحْ.

.....

تحقَّقْ

٧ ما طريقةُ الحلِّ الأخرى التي يُمكِنُك استخدامُها لإيجادِ الجوابِ؟

.....

حُلَّ مسألةً أخرى

٨ تمَّ تحويلٌ هندسيٌّ للمثلّثِ جـ هـ ي فتحرّكَتْ جـ(−٢، −١) إلى د(٠، ٤)، هـ(٥، −١) إلى ك(٠، −٢)، ي(٢، ٣) إلى ل(٧، −٢).

هل المثلّثُ د ك ل هو إزاحةٌ للمثلّثِ جـ هـ ي؟ إذا كانَ كذلك، فاكتبْ قاعدةَ الإزاحةِ، وإذا لم يكنْ كذلك، فبيِّنِ السببَ.

.....

التاريخُ الهجريُّ: ..... التاريخُ الميلاديُّ: .....

تمرّنْ ٥-٢

الإزاحةُ في المستوى الإحداثيِّ وخواصُّها
Translations and Properties

تدرَّبْ وطبِّقْ

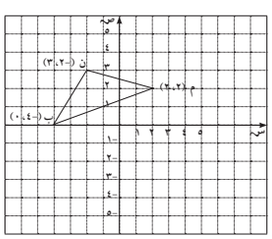
(١) ابدأْ في الشكلِ المرسومِ: ارسمْ صورةَ المثلّثِ م ن ب بالإزاحةِ بحسبِ القاعدةِ:

(س، ص) ⟵ (س + ٢، ص − ١).

(أ) أوجِدْ إحداثيَّي النقطةِ م′ بإضافةِ ٢ إلى الإحداثيِّ السينيِّ للنقطةِ م، وطرحِ ١ من إحداثيِّها الصاديِّ. عيِّنْ موقعَ م′ في نفسِ المستوى الإحداثيِّ.

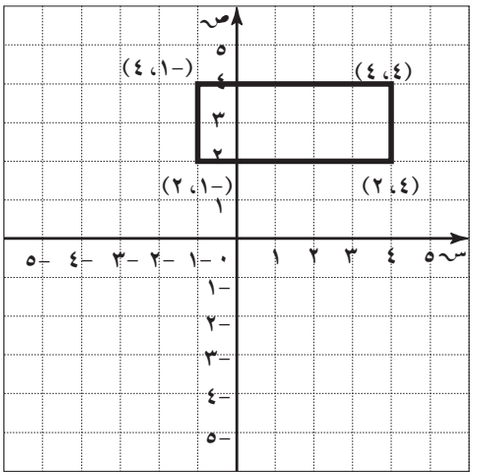
(ب) كرِّرْ ما فعلتَه في الخطوةِ (أ) لتحديدِ موضعِ النقطتين ن′، ب′.

(جـ) ارسمِ المثلّثَ م′ ن′ ب′.



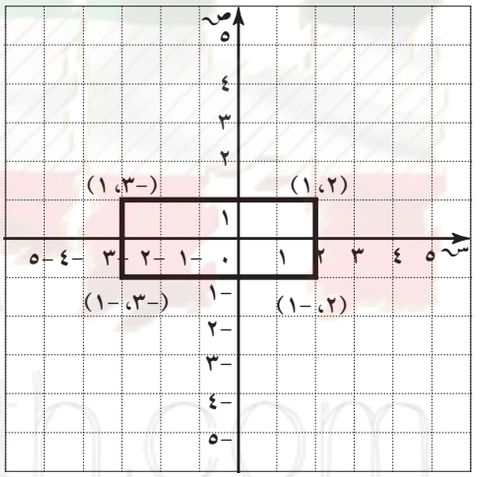
إجابات «حل المسائل والتفكير المنطقي»

١ (س، ص) ⟵ (س + ٣، ص)



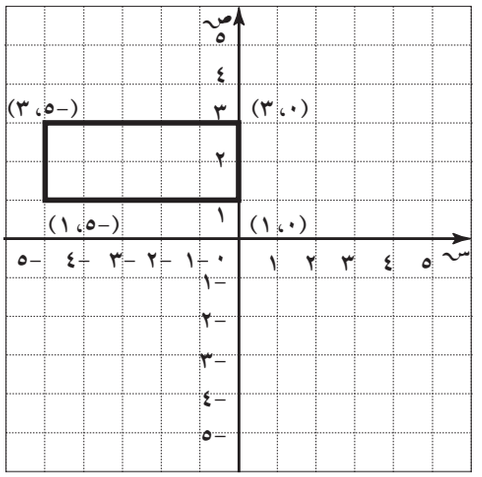
٢

(س، ص) ⟵ (س + ١، ص − ٣)



٣

(س، ص) ⟵ (س − ١، ص − ١)



٤ (س، ص) ⟵ (س + ٥، ص + ٤)

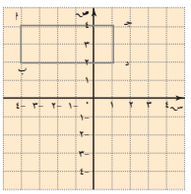
حلُّ المسائلِ والتفكيرُ المنطقيُّ

أوجِدْ رؤوسَ الشكلِ الناتجِ في كلِّ إزاحةٍ ممّا يلي مع الرسمِ:

١ يمينٌ ٣ وَحداتٍ

٢ (س، ص) ⟵ (س + ١، ص − ٣)

٣ (س، ص) ⟵ (س − ١، ص − ١)



.....

.....

.....

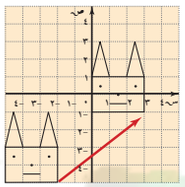
.....

٤ **التفكيرُ الناقدُ:** يستخدمُ واضعو البرامجِ في الحاسوبِ بعضَ الابتكاراتِ لوصفِ طرقِ إزاحةِ الصورِ التي تتحرّكُ خلالَ الشاشةِ. إذا كانَ الشكلُ المبيَّنُ أدناه يتحرّكُ على الشاشةِ طبقًا للسهمِ المبيَّنِ، فاكتبْ قاعدةً لإزاحةِ هذا الشكلِ.

.....

.....

.....



إستراتيجيّاتُ حلِّ المسائلِ

- اخترْ نمطًا.
- نظِّمْ قائمةً.
- اعملْ جدولًا.
- خمِّنْ وتحقَّقْ.
- اعملْ بطريقةٍ عكسيّةٍ.
- استخدمِ التفكيرَ المنطقيَّ.
- ارسمْ تمثيلًا بيانيًّا.
- حُلَّ مسألةً أبسطَ.

٢٠٧

في كلِّ مجموعةٍ من الأشكالِ، حدِّدِ الحرفَ الدالَّ على الشكلِ الذي يُكوِّنُ صورةَ المضلّعِ المظلَّلِ بالإزاحةِ.

(٢) _____ (٣) _____ (٤) _____

اكتبْ قاعدةً لكلِّ إزاحةٍ:

(٥) ١ إلى اليمينِ و٢ إلى أعلى _____

(٦) ٥ إلى اليسارِ و٧ إلى أعلى _____

(٧) ٦ إلى اليسارِ و٥ إلى أسفلَ _____

(٨) ٣ إلى أسفلَ _____

لتكنِ النقطةُ أ (٢، −٣). استخدِمْ كلَّ قاعدةٍ ممّا يلي لإيجادِ أ′ صورةَ أ:

(٩) (س، ص) ⟵ (س + ٣، ص − ١) _____

(١٠) (س، ص) ⟵ (س − ٢، ص + ٣) _____

(١١) (س، ص) ⟵ (س، ص − ٤) _____

(١٢) (س، ص) ⟵ (س − ٥، ص + ٧) _____

(١٣) **التحضيرُ للاختبارِ** إذا حدثَتْ إزاحةٌ للنقطةِ (٤، −٢) مقدارُها ثلاثُ وَحداتِ جهةَ اليمينِ و٥ وَحداتٍ إلى أسفلَ، فإنّ النقطةَ بعدَ الإزاحةِ هي: _____

(أ) (٧، −٧) (ب) (١، −٧) (جـ) (٧، ٣) (د) (١، ٣)

Kuwait Math.com

٣–٥

منظم الدرس

أهداف الدرس

في نهاية الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:

- يحدد محاور التناظر (خطوط التماثل).
- يحدد انعكاس الاشكال في المستوى الإحداثي.

المصطلحات الأساسية

- تناظر (تماثل)، محور التناظر (خط التماثل)، الانعكاس

الأدوات المستخدمة

- ورق رسم بياني، أقلام تلوين

مراجعة

أجب عن الأسئلة الآتية:

أوجد النقطة المقابلة للنقطة (–٥، ٣) مباشرة، والخط الواصل بينهما يقطع محور الصادات وتكون على البعد نفسه من محور الصادات. (٥، ٣)

أوجد النقطة المقابلة للنقطة (–٥، ٣) مباشرة، والخط الواصل بينهما يقطع محور السينات وتكون على البعد نفسه من محور السينات. (–٥، –٣)

١ – التمهيد

استكشف

الغاية

يوجد الطلاب صورة شكل بانعكاسه في محور الصادات عن طريق الطي والرسم.

التقييم المستمر

تأكد من أن طلابك يقومون بطيِّ الورق حيث إن الشكل يكون للخارج.

٣–٥

الانعكاسُ وخواصُّه – محورُ التناظر (خطُّ التماثل)

Reflections and Line Symmetry and its Properties in a Coordinate Plane

سوف تتعلَّمُ
- تحديدَ محاورِ التناظرِ (خطوطِ التماثلِ).
- انعكاسَ الأشكالِ في المستوى الإحداثيِّ.

من الاستخداماتِ
- يُلاحَظُ التماثلُ في ورقِ الشجرِ وفي وجهِ الإنسانِ وفي رأسِ الحيوانِ، وهذا يدلُّ على عظمةِ الخالقِ.
- يكتشفُ الأطباءُ مثلًا أيَّ تغيّرٍ يحدثُ في وجهِ الإنسانِ في الجانبِ الأيمنِ عن الجانبِ الأيسرِ، ويُحدِّدون ما إذا كانَ هناك ورمٌ يُمكِنُ علاجُه.

صلةُ الدرسِ لقد قمْتَ بتحويلِ أشكالٍ هندسيّةٍ بالإزاحةِ. الآن سوف تبحثُ في تحويلِ الأشكالِ عن طريقِ انقلابِها (انعكاسِها).

استكشِفْ الانعكاسُ

مرآةٌ... مرآةٌ... على الرسمِ البيانيِّ

الأدواتُ المستخدَمةُ: ورقُ رسمٍ بيانيٍّ، أقلامُ تلوينٍ

١ حدِّدِ المحورينِ السينيَّ والصاديَّ على ورقةِ الرسمِ البيانيِّ. استخدِمْ قلمَ تلوينٍ لرسمِ صورةٍ لشكلٍ كاريكاتوريٍّ بسيطٍ أو تصميمٍ لشكلٍ غيرِ منتظمٍ في الربعِ الثاني في المستوى الإحداثيِّ.

٢ اطوِ الورقةَ عندَ محورِ الصاداتِ بحيثُ يقعُ الشكلُ الذي رسمْتَه جهةَ الخارجِ. أدِرِ الورقةَ إلى الجهةِ الأخرى، وتتبَّعِ الشكلَ في الجهةِ الأخرى من الورقةِ وارسمْه.

٣ فُكَّ طيَّةَ الورقةِ. قارنْ بينَ الشكلِ الأصليِّ والشكلِ الآخرِ الذي رسمْتَه. هل الشكلانِ متماثلانِ؟ إذا لم يكونا كذلك، فما هي الاختلافاتُ التي تراها؟

٤ اختَرْ نقطةً واقعةً على الشكلِ الأصليِّ. كم تبعدُ هذه النقطةُ عن محورِ الصاداتِ؟ كم تبعدُ النقطةُ المناظرةُ لهذه النقطةِ في الشكلِ الذي رسمْتَه عن محورِ الصاداتِ؟

تعلَّمْ الانعكاسُ وخواصُّه ومحورُ التناظرِ (خطُّ التماثلِ)

التناظرُ (التماثلُ) عادةً ما يوجَدُ في الطبيعةِ أو في الفنِّ.

إذا كانَ نصفُ الشكلِ هو صورةُ مرآةٍ للنصفِ الآخرِ، فإنّ الشكلَ يكونُ له **محورُ تناظرٍ** (خطُّ تماثلٍ) والمرآةُ هنا هي محورُ التناظرِ (خطُّ التماثلِ).

بما أنّ منظارَ الألوانِ يستخدمُ العديدَ من المرايا، لذا فإنّ الأنماطَ الناتجةَ يكونُ لها العديدُ من محاورِ التناظرِ (خطوطِ التماثلِ).

المصطلحاتُ الأساسيةُ
- تناظرٌ (تماثلٌ) Symmetry
- محورُ التناظرِ (خطُّ التماثلِ) Line Symmetry
- الانعكاسُ Reflection

إجابات «استكشف»

١ – ٢ راجع عمل الطلاب.

٣ لا، لا توجد اختلافات حيث الأشكال تكون صورة للمرآة لكل منهما.

٤ الأبعاد واحدة.

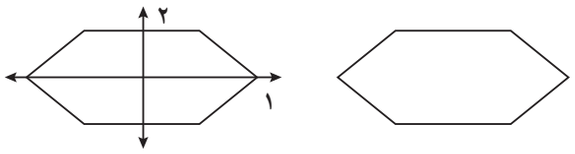
٢ – التعليم

تعلم

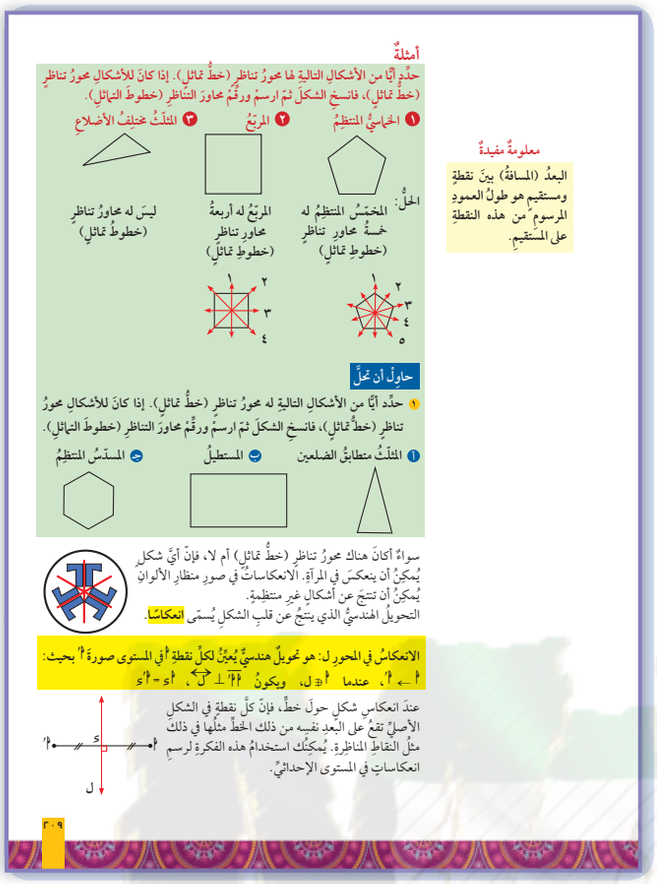
أمثلة بديلة

قرر ما إذا كان كل شكل له خط تماثل، إذا كان كذلك، فانقل الشكل ثم ارسم وحدد عدد خطوط التماثل.

١ سداسيّ غير منتظم.



KuwaitMath.com



أمثلةٌ

حدِّدْ أيًّا من الأشكالِ التاليةِ لها محورُ تناظرٍ (خطُّ تماثلٍ). إذا كانَ للأشكالِ محورُ تناظرٍ (خطُّ تماثلٍ)، فانسخِ الشكلَ ثمّ ارسمْ ورقِّمْ محاورَ التناظرِ (خطوطَ التماثلِ).

١ الخماسيُّ المنتظمُ ٢ المربّعُ ٣ المثلّثُ مختلفُ الأضلاعِ

الحلُّ:
- المخمّسُ المنتظمُ له خمسةُ محاورِ تناظرٍ (خطوطِ تماثلٍ)
- المربّعُ له أربعةُ محاورِ تناظرٍ (خطوطِ تماثلٍ)
- ليسَ له محاورُ تناظرٍ (خطوطُ تماثلٍ)

معلومةٌ مفيدةٌ

البعدُ (المسافةُ) بينَ نقطةٍ ومستقيمٍ هو طولُ العمودِ المرسومِ من هذه النقطةِ على المستقيمِ.

حاولْ أن تحلَّ

١ حدِّدْ أيًّا من الأشكالِ التاليةِ له محورُ تناظرٍ (خطُّ تماثلٍ). إذا كانَ للأشكالِ محورُ تناظرٍ (خطُّ تماثلٍ)، فانسخِ الشكلَ ثمّ ارسمْ ورقِّمْ محاورَ التناظرِ (خطوطَ التماثلِ).

أ المثلّثُ متطابقُ الضلعينِ ب المستطيلُ جـ المسدّسُ المنتظمُ

سواءٌ أكانَ هناكَ محورُ تناظرٍ (خطُّ تماثلٍ) أم لا، فإنّ أيَّ شكلٍ يُمكنُ أن ينعكسَ في المرآةِ. الانعكاساتُ في صورِ منظارِ الألوانِ يُمكنُ أن تنتجَ عن أشكالٍ غيرِ منتظمةٍ.

التحويلُ الهندسيُّ الذي ينتجُ عن قلبِ الشكلِ يُسمّى انعكاسًا.

الانعكاسُ في المحورِ ل: هو تحويلٌ هندسيٌّ يُعيِّنُ لكلِّ نقطةٍ أ في المستوى صورةَ أ′ بحيثُ: أ ← أ′، عندما أ ∉ ل، ويكونُ أأ′ ⊥ ل، أ ء = أ′ ء

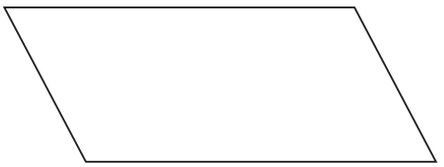
عندَ انعكاسِ شكلٍ حولَ خطٍّ، فإنّ كلَّ نقطةٍ في الشكلِ الأصليِّ تقعُ على البعدِ نفسِه من ذلكَ الخطِّ مثلَها في ذلكَ مثلُ النقاطِ المناظرةِ. يُمكنُكَ استخدامُ هذه الفكرةِ لرسمِ انعكاساتٍ في المستوى الإحداثيِّ.

٣٠٩

السداسي غير المنتظم له خطًّا تماثل.

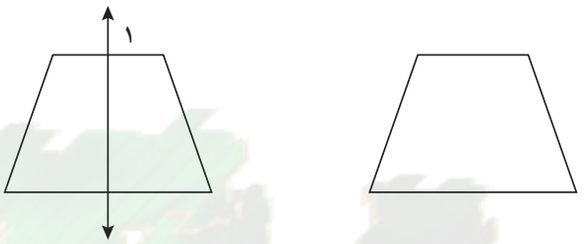
٢ متوازي الأضلاع.

متوازي الأضلاع ليس له خطوط تماثل.

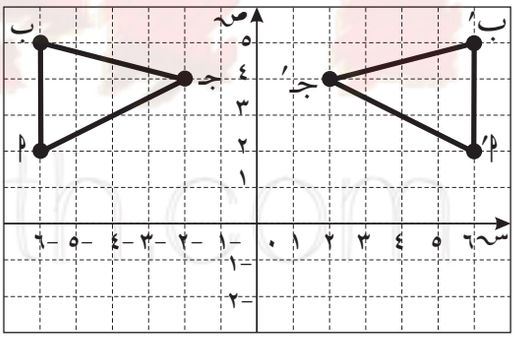


٣ شبه المنحرف المتساوي الساقين.

شبه المنحرف المتساوي الساقين له خط واحد للتماثل.



٤ رؤوس المثلث أ ب جـ هي أ(-٦، ٢)، ب(-٦، ٥)، جـ(-٢، ٤) أوجد صورة المثلث أب جـ بالانعكاس في محور الصادات. أوجد رؤوس صورة المثلث بعد انعكاسه.

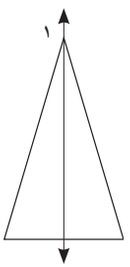


رؤوس صورة المثلث بعد انعكاسه في محور الصادات هي:

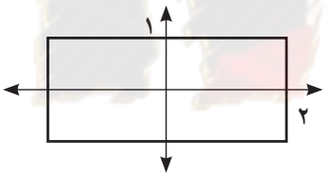
أ′ (٦، ٢)، ب′ (٦، ٥)، جـ′ (٢، ٤)

إجابات «حاول أن تحل»

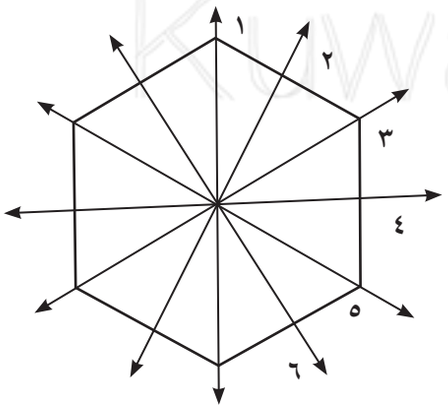
١ (أ)



(ب)

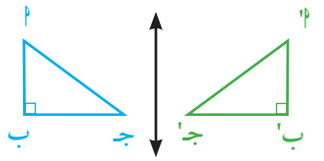


(جـ)



KuwaitMath.com

٢



٣ (٤، −٦) $\xrightarrow{ع_{صـ}}$ (−٤، −٦) (٤، −٦) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ (٤، ٦)

(٠، ٧) $\xrightarrow{ع_{صـ}}$ (٠، ٧) (٠، ٧) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ (٠، −٧)

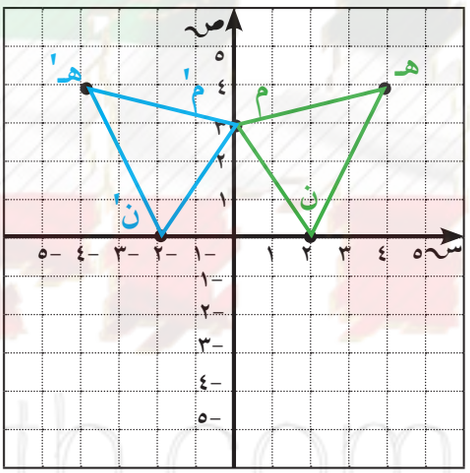
(−٨، ٠) $\xrightarrow{ع_{صـ}}$ (٨، ٠) (−٨، ٠) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ (−٨، ٠)

(−٥، ٦) $\xrightarrow{ع_{صـ}}$ (٥، ٦) (−٥، ٦) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ (−٥، −٦)

٤ م(٠، ٣) ⟵ م'(٠، ٣)

ن(٢، ٠) ⟵ ن'(−٢، ٠)

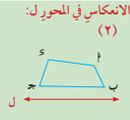
هـ(٤، ٤) ⟵ هـ'(−٤، ٤)



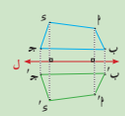
مثالٌ (٤)

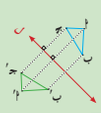
ارسمْ صورةَ كلٍّ من الأشكالِ التاليةِ وذلك بالانعكاسِ في المحورِ ل:

(١) (٢)



الحلُّ:





فكرةٌ مفيدةٌ للمذاكرةِ

إذا كانَتِ النقطةُ واقعةً على خطِّ الانعكاسِ، فإنّ صورتَها تكونُ النقطةَ نفسَها وتُسمّى نقطةً صامدةً. إذا وضعْتَ إصبعَكَ على مرآةٍ، فأين تقعُ صورةُ إصبعِك؟

حاولْ أن تحلَّ

٢ ارسمْ صورةَ الشكلِ التالي بالانعكاسِ من المحورِ ل.

من الشكلِ نُلاحظُ أنّ:

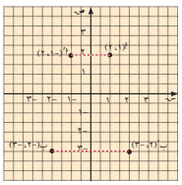
أ(١، ٢) ⟵ أ'(−١، ٢) بالانعكاسِ في محورِ الصاداتِ

ب(−٢، −٣) ⟵ ب'(٢، −٣) بالانعكاسِ في محورِ الصادات

وبصورةٍ عامّةٍ:

(س، ص) $\xleftarrow{\text{بالانعكاسِ في محورِ الصاداتِ}}$ (−س، ص)

ونُكتبُ: (س،ص) $\xrightarrow{ع_{صـ}}$ (−س، ص)



أيضًا من الشكلِ:

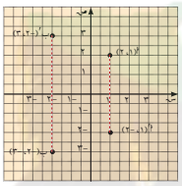
أ(١، ٢) ⟵ أ'(١، −٢) بالانعكاسِ في محورِ السيناتِ،

ب(−٢، −٣) ⟵ ب'(−٢، ٣) بالانعكاسِ في محورِ السيناتِ

وبصورةٍ عامّةٍ:

(س، ص) $\xleftarrow{\text{بالانعكاسِ في محورِ السيناتِ}}$ (س، −ص)

ونُكتبُ: (س، ص) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ (س، −ص)



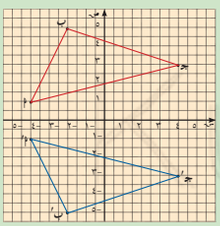
٢١٠

مثالٌ (٥)

إذا كانَتْ أ(−٤، ١)، ب(−٢، ٥)، جـ(٤، ٣) رؤوسَ المثلّثِ أ ب جـ.

أوجِدْ صورةَ كلٍّ من أ، ب، حـ بالانعكاسِ في محورِ السيناتِ، ثمّ ارسمِ المثلّثَ أ ب حـ وصورتَه.

الحلُّ: (س، ص) $\xleftarrow{\text{بالانعكاسِ في محورِ السيناتِ}}$ (س، −ص)



أ(−٤، ١) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ أ'(−٤، −١)

ب(−٢، ٥) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ ب'(−٢، −٥)

حـ(٤، ٣) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ حـ'(٤، −٣)

حاولْ أن تحلَّ

٢ أكمِلْ ما يلي من دونِ رسمٍ:

(٤، −٦) $\xrightarrow{ع_{صـ}}$ ..... (٤، −٦) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ .....

(٠، ٧) $\xrightarrow{ع_{صـ}}$ ..... (٠، ٧) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ .....

(−٨، ٠) $\xrightarrow{ع_{صـ}}$ ..... (−٨، ٠) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ .....

(−٥، ٦) $\xrightarrow{ع_{صـ}}$ ..... (−٥، ٦) $\xrightarrow{ع_{سـ}}$ .....

٣ إذا كانَتْ م(٠، ٣)، ن(٢، ٠)، هـ(٤، ٤)، فأوجِدْ صورةَ كلٍّ من م، ن، هـ بالانعكاسِ في محورِ الصاداتِ، ثمّ ارسمِ المثلّثَ م ن هـ وصورتَه.

من خواصِّ الانعكاسِ في محورٍ أنّه يُحافظُ على الشكلِ وعلى قياسِ الزوايا وعلى قياسِ الأطوالِ وعلى البينيّةِ والاستقامةِ وعلى التوازي.

تحقَّقْ من فهمِك

١ إذا كانَتْ هناك صورةٌ لشكلٍ بالانعكاسِ في محورٍ، فهل يكونُ لهذه الصورةِ محورُ تناظرٍ (خطُّ تماثلٍ)؟ اشرحْ.

٢ اشرحْ كيف ترسمُ انعكاسَ مضلّعٍ في محورٍ.

٣ كيف ترتبطُ فكرةُ محورِ التناظرِ (خطُّ التماثلِ) بفكرةِ الانعكاسِ؟ ما هي بعضُ الفروقِ بينَ كلٍّ منهما؟

٢١١

KuwaitMath.com

٣- التدريب والتقييم

تحقق من فهمك

إجابات «تحقق من فهمك»

١ إذا كان للشكل محور تناظر (خط تماثل) يكون للصورة بالانعكاس محور تناظر أيضًا.

٢ لكل نقطة على المضلع ارسم نقطة على الجانب الآخر من الخط بحيث تكون على البعد نفسه من الخط. الصورة الناتجة للمضلع الذي رؤوسه النقط الجديدة تكون هي نفسها شكل المضلع الأصلي.

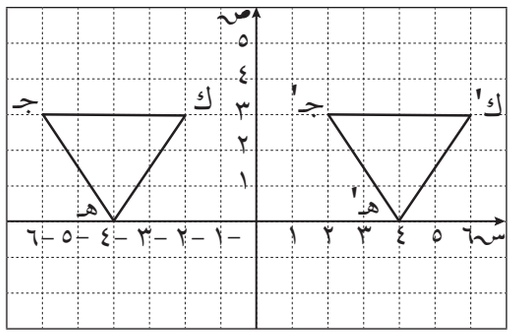
٣ إجابة ممكنة: الشكل بوجود خط تماثل له (ل) يقسمه إلى جزءين، كل جزء هو صورة للجزء الآخر، باعتبار أن خط التماثل هو مرآة والشكل الذي يكون له خط تماثل يمكن أن نعتبره انعكاسًا.

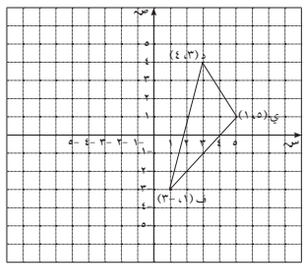
المجلّة

على الطلاب كتابة فقرة لشرح كيفية إيجاد انعكاس نقطة في محور السينات واختلافها عن انعكاسها في محور الصادات.

اختبار سريع

ارسم المثلث هـ جـ ك حيث هـ(-٤، ٠)، جـ(-٦، ٣)، ك(-٢، ٣)، ثم أوجد صورته بالانعكاس في محور الصادات.





التاريخُ الهجريُّ: ..... التاريخُ الميلاديُّ: .....

تمرّنْ ٥-٣

الانعكاسُ وخواصُّه — محورُ التناظرِ (خطُّ التماثلِ)

Reflections and Its Properties

تدرَّبْ وطبِّقْ

(١) ابدأْ اتبعِ الخطواتِ التاليةَ لرسمِ صورةِ المثلّثِ د ي ف بالانعكاسِ في محورِ الصاداتِ:

(أ) حيث إنّ الشكلَ انعكسَ في محورِ الصاداتِ، أوجِدِ النقطةَ د' بضربِ الإحداثيِّ السينيِّ للنقطةِ د في -١، يظلُّ الإحداثيُّ الصاديُّ للنقطةِ كما هو. ثمّ عيِّنِ النقطةَ د' في نفسِ المستوى الإحداثيِّ.

(ب) كرِّرْ ما فعلْتَه في (أ) بالنسبةِ إلى النقطتين ي، ف.

(جـ) ارسمِ المثلّثَ د' ي' ف' . (صورةُ المثلثِ د ي ف بالانعكاسِ في محورِ الصاداتِ)

هندسةٌ: حدِّدْ ما إذا كانَ لكلِّ شكلٍ من الأشكالِ التاليةِ خطُّ تماثلٍ. إذا كانَ كذلك، ارسمْ خطوطَ التماثلِ واذكر عددَها.

(٢) مثلّثٌ متطابقُ الأضلاعِ

(٣) معيَّنٌ

(٤) شكلٌ ثمانيٌّ منتظمٌ

قرِّرْ ما إذا كانَ كلُّ نمطٍ ممّا يلي له خطُّ تماثلٍ. إذا كانَ كذلك، ارسمْ خطوطَ التماثلِ واذكرْ عددَها.

(٥) نمطُ الكليدوسكوبِ

(٦) فراشةٌ

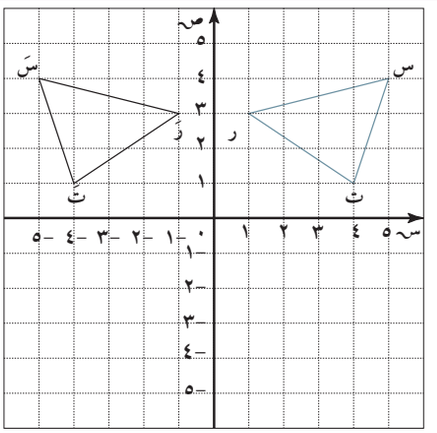
(٧) التحضيرُ للاختبارِ إذا حدثَ انعكاسٌ للنقطةِ (٣، -٥) في محورِ الصاداتِ، فإنّ صورةَ النقطةِ بعدَ الانعكاسِ هي: _____

(أ) (٣، ٥) (ب) (-٣، -٥) (جـ) (٣، -٥) (د) (-٣، ٥)

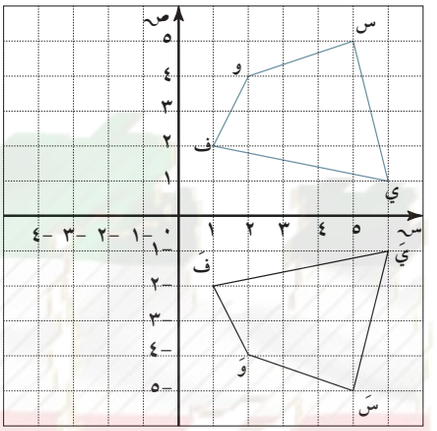
KuwaitMath.com

إجابات «حل المسائل والتفكير المنطقي»

١ (أ)

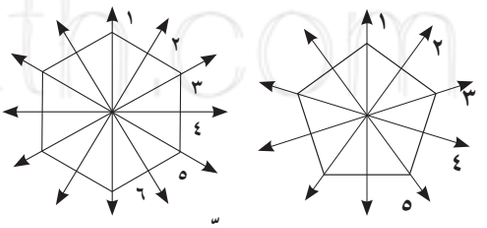


(ب)

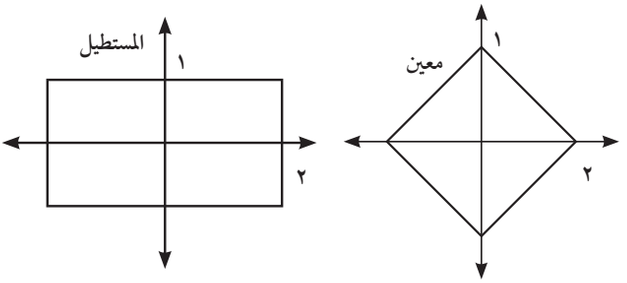


٢ المضلع المنتظم له عدد خطوط التماثل نفسه مساويًا لعدد الأضلاع.

المخمّس المسدّس



٣ المعيَّن والمستطيل لهما بالضبط خطّان للتماثل. ولا يوجد غيرهما.



٤ عندما تقوم بانعكاس نقطة في محور السينات فإنها لا تتحرك جهة اليمين أو اليسار، على ذلك فالإحداثي الصادي لها يكون له إشارة مختلفة، تتغير إشارتها من الموجب إلى السالب أو من السالب إلى الموجب في محور الصادات.

حلُّ المسائلِ والتفكيرُ المنطقيُّ

١ ارسمْ كلَّ شكلٍ وصورتَه بالانعكاسِ في مستوى الاحداثيّاتِ:

أ المثلّثُ رس ت حيث ر(١، ٣)، س(٥، ٤)، ت(٤، ١) بالانعكاسِ في محورِ الصاداتِ.

ب الشكلُ ف و س ي حيث ف (١، ٢)، و(٢، ٤)، س(٥، ٥)، ي(٦، ١) بالانعكاسِ في محورِ السيناتِ.

٢ **التواصلُ**: ارسمْ مُخطَّطًا لبعضِ المضلّعاتِ المنتظِمةِ بأعدادٍ مختلفةٍ لأضلاعِها. بيِّنْ عددَ خطوطِ التماثلِ لكلٍّ منها. ماذا تُلاحِظُ؟ اشرحِ النمطَ الذي حصلْتَ عليه.

٣ **التفكيرُ الناقدُ**: ارسمْ شكلًا رباعيًّا بحيث يكونُ له بالضبطِ خطّان للتماثلِ.
ما نوعُ الشكلِ الذي رسمْتَه؟ هل هناك فقط نوعٌ واحدٌ ممكنٌ؟ هل هناك أنواعٌ أخرى من الأشكالِ الرباعيّةِ لها خطّان فقط من التماثلِ؟

٤ **المجلّةُ**: اشرحْ لماذا يكونُ انعكاسُ نقطةٍ في محورِ السيناتِ يعني ضربَ الإحداثيِّ الصاديِّ للنقطةِ في −١ من دونِ تغيرِ الإحداثيِّ السينيِّ لها.

إستراتيجيّاتُ حلِّ المسائلِ

- اخترْ نمطًا.
- نظِّمْ قائمةً.
- اعملْ جدولًا.
- خَمِّنْ وتحقَّقْ.
- اعملْ بطريقةٍ عكسيّةٍ.
- استخدِمِ التفكيرَ المنطقيَّ.
- ارسمْ تمثيلًا بيانيًّا.
- حُلَّ مسألةً أبسطَ.

KuwaitMath.com

٤ – ٥

منظم الدرس

أهداف الدرس

في نهاية الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:

- يحدّد الأشكال ذات التناظر الدوراني.
- يحدّد قياس زاوية دوران الشكل.
- يدوّر الأشكال في المستوى الإحداثي.

المصطلحات الأساسية

- تدوير، تناظر دوراني، (تماثل دوراني)، نقطة تناظر

الأدوات المستخدمة

- ورق رسم بياني، قلم، مسطرة، مقص، دبابيس رسم، ورق مقوى

مراجعة

اختصر التعبيرات التالية:

١ $\frac{١}{٢}$ الـ ٣٦٠°	١٨٠°
٢ $\frac{١}{٤}$ الـ ٣٦٠°	٩٠°
٣ $\frac{٣}{٤}$ الـ ٣٦٠°	٢٧٠°
٤ $\frac{١}{٣}$ الـ ٣٦٠°	١٢٠°

١ – التمهيد

استكشف

الغاية

يكتشف الطلاب التدويرة على المضلعات، ويحدد الطلاب عدد مرات التدوير التي تمر حتى ينطبق الشكل على نفسه.

التقييم المستمر

تأكد من أن طلابك يقومون بتدوير الشكل بتثبيت المركز في كل حالة.

٤ – ٥

الدورانُ وخواصُّه – التناظرُ (التماثلُ) الدورانيُّ

Rotations and Rotational Symmetry and its Properties

صلةُ الدرس: لقد درستَ أنواعًا من التحويلاتِ الهندسيّة مثلِ الإزاحةِ والانعكاسِ. الآن سترى نوعًا جديدًا من التحويلاتِ الهندسيّةِ يعملُ على دورانِ الشكلِ.

سوف تتعلّمُ
- تحديدَ الأشكالِ ذاتِ التناظرِ الدورانيِّ.
- تحديدَ مقدارِ زاويةِ دورانِ الشكلِ.
- تدويرَ الأشكالِ في المستوى الإحداثيِّ.

من الاستخداماتِ
- يستخدمُ النجّارون المخاريطَ الدورانيّةَ لخلقِ تصميماتٍ متناظرةٍ (متماثلةٍ).

تدويرٌ Rotation
تناظرٌ دورانيٌّ (تماثلٌ دورانيٌّ) Rotational Symmetry
نقطةُ تناظرٍ Point Symmetry
الكسرُ الدورانيُّ Fractional Turn

استكشفْ: التناظرُ (التماثلُ) الدورانيُّ

دورانٌ

الأدواتُ المستخدَمةُ: ورقُ رسمٍ بيانيٍّ، قلمٌ، مسطرةٌ، مقصٌّ، دبابيسُ رسمٍ، ورقٌ مقوًّى

١ حدِّدِ المحورين السينيَّ والصاديَّ على ورقِ الرسمِ البيانيِّ، ثمّ قُصَّ مربّعًا ٤ × ٤ ومستطيلًا ٢ × ٤ من ورقةِ رسمٍ بيانيٍّ أخرى.

٢ ضَعِ الورقَ المقوّى تحتَ ورقةِ الرسمِ البيانيِّ حيثُ المستوى الإحداثيُّ. استخدِمْ دبّوسَ رسمٍ لكي تُثبِّتَ مركزَ المربّعِ (نقطةَ تقاطعِ القطرين) على نقطةِ الأصلِ. ضَعْ علامةً على الرأسِ اليمنى العليا أ على ورقةِ الرسمِ البيانيِّ وعلى المربّعِ. تتبّعْ وارسمِ المربّعَ.

٣ أدِرِ المربّعَ مع دورانِ عقاربِ الساعةِ حتّى يُطابِقَ موقعَه الأصليَّ. لاحِظْ موقعَ الرأسِ أ.

استمرَّ في تدويرِ المربّعِ. كم مرّةً ينطبقُ فيها المربّعُ أثناءَ دورانِه حتّى وصولِه إلى وضعِه الأصليِّ؟

٤ كرِّرِ الفقرتين (٢)، (٣) بالنسبةِ إلى المستطيلِ.

٥ ارسمْ وقُصَّ السداسيَّ المنتظمَ الموضّحَ، ثمّ كرِّرِ الفقرتين (٢)، (٣) لهذا الشكلِ.

تعلّمْ: الدورانُ والتناظرُ (التماثلُ) الدورانيُّ

الدورانُ: حولَ نقطةِ (م) تُسمّى مركزَ الدورانِ بزاويةِ قياسُها هـ° هو تحويلٌ هندسيٌّ يُعيِّنُ لكلِّ نقطةٍ أ في المستوى صورةً أ′ بحيثُ: أ′ ← أ، م ← م، أم = أ′م.

ويتعيّنُ الدورانُ: بمركزِ الدورانِ، زاويةِ الدورانِ، اتّجاهِ الدورانِ، وإذا دارَ الشكلُ حولَ نقطةٍ دورةً كاملةً، فهذا يعني أنّ الشكلَ دارَ بزاويةِ قياسُها ٣٦٠° ويدورُ الشكلُ ربعَ دورةٍ إذا دارَ بزاويةِ قياسُها ٩٠°، ويدورُ $\frac{١}{٢}$ دورةٍ إذا دارَ بزاويةِ قياسُها ١٨٠°، ويدورُ $\frac{٣}{٤}$ دورةٍ إذا دارَ بزاويةِ قياسُها ٢٧٠° كلُّ من الكسورِ $\frac{١}{٤}$، $\frac{١}{٢}$، $\frac{٣}{٤}$ يسمى كسرًا دورانيًا.

الوضعُ الأصليُّ
دورانٌ حولَ م بزاويةِ قياسُها ٩٠° في اتّجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ
دورانٌ حولَ م بزاويةِ قياسُها ١٨٠° في اتّجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ
دورانٌ حولَ م بزاويةِ قياسُها ٢٧٠° في اتّجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ
دورانٌ حولَ م بزاويةِ قياسُها ٣٦٠° يُساوي العودةَ إلى الشكلِ الأصليِّ

٢١٣

إجابات «استكشف»

١ – ٢ متابعة عمل الطلاب

٣ ٤

٤ ٢

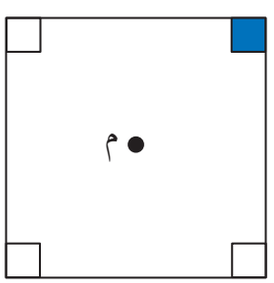
٥ ٦

٢ – التعليم

تعلم

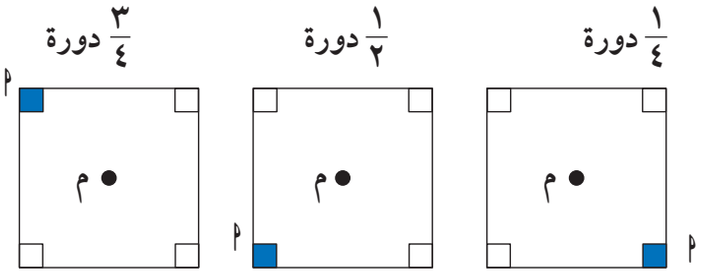
أمثلة بديلة

١ قرر أي الأشكال التالية لها تناظر دوراني، إذا كان كذلك، فاذكر كسر التناظر الدوراني مع دوران عقارب الساعة والذي يجعل الشكل ينطبق على نفسه.



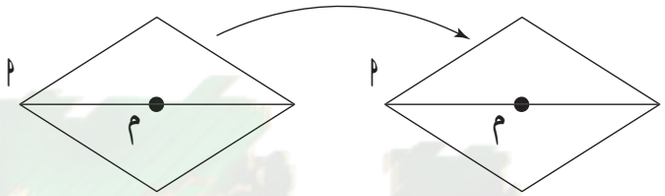
KuwaitMath.com

تصور تدوير الشكل حول مركزه (م):

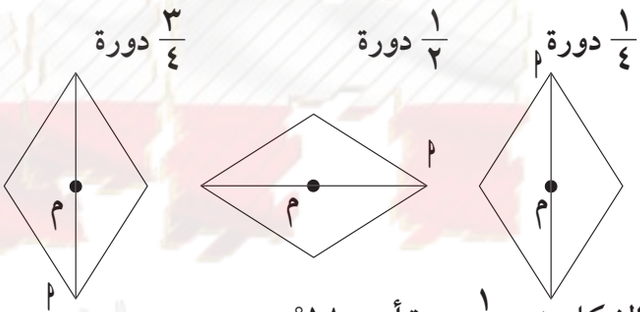


ينطبق الشكل على نفسه بعد $\frac{١}{٤}$ دورة، $\frac{١}{٢}$ دورة، $\frac{٣}{٤}$ دورة. له تناظر دوراني.

❷ اذكر أصغر كسر دوراني يجعل الشكل يدور باتجاه دوران عقارب الساعة ثم أعط إجابتك بالدرجات.

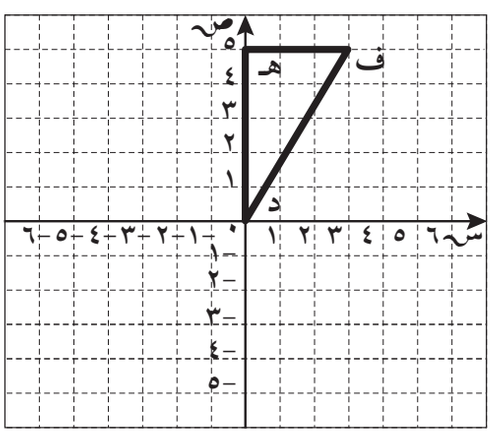


تصور دوران الشكل حول مركزه



الشكل يدور $\frac{١}{٢}$ دورة أي ١٨٠°

❸ اذكر صور رؤوس المثلث د هـ ف بعد تدويره باتجاه دوران عقارب الساعة بمقدار ٩٠° ($\frac{١}{٤}$ دورة)، ١٨٠°. ($\frac{١}{٢}$ دورة)، ٢٧٠° ($\frac{٣}{٤}$ دورة) حول نقطة الأصل.

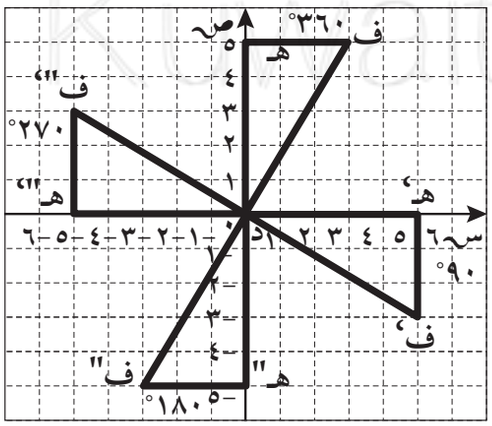


٩٠°: د'(٠، ٠) هـ'(٥، ٠)، ف'(٥، -٣)

١٨٠°: د"(٠، ٠)، هـ"(٠، -٥)، ف"(-٣، -٥)

٢٧٠°: د"'(٠، ٠)، هـ"'(-٥، ٠)، ف"'(-٥، ٣)

٣٦٠°: يرجع المثلث لينطبق على شكله الأصلي حيث تكون رؤوسه (٠، ٠) (٠، ٥)، (٣، ٥)

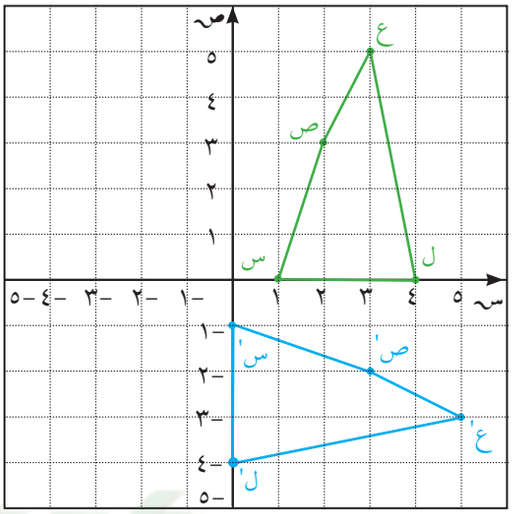


KuwaitMath.com

إجابات «حاول أن تحل»

❶ ١٨٠° نصف دورة.

❷



٣- التدريب والتقييم

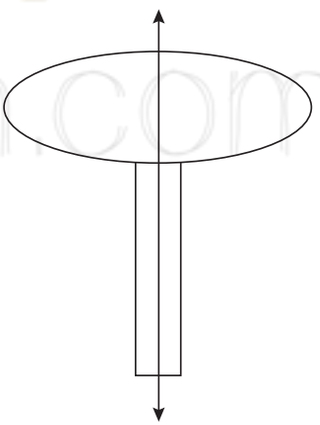
تحقق من فهمك

إجابات «تحقق من فهمك»

❶ يعود إلى وضعه الأصلي.

❷ إجابات ممكنة: ساعات حائط، بلاط أرضية، ورق حائط.

❸ نعم.



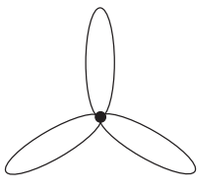
المجلّة

دع الطلاب يقومون برسم أشكال بحيث يكون أحدها له تناظر دوراني ٩٠°، وثانيها له تناظر دوراني ١٨٠°، وثالثها بدون تناظر دوراني.

اختبار سريع

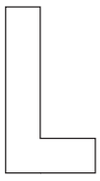
فكر أيّ الأشكال الآتية لها تناظر دوراني، إذا كانت كذلك، فاذكر كسر التدوير مع عقارب الساعة الذي يجعل الشكل ينطبق على نفسه.

❶

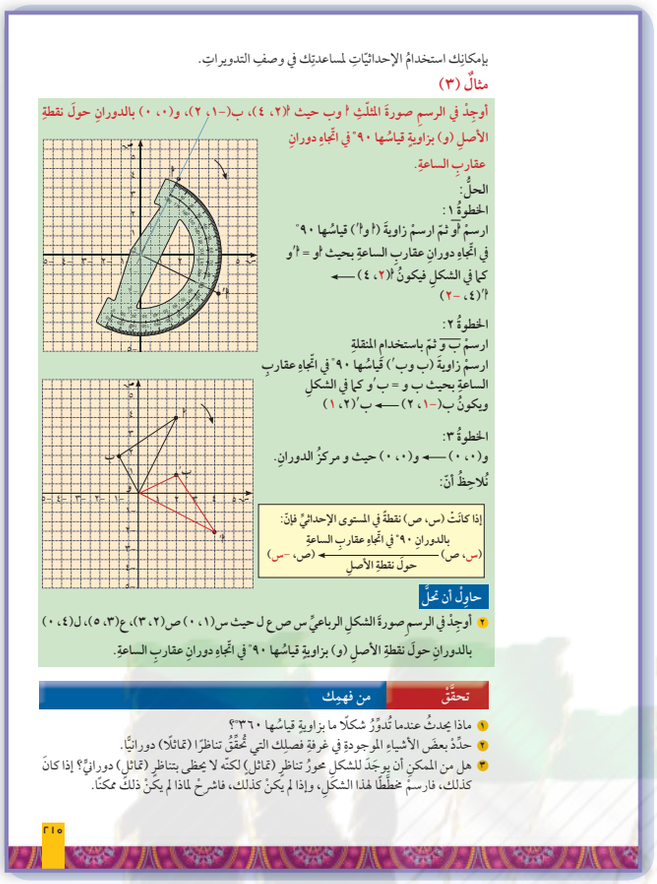


١٢٠°، ٢٤٠°

❷



لا



بإمكانك استخدامُ الإحداثيّاتِ لمساعدتِك في وصفِ التدويراتِ.

مثالٌ (٣)

أوجدْ في الرسمِ صورةَ المثلّثِ أ ب حيث أ(٢، ٤)، ب(−١، ٢)، و(٠، ٠) بالدورانِ حولَ نقطةِ الأصلِ (و) بزاويةِ قياسُها ٩٠° في اتّجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ.

الحلُّ:

الخطوةُ ١:

ارسمْ $\overline{\text{أو}}$ ثمّ ارسمْ زاويةً (أ و أ′) قياسُها ٩٠° في اتّجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ بحيث $\overline{\text{أو}} = \overline{\text{أ′و}}$ كما في الشكلِ فيكونُ أ′(٤، −٢)

الخطوةُ ٢:

ارسمْ $\overline{\text{ب و}}$ ثمّ باستخدامِ المنقلةِ ارسمْ زاويةً (ب و ب′) قياسُها ٩٠° في اتّجاهِ عقاربِ الساعةِ بحيث ب و = ب′و كما في الشكلِ ويكونُ ب′(٢، ١)

الخطوةُ ٣:

و(٠، ٠) ← و(٠، ٠) حيث و مركزُ الدورانِ.

نُلاحِظُ أنّ:

إذا كانَتْ (س، ص) نقطةً في المستوى الإحداثيِّ فإنّ:
بالدورانِ ٩٠° في اتّجاهِ عقاربِ الساعةِ
(س، ص) ← (ص، −س)
حولَ نقطةِ الأصلِ

حاوِلْ أن تحلَّ

❷ أوجدْ في الرسمِ صورةَ الشكلِ الرباعيِّ س ص ع ل حيث س(١، ٠) ص(٢، ٣)، ع(٣، ٥)، ل(٤، ٠) بالدورانِ حولَ نقطةِ الأصلِ (و) بزاويةِ قياسُها ٩٠° في اتّجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ.

تحقّقْ من فهمِك

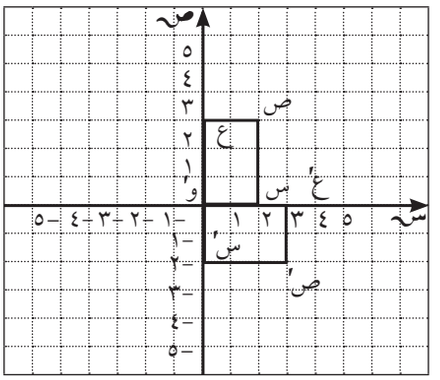
❶ ماذا يحدثُ عندما تُدوِّرُ شكلًا ما بزاويةِ قياسُها ٣٦٠°؟

❷ حدِّدْ بعضَ الأشياءِ الموجودةِ في غرفةِ فصلِك التي تُحقِّقُ تناظرًا (تماثلًا) دورانيًّا.

❸ هل من الممكنِ أن يوجَدَ للشكلِ محورُ تناظرٍ (تماثلٍ) لكنّه لا يحظى بتناظرٍ (تماثلٍ) دورانيٍّ؟ إذا كانَ كذلك، فارسمْ مخطّطًا لهذا الشكلِ، وإذا لم يكنْ كذلك، فاشرحْ لماذا لم يكنْ ذلكَ ممكنًا.

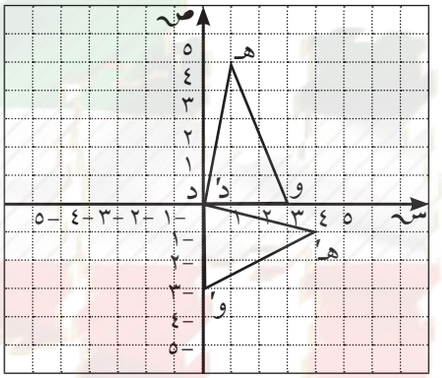
إجابات «حل المسائل والتفكير المنطقي»

١ (أ) و′(٠، ٠)، س′(٠، −٢)، ص′(٣، −٢)، ع′(٣، ٠)



٢ (أ) د(٠، ٠)، هـ(١، ٤)، و(٣، ٠)

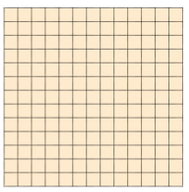
د′(٠، ٠)، هـ′(٤، −١)، و′(٠، −٣)



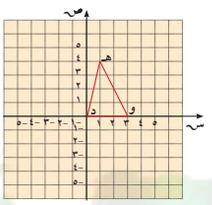
حلُّ المسائلِ والتفكيرُ المنطقيُّ

١ ارسمْ على مستوًى إحداثيٍّ المستطيلَ وس ص ع حيث و(٠، ٠)، س(٢، ٠)، ص(٢، ٣)، ع(٠، ٣).

أوجِدْ صورةَ رؤوسِ المستطيلِ وس ص ع بالدورانِ حولَ نقطةِ الأصلِ باتِّجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ بزاويةِ قياسُها ٩٠°، وارسمْ صورتَه.



٢ حدِّدْ رؤوسَ المثلّثِ د هـ و ثمّ ارسمْ صورتَه بدورانٍ في اتِّجاهِ عقاربِ الساعةِ حولَ نقطةِ الأصلِ بزاويةِ قياسُها ٩٠° $\left(\frac{1}{4}\text{ دورة}\right)$.



إستراتيجيّاتُ حلِّ المسائلِ

- اختَرْ نمطًا.
- نظِّمْ قائمةً.
- اعملْ جدولًا.
- خَمِّنْ وتحقَّقْ.
- اعملْ بطريقةٍ عكسيّةٍ.
- استخدِمِ التفكيرَ المنطقيَّ.
- ارسمْ تمثيلًا بيانيًّا.
- حُلَّ مسألةً أبسطَ.

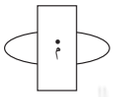
تمرّنْ ٤-٥

التاريخُ الهجريُّ: ..... التاريخُ الميلاديُّ: .....

الدورانُ وخواصُّه والتناظرُ (التماثلُ) الدورانيُّ
Rotations and its Properties and Rotational Symmetry

تدرَّبْ وطبِّقْ

(١) ابدأْ اتّبعِ الخطواتِ التاليةَ لمعرفةِ في ما إذا كانَ للشكلِ تناظرٌ دورانيٌّ حولَ نقطةِ (م):



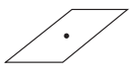
(أ) أدِرِ الشكلَ وتحقَّقْ من أنّ الشكلَ ينطبقُ على الشكلِ الأصليِّ. تأكَّدْ من التحقّقِ بعدَ كلِّ $\frac{1}{4}$ دورةٍ.

(ب) إذا كانَ الشكلُ ينطبقُ على الشكلِ الأصليِّ في أيِّ كسرٍ من دورةٍ كاملةٍ، فإنّ الشكلَ الأصليَّ يكونُ له تناظرٌ دورانيٌّ. .....

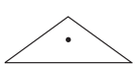
قرِّرْ أيًّا من الأشكالِ التاليةِ يكونُ له تناظرٌ دورانيٌّ. إذا كانَ كذلك، فاذكرِ الكسرِ الدورانيَّ الذي يكونُ باتِّجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ والذي يُدوِّرُ الشكلَ الأصليَّ على نفسِه.

(٢) مربّعٌ

(٣) متوازي أضلاعٍ



(٤) مثلّثٌ متساوي الساقين



(٥) نمطُ كليدوسكوبٍ تمَّ تكوينُه في الحاسوبِ

(٦) التحضيرُ للاختبارِ قياسُ الدرجةِ التي تُمثِّلُ $\frac{3}{4}$ دورةٍ كاملةٍ يُساوي: .....

(أ) ٩٠° (ب) ١٨٠° (جـ) ٢٧٠° (د) ٣٦٠°

٥ – ٥

منظم الدرس

أهداف الدرس

في نهاية الدرس يكون الطالب قادرًا على أن:

- يكبّر شكل هندسي في المستوي الإحداثي.
- يستخدم خواص التكبير.

المصطلحات الأساسية

- تكبير، معامل التكبير، مركز التكبير

الأدوات المستخدمة

- مسطرة مرقمة

٥–٥

التكبيرُ

The Enlargement

صلةُ الدرس تعلّمْتَ في الدروس السابقةِ بعضَ التحويلاتِ الهندسيّةِ في المستوى الإحداثيِّ. في هذا الدرسِ سوف تتعلّمُ التكبيرَ في المستوى الإحداثيِّ.

استكشِفُ التكبيرُ

الأدواتُ المستخدَمةُ: مسطرةٌ مرقَّمةٌ

في الرسمِ المقابلِ مثلّثان أ ب جـ و أ′ ب′ جـ′.

١ أوجِدُ طولَ أ ب ثمّ طولَ أ′ ب′.

٢ أوجِدُ طولَ ب جـ ثمّ طولَ ب′ جـ′.

٣ أوجِدُ طولَ أ جـ ثمّ طولَ أ′ جـ′.

٤ أوجِدُ ناتجَ: $\frac{أ'ب'}{أب}$، $\frac{ب'جـ'}{بجـ}$، $\frac{أ'جـ'}{أجـ}$

ماذا تُلاحِظُ؟

٥ ارسمِ المستقيماتِ $\overleftrightarrow{أ'أ}$، $\overleftrightarrow{ب'ب}$، $\overleftrightarrow{جـ'جـ}$. ماذا تُلاحِظُ؟

مثالٌ (١)

تعلّمْ التكبيرُ

لتكنْ م نقطةً في المستوى، ك معاملًا ثابتًا (ك > ١). لكلِّ نقطةٍ س في المستوى، ارسمِ الشعاعَ م س ثمّ اضربْ طولَ م س بالمعاملِ ك، وضَعِ النقطةَ س′ ∈ م س بحيثُ م س′ = ك (م س).

س′ هي صورةُ س بالتكبيرِ الذي مركزُه (م) ومعاملُه ك. علمًا بأنّ ك = $\frac{م س'}{م س}$

ك(م، س)

لتعيينِ صورةِ النقطةِ أ على $\overleftarrow{م أ}$ لاحِظِ الرسمَ:

المصطلحاتُ الأساسيّةُ
◄ التكبيرُ Enlargement
◄ معاملُ التكبيرِ Enlargement Coefficients

سوف تتعلّمُ
- التكبيرَ في المستوى الإحداثيِّ.
- خواصَّ التكبيرِ.

من الاستخداماتِ
- يدرسُ البيولوجيّون الخلايا، ولذلك فهم يستخدمون المجهرَ لتكبيرِها ودراستِها بشكلٍ مفصَّلٍ.

٢١٧

مراجعة

أكمل:

١ وحدة قياس المحيط هي: **وحدة الطول**

٢ وحدة قياس المساحة هي: **مربع وحدة الطول**

٣ القيمة المطلقة للعدد السالب تكون **عددًا موجبًا**

١ – التمهيد

استكشف

الغاية

يتعرف الطلاب أن تكبير الشكل الهندسي مشابه له.

التقييم المستمر

تحقق من أن الطلاب قد وجدوا القياسات بدقة في الخطوات ١ – ٤.

إجابات «استكشف»

١ – ٢ – ٣ تحقق من عمل الطلاب.

٤ ٣، نلاحظ النسبة نفسها.

٥ تحقق من رسوم الطلاب، المستقيمات $\overleftrightarrow{أ'أ}$، $\overleftrightarrow{ب'ب}$ ثم $\overleftrightarrow{جـ'جـ}$ تتقاطع في نقطة واحدة.

KuwaitMath.com

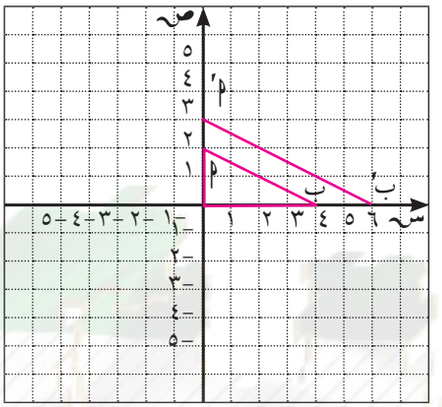
٢ - التعليم

تعلم

أمثلة بديلة

١ المثلث ا′ب′و هو تكبير للمثلث اب و. ما هو مركز التكبير؟ وما قيمة معامله؟

النقطة و هي مركز التكبير و معامل التكبير هو $\frac{\text{و ا′}}{\text{و ا}} = \frac{٣}{٢}$.



٢ في التكبير السابق الذي مركزه و ومعامله $\frac{٣}{٢}$

أوجد محيط المثلث واب ثم محيط المثلث وا′ب′.

وا = ٢، وب = ٤، ب ا = $٢\sqrt{٥}$

إذًا محيط المثلث واب = $٦ + ٢\sqrt{٥}$ وحدة

محيط المثلث وا′ب′ = $\frac{٣}{٢}$ × محيط واب

$$= \frac{٣}{٢} \times (٦ + ٢\sqrt{٥})$$

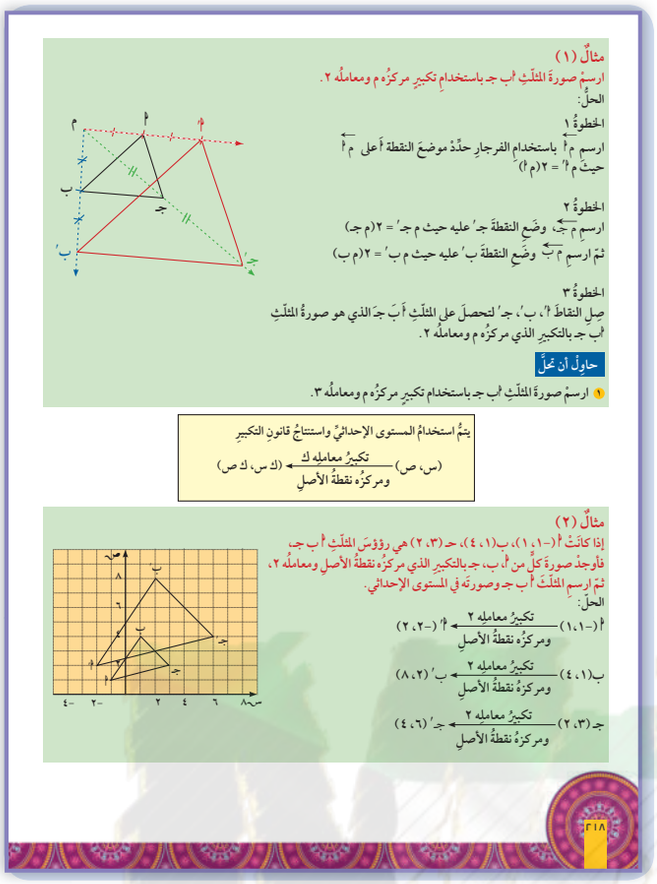
$$= ٩ + ٣\sqrt{٥} \text{ وحدة}$$

٣ في التكبير نفسه أوجد مساحة المثلث واب ومساحة وا′ب′.

مساحة المثلث واب = $\frac{\text{وا} \times \text{وب}}{٢} = \frac{٤ \times ٢}{٢} = ٤$ وحدات مربّعة

مساحة المثلث وا′ب′ = $\left(\frac{٣}{٢}\right)^{٢}$ × مساحة المثلث واب

$$= \frac{٩}{٤} \times ٤ = ٩ \text{ وحدات مربّعة}$$



مثالٌ (١)

ارسمْ صورةَ المثلّثِ اب جـ باستخدامِ تكبيرٍ مركزُه م ومعاملُه ٢.

الحلُّ:

الخطوةُ ١

ارسمِ $\overleftarrow{\text{م ا}}$ باستخدامِ الفرجارِ حدِّدْ موضعَ النقطةِ أ′ على $\overleftarrow{\text{م ا}}$ حيثُ م ا′ = ٢(م ا)

الخطوةُ ٢

ارسمِ $\overleftarrow{\text{م جـ}}$، وضّحِ النقطةَ جـ′ عليه حيث م جـ′ = ٢(م جـ)

ثمّ ارسمِ $\overleftarrow{\text{م ب}}$ وضّحِ النقطةَ ب′ عليه حيث م ب′ = ٢(م ب)

الخطوةُ ٣

صِلِ النقاطَ ا′، ب′، جـ′ لتحصلَ على المثلّثِ أ′ب′ جـ′ الذي هو صورةُ المثلّثِ اب جـ بالتكبيرِ الذي مركزُه م ومعاملُه ٢.

حاولْ أن تحلَّ

١ ارسمْ صورةَ المثلّثِ اب جـ باستخدامِ تكبيرٍ مركزُه م ومعاملُه ٣.

يتمُّ استخدامُ المستوى الإحداثيِّ واستنتاجُ قانونِ التكبيرِ

(س، ص) ← تكبيرُ معاملِه ك ← (ك س، ك ص)
ومركزُه نقطةُ الأصلِ

مثالٌ (٢)

إذا كانتْ ا(−١، ١)، ب(١، ٤)، حـ(٣، ٢) هي رؤوسَ المثلّثِ اب جـ، فأوجدْ صورةَ كلٍّ من ا، ب، جـ بالتكبيرِ الذي مركزُه نقطةُ الأصلِ ومعاملُه ٢، ثمّ ارسمِ المثلّثَ أ′ب′ جـ′ وصورتَه في المستوى الإحداثي.

الحلُّ:

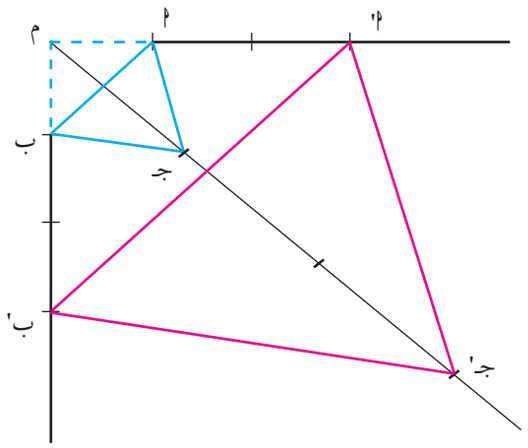
ا(−١، ١) ← تكبيرُ معاملِه ٢ ← ا′(−٢، ٢)
ومركزُه نقطةُ الأصلِ

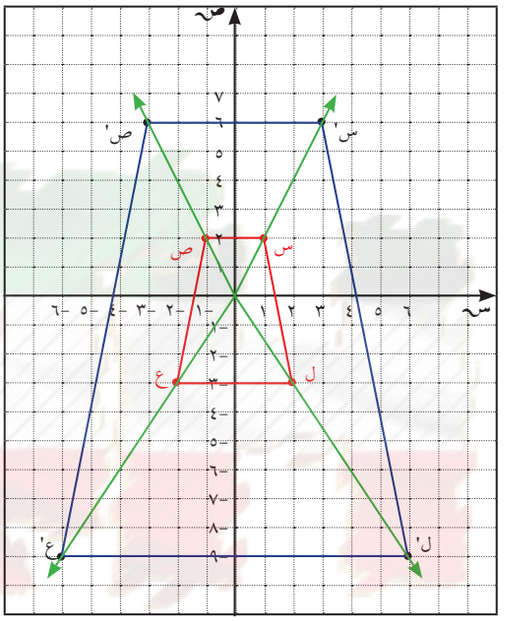
ب(١، ٤) ← تكبيرُ معاملِه ٢ ← ب′(٢، ٨)
ومركزُه نقطةُ الأصلِ

جـ(٣، ٢) ← تكبيرُ معاملِه ٢ ← جـ′(٦، ٤)
ومركزُه نقطةُ الأصلِ

KuwaitMath.com

إجابات «حاول أن تحل»

١ 

٢ 

٣ (أ) ٤ وحدات

(ب) ١٢ وحدة مربّعة

٣- التدريب والتقييم

تحقق من فهمك

إجابات «تحقق من فهمك»

١ لا، لأن معامل التكبير في هذا الدرس أكبر من واحد.

٢ نعم، تكبير المربع هو مربّع حيث تظلّ الزوايا قوائم .

٣ إذا كان معامل التكبير = $\frac{١}{٢}$ ، تكون صورة الشكل نصف الشكل الأساسي، وهي تصغير للشكل.(على المعلم التوضيح بالرسم)

المجلّة

دع الطلاب يرسمون أي شكل ثم يختارون نقطة في المستوي ويرسمون تكبيرًا للشكل الذي اختاروه بعد اختيار معامل محدّد.

حاوِلْ أنْ تحلَّ

٢ ارسمْ صورةَ الشكلِ الرباعيِّ س ص ع ل حيث
س(١، ٢)، ص(-١، ٢)، ع(-٢، -٣)، ل(٢، -٣) باستخدامِ التكبيرِ الذي
مركزُهُ نقطةُ الأصلِ ومعاملُه ٣.

ملاحظةٌ:

في التكبيرِ يُضرَبُ محيطُ الشكلِ في المعاملِ للحصولِ على محيطِ صورةِ الشكلِ
بينما تُضرَبُ مساحةُ الشكلِ في مربّعِ المعاملِ للحصولِ على مساحةِ صورةِ الشكلِ.

مثالٌ (٣)

ارسمْ صورةَ المربّعِ أ ب جـ د المقابلِ مستخدِمًا التكبيرَ الذي مركزُه أ ومعاملُه ٢. ما محيطُ المربّعِ الذي حصلْتَ عليه؟

الحلُّ:

محيطُ المربّعِ الصغيرِ ٤ × ٢ = ٨

المحيطُ الجديدُ = ٨ × ٢ = ١٦ وَحدةً

ما مساحةُ المربّعِ الذي حصلْتَ عليه؟

الحلُّ:

مساحةُ المربّعِ الصغيرِ ٢ × ٢ = ٢٢ = ٤

مساحةُ المربّعِ الجديدِ = ٤ × (٢)٢

= ١٦ وَحدةً مربّعةً.

حاوِلْ أنْ تحلَّ

في الشكلِ المقابلِ:

٣ ا ما طولُ القطعةِ ب'جـ'؟

ب ما مساحةُ المثلّثِ أ ب'جـ'؟ فسِّرْ.

تحقَّقْ من فهمِك

١ هل يُمكِنُ أن يكونَ معاملُ التكبيرِ ١؟ فسِّرْ.

٢ هل يحفظُ التكبيرُ قياسَ الزوايا؟ أعطِ مثالًا.

٣ ماذا تتوقّعُ أن تكونَ صورةُ الشكلِ إذا كانَ معاملُ التكبيرِ = $\frac{١}{٢}$.

٢١٩

اختبار سريع

إذا حصل تكبير لمربع طول ضلعه ٢ ومعامل التكبير ٢، فأوجد مساحة صورة المربع بعد التكبير ومحيطها.

محيط (أ ب جـ د) = ٨ وحدات

مساحة (أ ب جـ د)

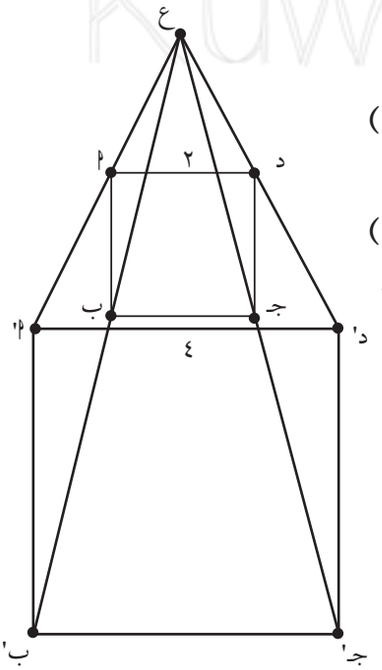
= ٤ وحدات مربعة

محيط (أ' ب' جـ' د')

= ١٦ وحدة

مساحة (أ' ب' جـ' د')

= ١٦ وحدات مربعة



Kuwaitmath.com

إجابات اختبار الوحدة الخامسة

١ الرابع

٢ الثالث

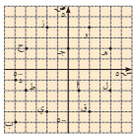
٣ (٠، ٢)

٤ (−٥، −١)

٥ ز

اختبارُ الوَحدةِ الخامسةِ

في التمارين من (١ − ٨)، استخدِمِ المستوى الإحداثيَّ المقابِلَ:



١ في أيِّ ربعٍ تقعُ النقطةُ أ(١، −٢)؟

٢ في أيِّ ربعٍ تقعُ النقطةُ ب(−٥، −٥)؟

٣ ما الإحداثيّاتُ التي تُمثِّلُ النقطةَ جـ؟

٤ ما الإحداثيّاتُ التي تُمثِّلُ النقطةَ د؟

٥ ما النقطةُ التي إحداثيّاتُها (−٢، ٤)؟

٦ ما النقطةُ التي إحداثيّاتُها (٤، −٢)؟

٧ عيِّنِ النقطةَ ر(−٢، ١)

٨ عيِّنِ النقطةَ س(٥، −٤)

٩ أيٌّ من الآتي هو قاعدةُ الإزاحةِ (الانتقالِ) «٢ إلى اليمينِ، ٤ إلى الأسفلِ»؟

(أ) (س، ص) ⟵ (س − ٢، ص − ٤)

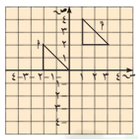
(ب) (س، ص) ⟵ (س + ٤، ص + ٢)

(جـ) (س، ص) ⟵ (س + ٢، ص − ٤)

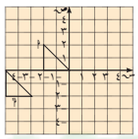
(د) (س، ص) ⟵ (س − ٤، ص + ٢)

١٠ أيٌّ ممّا يلي يُمثِّلُ انتقالَ المثلّثِ أ ⟵ المثلّثِ أ′ مستخدِمًا القاعدةَ (س، ص) ⟵ (س − ٢، ص − ٣)؟

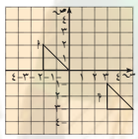
(أ)



(ب)



(جـ)



(د)

التاريخُ الهجريُّ: ..... التاريخُ الميلاديُّ: .....

تمرَّنْ ٥-٥

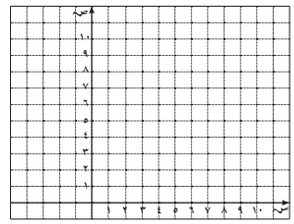
التكبيرُ
The Enlargement

تدرَّبْ وطبِّقْ

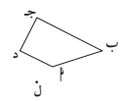
(١) ابدأ (أ) في المستوى الإحداثيِّ عيِّنِ النقاطَ التاليةَ:

أ(٢، ١)، ب(٤، ١)، جـ(٤، ٣)

(ب) ارسمْ صورةَ المثلّثِ أ ب جـ مستخدِمًا التكبيرَ الذي مركزُه نقطةُ الأصلِ ومعاملُه ٢.



(٢) ارسمْ صورةَ الشكلِ الرباعيِّ أ ب جـ د مستخدِمًا التكبيرَ الذي مركزُه النقطةُ ل ومعاملُه ٣ وسَمِّه أ′ ب′ جـ′ د′.



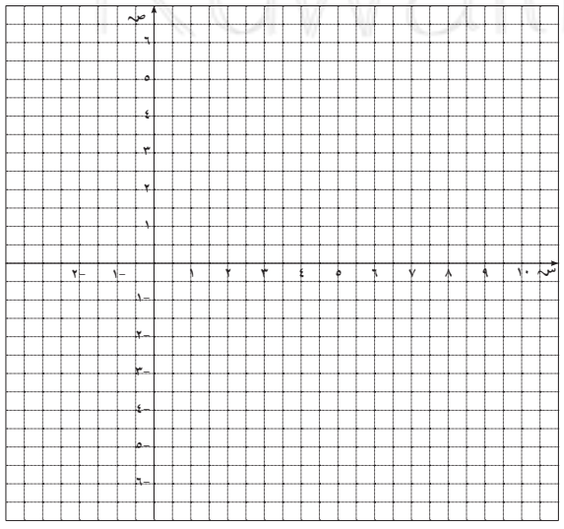
(٣) في المستوى الإحداثيِّ عيِّنِ النقاطَ التاليةَ :

(أ) أ(١، ٠)، ب(٣، −٣)، جـ(٥، ٠)، د(٣، ٣)

(ب) ارسمْ صورةَ الشكلِ الرباعيِّ أ ب جـ د مستخدِمًا التكبيرَ الذي مركزُه نقطةُ الأصلِ ومعاملُه ٢ وسَمِّه أ′ ب′ جـ′ د′.

(جـ) ما اسمُ الشكلِ الرباعيِّ أ ب جـ د؟ ما هو محيطُه؟ وما هي مساحتُه؟

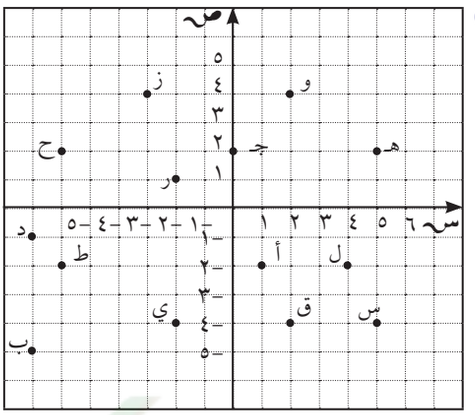
(د) ما اسمُ الشكلِ أ′ ب′ جـ′ د′؟ ولماذا؟ استنتِجْ محيطَ ومساحةَ الشكلِ الرباعيِّ أ′ ب′ جـ′ د′.



إجابات اختبار الوحدة الخامسة

٦ ل

٧ – ٨



٩ (جـ)

١٠ (د)

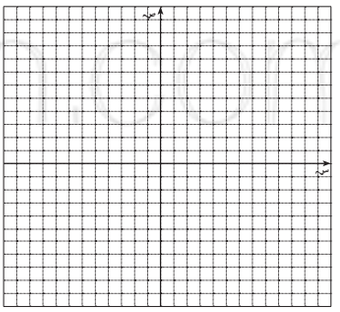
مراجعةُ الوَحدةِ الخامسةِ

(١) عيِّنْ في المستوى الإحداثيِّ النقاطَ أ(–٤، –٣)، ب(٣، ٠)، جـ(٦، ٧).

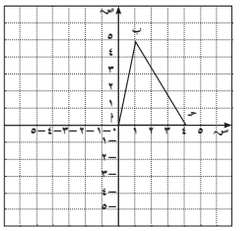
(أ) أنشِئْ النقطةَ د صورةَ النقطةِ ب بالانعكاسِ في $\overleftrightarrow{أجـ}$.

(ب) اكتبِ النقطةَ د؟ _____

(جـ) ما اسمُ الشكلِ الرباعيِّ أ ب جـ د؟ _____



(٢) في الشكلِ التالي: ارسمِ انعكاسَ المثلّثِ أ ب جـ في المحورِ السينيِّ. أوجِدْ إحداثيّاتِ صورِ رؤوسِ المثلّثِ بعدَ الانعكاسِ أ'، ب'، جـ'.

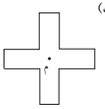


اختبارُ الوَحدةِ الخامسةِ

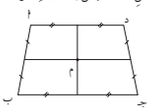
في التمرينين ١١ و١٢، استخدِمِ الأشكالَ أدناه.

١١ أوجِدْ قياساتِ زوايا التماثلِ الدورانيِّ باتّجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ للأشكالِ التاليةِ:

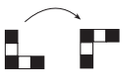
(أ)

(ب) 

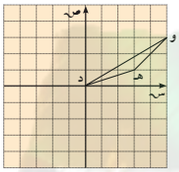
١٢ هل شبهُ المنحرفِ متطابقُ الضلعينِ في الشكلِ أدناه متماثلٌ بالدورانِ حولَ النقطةِ م؟ اشرحْ إجابتَك.



١٣ هل للصورةِ إلى اليسارِ تناظرٌ دورانيٌّ؟
تمَّ تدويرُ الشكلِ باتّجاهِ عقاربِ الساعةِ، حدد زاوية الدوران.



١٤ (أ) ارسمِ المثلّثَ د'هـ'و' بتدويرِ المثلّثِ دهـ و ٢٧٠° باتّجاهِ دوران عقاربِ الساعةِ حول د.
(ب) ارسمِ المثلّثَ د''هـ''و'' بانعكاسِ المثلّثِ حولَ محورِ الصاداتِ. (ماذا تُلاحِظُ؟)



(٣) أوجِدْ صورةَ رؤوسِ المثلّثِ أ ب جـ (التمرينُ رقمُ ٢) بعدَ تدويرِه في اتّجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ حولَ نقطةِ الأصلِ في كلٍّ ممّا يلي حيث قياسُ زاويةِ الدورانِ هو:

(أ) ٩٠° ($\frac{1}{4}$ تدويرةٍ) _____ _____ _____

(ب) ١٨٠° ($\frac{1}{2}$ تدويرةٍ) _____ _____ _____

(جـ) ٢٧٠° ($\frac{3}{4}$ تدويرةٍ) _____ _____ _____

(د) ٣٦٠° (تدويرةٌ كاملةٌ) _____ _____ _____

النقطةُ د (–٤، –١). استخدِمْ كلَّ قاعدةٍ من قواعدِ الإزاحةِ (الانتقالِ) التاليةِ لإيجادِ النقطةِ د'.

(٤) (س، ص) ← (س + ٥، ص + ٣) _____

(٥) (س، ص) ← (س – ٣، ص – ٤) _____

(٦) **لغةُ الفنونِ.** تُستخدَمُ حروفُ اللغةِ السيريليّةِ في روسيا وبعضِ دولِ أوروبّا الشرقيّةِ. في ما يلي ١٠ حروفٍ من ٣٢ حرفًا هي أبجديّةُ هذه اللغةِ.

Щ т Ф П К И Ж Е Д Б

(أ) أيٌّ من هذه الحروفِ له محورُ تناظرٍ (خطُّ تماثلٍ) أفقيٌّ؟ _____

(ب) أيٌّ من هذه الحروفِ له محورُ تناظرٍ (خطُّ تماثلٍ) رأسيٌّ؟ _____

إجابات اختبار الوحدة الخامسة

١١

(أ) ١٢٠°

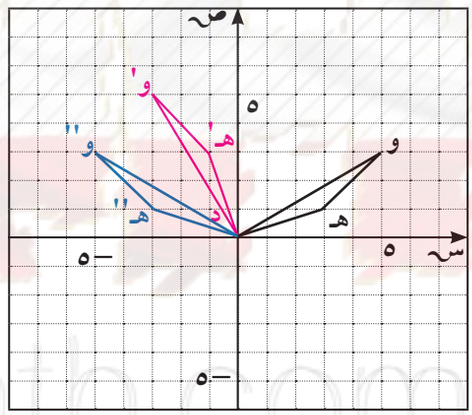
(ب) ٩٠°

١٢ كلا لأنه ينطبق على نفسه إذا دار حول النقطة م بزاوية قياسها ٣٦٠°

١٣ كلا، ٩٠°

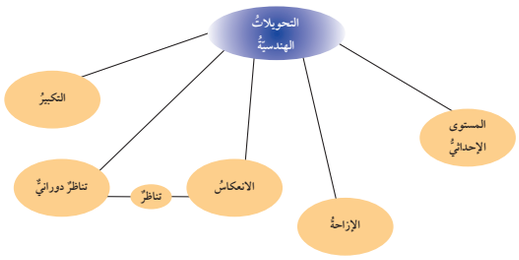
١٤

(أ)



(ب) يقعان كلاهما في الربع الثاني.

مخطَّطٌ تنظيميٌّ للوَحدةِ الخامسةِ



الوَحدةُ الخامسةُ

- يقسمُ المحوران المتقاطعان المستوى الإحداثيَّ إلى ٤ مناطقَ (أرباع).
- تُمثَّلُ كلُّ نقطةٍ بزوجٍ مرتَّبٍ: الإحداثيُّ السينيُّ والإحداثيُّ الصاديُّ.
- عندما تُغيِّرُ موضعَ أو أبعادَ شكلٍ ما، فإنَّك بذلك تُجري تحويلًا هندسيًّا.
- الإزاحةُ هي تحويلٌ هندسيٌّ ينقلُ الشكلَ مسافةً معيَّنةً في اتِّجاهٍ معيَّنٍ.
- تُحافِظُ الإزاحةُ على: البينيّة، الاستقامة، الأطوال، قياس الزوايا، التوازي.
- إذا كانَ نصفُ الشكلِ هو صورةٌ مرآويةٌ للنصفِ الآخرِ، فإنَّ الشكلَ يكونُ له محورُ تناظرٍ.
- الانعكاسُ في محورٍ: هو تحويلٌ هندسيٌّ يُعيِّنُ لكلِّ نقطةٍ أ في المستوى صورةً أ′ بحيث يكونُ أأ′ ⊥ ل، أم = أ′م
- يُحافِظُ الانعكاسُ في محورٍ على: الشكلِ، قياسِ الزوايا، الأطوالِ، البينيّة، الاستقامةِ، التوازي.

(س، ص) ←(بالانعكاسِ في محورِ السيناتِ)— (س، −ص)

(س، ص) ←(بالانعكاسِ في محورِ الصاداتِ)— (−س، ص)

- الدورانُ حولَ نقطةِ المركزِ (م) بزاويةٍ قياسُها هـ° هو تحويلٌ هندسيٌّ يُعيِّنُ لكلِّ نقطةٍ أ في المستوى صورتَها أ′ حيث م أ = م أ′ وقياسُ الزاويةِ (أ م أ′) = هـ°.
- يتعيَّنُ الدورانُ: بمركزِ الدورانِ، زاويةِ الدورانِ، اتِّجاهِ الدورانِ.
- التكبيرُ في المستوى، مركزُه م ومعاملُه ك هو تحويلٌ يُعيِّنُ لكلِّ نقطةٍ س النقطةَ س′ حيث م، س، س′ على استقامةٍ واحدةٍ وم س′ = ك (م س)

(٧) في المستوى الإحداثيِّ عيِّنِ النقاطَ أ(١، ١)، ب(٣، ١)، جـ(٣، ٣)، د(١، ٣).

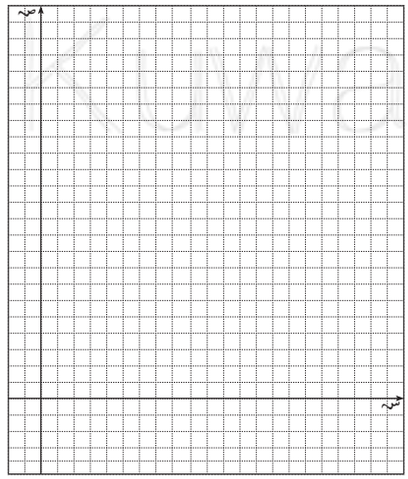
(أ) ارسمْ صورةَ الشكلِ الرباعيِّ أب جـ د مستخدِمًا التكبيرَ الذي مركزُه نقطةُ الأصل ومعاملُه ٣ وسَمِّه أ′ ب′ جـ′ د′.

(ب) ما اسمُ الشكلِ الرباعيِّ أب جـ د؟ وما محيطُه؟ ما مساحتُه؟ _____

_____

(جـ) ما اسمُ الشكلِ الرباعيِّ أ′ ب′ جـ′ د′؟ ما محيطُه؟ ما مساحتُه؟ _____

_____



(٨) **التحضيرُ للاختبارِ** الشكلُ الذي له تناظرٌ (تماثلٌ) دورانيٌّ حولَ النقطةِ م ممَّا يلي هو: _____

(أ) (ب) (جـ) (د)