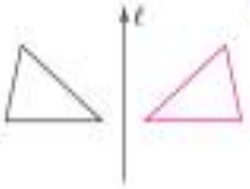
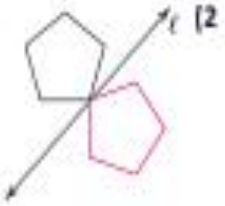
7 - 1 الانعكاس

ارسم صورة كلٍّ من الشكلين الآتيين بالانعكاس حول المستقيم ℓ.

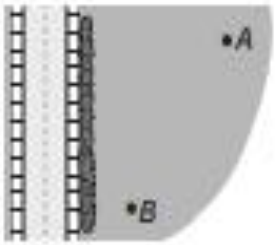
1)



2)

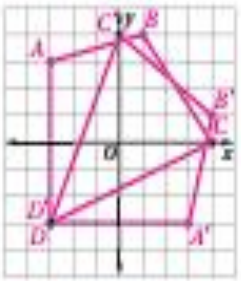


3) يمثل الشكل المجاور وحدتَي إنارة A, B في إحدى الحدائق، ويُراد إضافة وحدة إنارة جديدة C على جانب الشارع المقابل للحديقة، فأين يمكن وضعها، بحيث تكون المسافة $AC + BC$ أقل ما يمكن؟

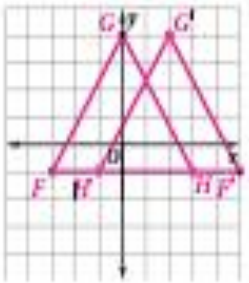


هندسة إحداثية، مثِّل كل شكل مما يأتي بيانيًّا، ثم ارسم صورته بالانعكاس المحدد:

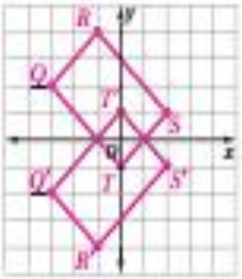
4) الشكل الرباعي $ABCD$ الذي إحداثيات رؤوسه: $A(-3, 3)$، $B(1, 4)$، $C(4, 0)$، $D(-3, -3)$ انعكاس حول المستقيم $y = x$.



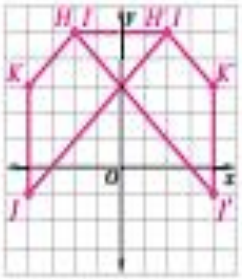
5) ΔFGH الذي إحداثيات رؤوسه: $F(-3, -1)$، $G(0, 4)$، $H(3, -1)$ انعكاس حول المستقيم $x = 1$.



6) المستطيل $QRST$ الذي إحداثيات رؤوسه: $Q(-3, 2)$، $R(-1, 4)$، $S(2, 1)$، $T(0, -1)$ انعكاس حول المحور x.



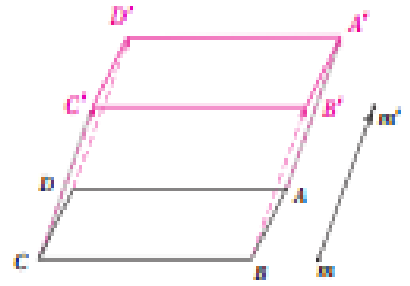
7) شبه المنحرف $HIJK$ الذي إحداثيات رؤوسه: $H(-2, 5)$، $I(2, 5)$، $J(-4, -1)$، $K(-4, 3)$ انعكاس حول المحور y.



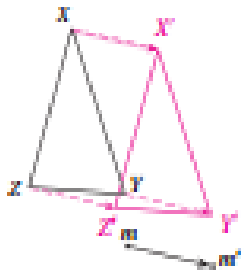
7 - 2 الإزاحة (الانسحاب)

ارسم صورة الشكل الناتجة عن الإزاحة التي تنقل النقطة m إلى النقطة m' في السؤالين الآتيين:

1)

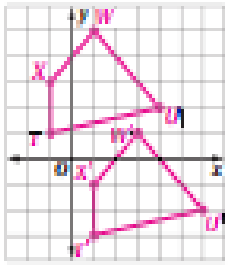


2)

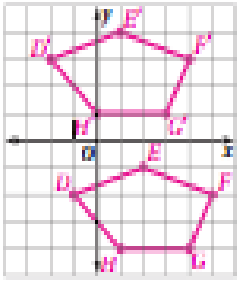


مثّل الشكل وصورته الناتجة عن الإزاحة المحددة في كلٍّ من السؤالين الآتيين بيانيًّا:

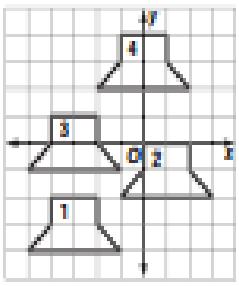
3) الرباعي $TUWX$ الذي إحداثيات رؤوسه: $T(-1, 1), U(4, 2), W(1, 5), X(-1, 3)$، أُزيح وفق القاعدة: $(x, y) \rightarrow (x + 2, y - 4)$



4) الخماسي $DEFGH$ الذي إحداثيات رؤوسه: $D(-1, -2), E(2, -1), F(5, -2), G(4, -4), H(1, -4)$، أُزيح وفق القاعدة: $(x, y) \rightarrow (x - 1, y + 5)$



هندسة إحداثية، أوجد قاعدة الإزاحة التي تنقل كلًّا من الأشكال الآتية في المستوى الإحداثي:



5) الشكل 1 ← الشكل 2 $(x, y) \rightarrow (x + 4, y + 2)$

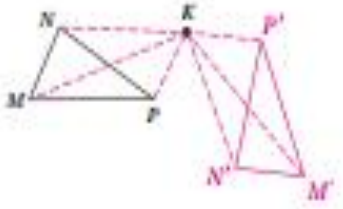
6) الشكل 2 ← الشكل 3 $(x, y) \rightarrow (x - 4, y + 1)$

7) الشكل 3 ← الشكل 4 $(x, y) \rightarrow (x + 3, y + 4)$

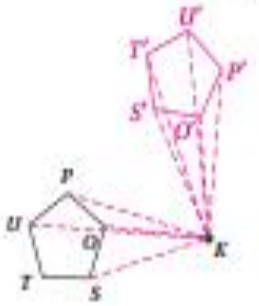
7-3 الدوران

استعمل مثلثاً ومسطرةً؛ لرسم صورة الشكل الناتجة عن الدوران حول النقطة K بالزاوية المحددة في كلٍّ من السؤالين الآتيين:

1) $110°$



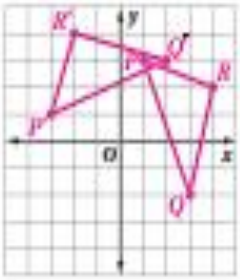
2) $280°$



مثِّل بيانيًّا الشكل وصورته الناتجة عن الدوران حول نقطة الأصل بالزاوية المحددة في كلٍّ ممَّا يأتي:

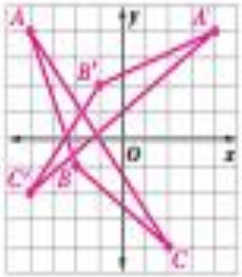
3) $\triangle PQR$ الذي إحداثيات رؤوسه:

$P(1, 3), Q(3, -2)\ R(4, 2)$ ؛ وزاوية دورانه $90°$



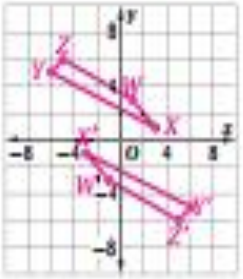
4) $\triangle ABC$ الذي إحداثيات رؤوسه:

$A(-4, 4), B(-2, -1), C(2, -4)$ ؛ وزاوية دورانه $270°$



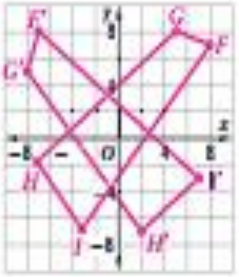
5) الرباعي $WXYZ$ الذي إحداثيات رؤوسه:

$W(1, 3), X(3, 1), Y(-6, 5), Z(-5, 6)$ ؛ وزاوية دورانه $180°$



6) شبه المنحرف $FGHI$ الذي إحداثيات رؤوسه:

$F(8, 7), G(5, 8), H(-3, -7), I(-7, -9)$ ؛ وزاوية دورانه $180°$

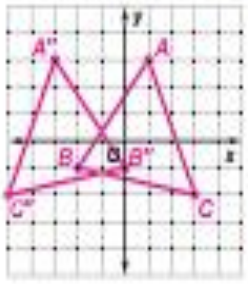


7) ملاحة، يُبحر قارب مسافة 30 km في اتجاه الشمال، و20 km في اتجاه الشرق، حدِّد النقطة التي تمثل موقع القارب على المستوى الإحداثي وصورتها الناتجة عن الدوران بزاوية $90°$ عكس اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. $(20, 30)$ ؛ $(-30, 20)$

7 - 4 تركيب التحويلات الهندسية

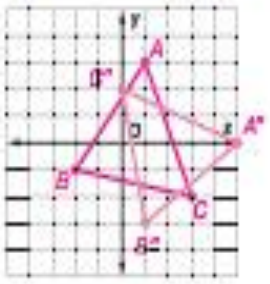
إحداثيات رؤوس المثلث ABC هي: $A(1,3), B(-2,-1), C(3,-2)$. مثّل بيانيًّا $\triangle ABC$ وصورته الناتجة عن التحويل الهندسي المركب المحدد في كلٍّ ممّا يأتي:

1) إزاحة وفق القاعدة: $(x,y) \rightarrow (x+2,y)$ ثم انعكاس حول المحور y .

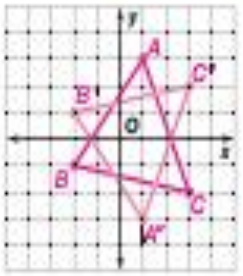


2) إزاحة وفق القاعدة: $(x,y) \rightarrow (x-1,y+1)$ ثم انعكاس حول المستقيم $y = x$.

3) إزاحة وفق القاعدة: $(x,y) \rightarrow (x-1,y+2)$ ثم انعكاس حول المستقيم $x = y$.

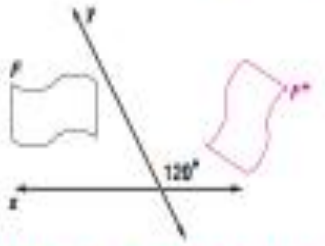


4) إزاحة وفق القاعدة: $(x,y) \rightarrow (x,y+2)$ ثم انعكاس حول المحور x .



ارسم صورة الشكل F الناتجة عن انعكاسٍ حول المستقيم x، ثم حول المستقيم y، ثم صف تحويلًا هندسيًّا واحدًا ينقل F إلى F'' في كلٍّ ممّا يأتي:

5)

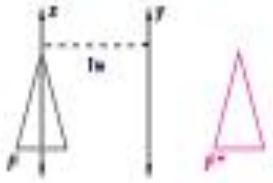


دوران بزاوية $240°$ حول نقطة التقاطع

6)

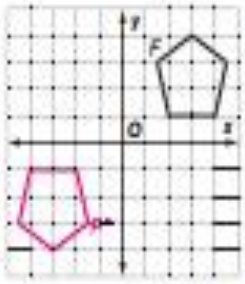
دوران بزاوية $160°$ حول نقطة التقاطع

7)



إزاحة مقدارها 2 in.

8)

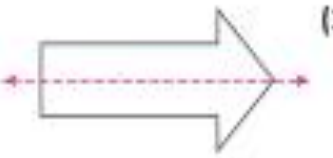


دوران بزاوية $180°$ حول نقطة الأصل

7 - 5 التماثل

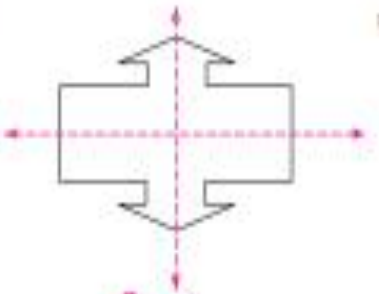
بيِّن ما إذا كان للشكل محور تماثل أم لا، وإذا كان كذلك، فارسم محاور التماثل جميعها، وحدد عددها في كلٍّ ممَّا يأتي:

1)



نعم؛ 1

2)



نعم؛ 2

3)

لا

بيِّن ما إذا كان للشكل تماثلٌ دورانيٌّ أم لا. وإذا كان كذلك، فعيِّن مركز التماثل، وحدد رتبته ومقداره في كلٍّ ممَّا يأتي:

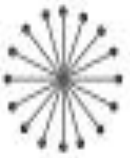
4)

نعم؛ 2 ، 180°

5)

نعم؛ 5 ، 72°

6)



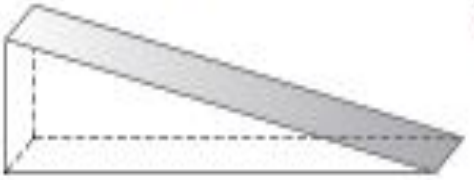
نعم؛ 16، 22.5°

بيِّن ما إذا كان الشكل متماثلًا حول مستوى، أو متماثلًا حول محور، أو كلاهما، أو غير ذلك في كلٍّ من السؤالين الآتيين:

7)

كلاهما

8)



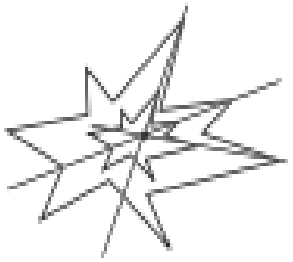
متماثل حول مستوى

9) قوارب، في القوارب البخارية يدوِّر محرك بخاري دولاب المجاديف التي تدفع القارب في الماء. إذا تكوَّن دولاب المجاديف من 18 مجدافًا المسافات بينها متساوية؛ فحدِّد رتبة ومقدار التماثل الدوراني للدولاب. 18؛ 20°

7-6 تدريبات حل المسألة

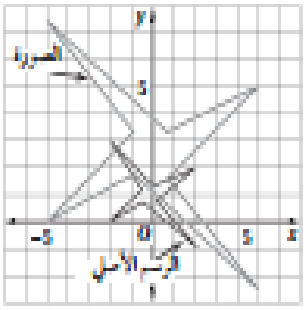
التمدّد

1) **مركز التمدّد**، وضع سعيد صورة شكل نتجت عن تمدّد فوق الشكل الأصليّ، كما في الشكل أدناه، حيّن مركز هذا التمدّد، واشرح الطريقة التي اتبعتها لتعيينه.



انظر الشكل. صل النقاط وصورها بخطوط مستقيمة. فتكون نقطة التقاطع هي مركز التمدّد.

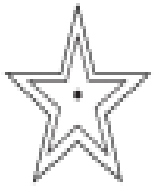
2) **معامل التمدّد**، رسم عمر شكلاً وصورته الناتجة عن تمدّدٍ على المستوى الإحداثيّ نفسه، كما هو موضّح أدناه: ما معامل هذا التمدّد؟ **2.5**.



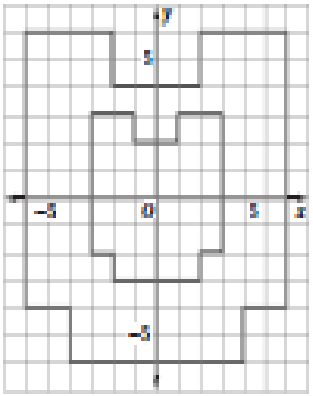
3) **إعلانات**، إذا كان طول صورة سيارة على إعلان لبيع السيارات هو 4 in، فما معامل التصغير، إذا كان طول السيارة الأصلي 14 ft؟

$\frac{1}{42}$

4) **التمدّد**، يرسم فهدٌ صورًا لوضعها على لوحة، ويريد أن يزيد مساحة خطوط النجمة الخماسيّة أدناه بإجراء تمدّدٍ لها، ومن ثم يظلّل المساحة بين الشكل الأصليّ والصورة. ارسم صورة النجمة الناتجة عن التمدّد الذي مركزه النقطة المبيّنة في الشكل ومعامله 1.5. **انظر الشكل.**



5) **مخطّطات**، رسم سلمان في المستوى الإحداثيّ مخطّطًا لمنصّةٍ يعدّها لقاعة الاحتفالات في المدرسة، وقد قرّر أن يصغّرها لكي تكون صالحةً للاستعمال في أماكن أصغر مساحةً من قاعة المدرسة.



a) ارسم صورة هذا المخطّط الناتجة عن التمدّد الذي مركزه النقطة (0,0) ومعامله 0.5. **انظر الشكل.**

b) إذا كان محيط الصورة الناتجة عن التمدّد 26 وحدةً، فما محيط المخطّط الأصليّ؟ **52 وحدةً.**