

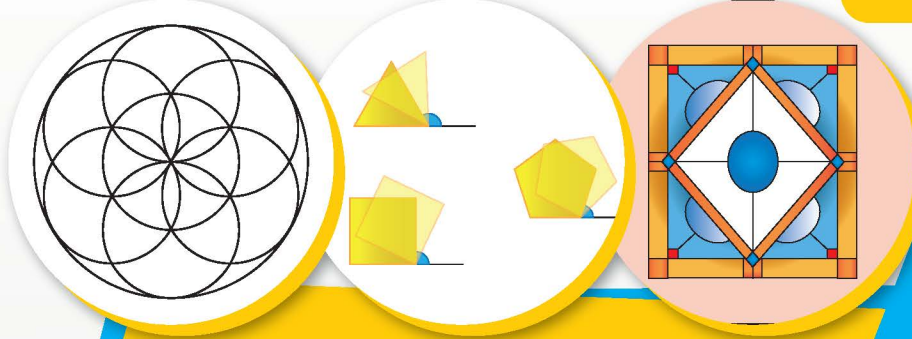
# الوحدة السابعة

## التحويلات الهندسية

### Geometry Transformations

#### ابتكارات

#### Innovations



مشروع الوحدة :  
( ابداعات هندسية )



يعتبر الابتكار إحدى الحالات العقلية البشرية التي تسعى إلى إيجاد أفكار ووسائل مختلفة لحلّ المشاكل ، ويشكّل الابتكار إضافة حقيقية لمجموع الإنتاج الإنسانيّ ، كما أنّه يحقق فائدة حقيقية على أرض الواقع ، لا سيما إذا ارتبط بالمواضيع التطبيقية . وفي هذا المشروع ، سنتحدث عن كيفية خلق الأفكار الابتكارية والمبدعة من دراسة التحويلات الهندسية .

WWW.KweduFiles.Com

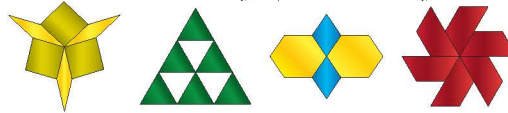
#### خطة العمل :

- رسم أشكال متنوعة على النظام الإحداثي وعمل عدة تحويلات هندسية لها بحيث يصل إلى ابتكار شكل معين .

#### خطوات تنفيذ المشروع :

- اختر شكلاً هندسيًا من الأشكال التالية ( مثلث ، مربع ، ... ) مرسومًا على النظام الإحداثي بحيث يقع أحد رؤوس الشكل المختار على نقطة الأصل .
- حدّد التحويل الهندسي الذي ستوظفه لابتكار شكل محدّد .
- طبق التحويل الهندسي عدة مرات للشكل وصوره .
- حدّد إحداثيات نقاط الشكل الأصلي .
- حدّد إحداثيات الصور الناتجة .
- حدّد قاعدة التحويل الهندسي المستخدم في جدول بدء المشروع .

| عدد مرات التحويل | نوع التحويل | الشكل |
|------------------|-------------|-------|
|                  |             |       |
|                  |             |       |



#### علاقات وتواصل :

- التواصل بين المجموعات لإعطاء تقييم على الابتكار الأجملي وتحديد صحة القاعدة المستخدمة .

#### عرض العمل :

- تعرض الابتكارات أمام المتعلمين لإعطاء تقدير لكل ابتكار .



# الانعكاس في نقطة - التناظر حول نقطة

## Reflection of a Point - Symmetry at the Point

١-٧

سوف تتعلم: الانعكاس في نقطة في (المستوى - المستوى الإحداثي) - التناظر حول نقطة

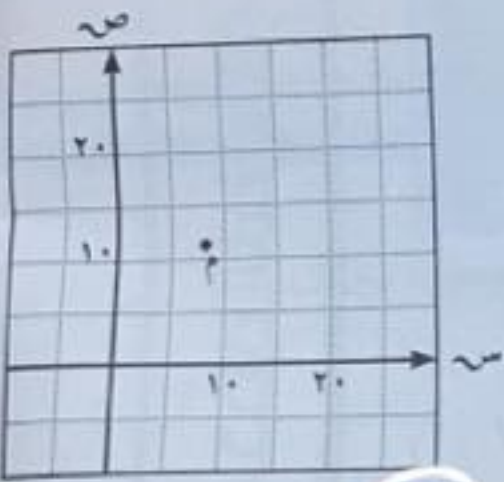


في كثير من الأحيان ، يلجأ الفنانون التشكيليون وكذلك مصممو برامج الحاسوب إلى استعمال الانعكاس بجميع أنواعه لابتكار لوحات وتصميمات جميلة.

### نشاط (١)

مما سبق دراسته في الصف السابع :

١ أنسب زوج مرتب يمكن أن يمثل إحداثي النقطة م هو :



|           |           |
|-----------|-----------|
| أ (١٥، ٨) | ب (٨، ٨)  |
| ج (١٢، ٨) | د (١٦، ٩) |

WWW.KweduFiles.Com

@math\_for\_life

٢ بالنظر إلى الشكل التالي : بالانعكاس في المستقيم ل فإن صورة الشكل المرسوم هي :



العبارات والمفردات :

المستوى الإحداثي

Coordinate Plane

محاور الإحداثيات

Coordinate Axes

المحور السيني س

X-Axis

المحور الصادي ص

Y-Axis

نقطة الأصل

Origin Point

الزوج المرتب

Ordered Pair

الإحداثي السيني

X Coordinate

الإحداثي الصادي

Y Coordinate

التحويل الهندسي

Transformation

الانعكاس في نقطة

Reflection of a Point

التناظر حول نقطة

Symmetry at the Point

تذكر أن :

(س ، ص) زوج مرتب

س : الإحداثي السيني

لأي نقطة يدل على

مقدار بعد النقطة

يميناً أو يساراً عن

محور الصادات.

ص : الإحداثي الصادي

لأي نقطة يدل على

مقدار بعد النقطة

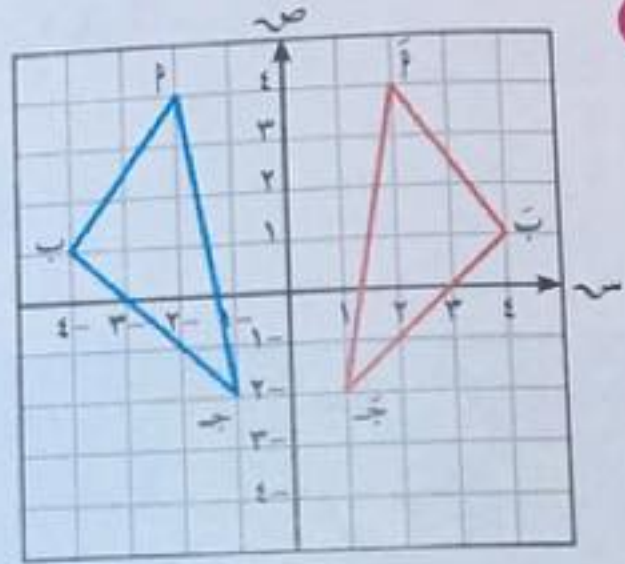
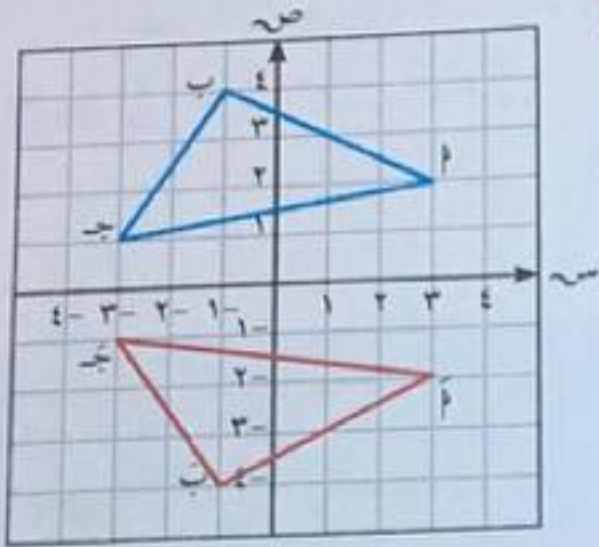
لأعلى أو لأسفل عن

محور السينات.



حدّد نوع الانعكاس في كل من الأشكال التالية ، ثم اكتب إحداثي كل نقطة وصورتها :

**تذكر أن :**  
 (١) يُغيّر الانعكاس في المحور السيني الإحداثي الصادي إلى معكوسه الجمعي .  
 (٢) يُغيّر الانعكاس في المحور الصادي الإحداثي السيني إلى معكوسه الجمعي .



انعكاس في المحور **السيني**  
 أ (٢، ٣) ← أ' (٢، -٣)  
 ب (١، ٤) ← ب' (١، -٤)  
 ج (٣، ١) ← ج' (٣، -١)

انعكاس في المحور **الصادي**  
 أ (٢، ٣) ← أ' (-٢، ٣)  
 ب (١، ٤) ← ب' (-١، ٤)  
 ج (٣، ١) ← ج' (-٣، ١)

عمومًا: (١) د (س، ص) ← د' (-س، ص)  
 (٢) د (س، ص) ← د' (س، -ص)

**الانعكاس في نقطة في المستوى**

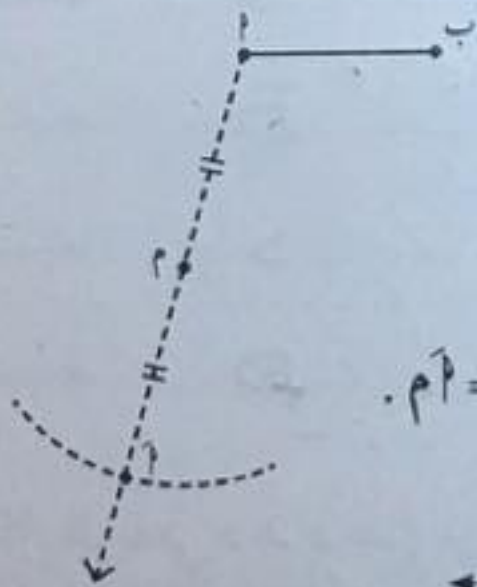
**نشاط (٢) :**

في الشكل المقابل : رسمت كلاً من  $\overline{AB}$  والنقطة م في المستوى ،

م  $\notin \overline{AB}$  ، رسمنا  $\overline{AM}$  وناخذ عليه أ بحيث :  $\overline{AM} = \overline{AM}$  .  
 نسمي أ صورة النقطة أ بالانعكاس في النقطة م .

- باستخدام المسطرة ارسم ب م كما تم رسم  $\overline{AM}$  .
- باستخدام الفرجار قس طول ب م .

- بنفس فتحة الفرجار ثبت السن عند م ، ثم ارسم قوسًا يقطع ب م في نقطة ولتكن ب' .



**اللوازم :**  
 - فرجار  
 - مسطرة



• صل  $أ$  ،  $ب$  لتحصل على  $\overline{أب}$  .

نسمي  $أ$  ،  $ب$  صورتي النقطتين  $أ$  ،  $ب$  بالانعكاس في النقطة  $م$  .

وأيضاً  $\overline{أب}$  صورة  $\overline{أب}$  بالانعكاس في النقطة  $م$  .

لاحظ أن: ( ١ )  $\overline{أب} // \overline{أب}$

( ٢ )  $\overline{أب} = \overline{أب}$

مما سبق نستنتج أن:

تذكر أن:

عندما تغير موضع  
أو أبعاد شكل ما في  
المستوى فإنك بذلك  
تجري تحويلاً هندسياً .

تذكر أن:

النقطة الصامدة هي  
نقطة تقع على محور  
الانعكاس .

الانعكاس في نقطة مثل  $م$  : هو تحويل هندسي يعين لكل نقطة  $أ$  في المستوى

صورة  $أ' \ni أ$  بحيث تكون  $أم = أ'م$  . والنقطة الوحيدة التي تقترن بنفسها هي

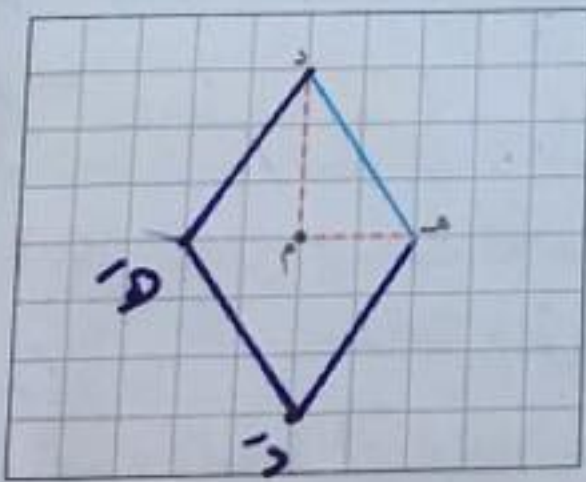
النقطة  $م$  التي تسمى **نقطة الانعكاس** ، حيث  $م$  نقطة صامدة .

التناظر حول نقطة في المستوى

نشاط ( ٣ ) :

من الشكل المقابل ، أكمل رسم الشكل الرباعي  $دهد'ه'$  ، بحيث  $د$  صورة  $د'$   
بالانعكاس في النقطة  $م$  ،  $ه'$  صورة  $ه$  بالانعكاس في النقطة  $م$  .

أكمل ما يلي:



د ← د

ه ← ه

د' ← د'

ه' ← ه'

∴ الشكل الرباعي  $دهد'ه'$  ← الشكل الرباعي ..... بالانعكاس في النقطة  $م$  .

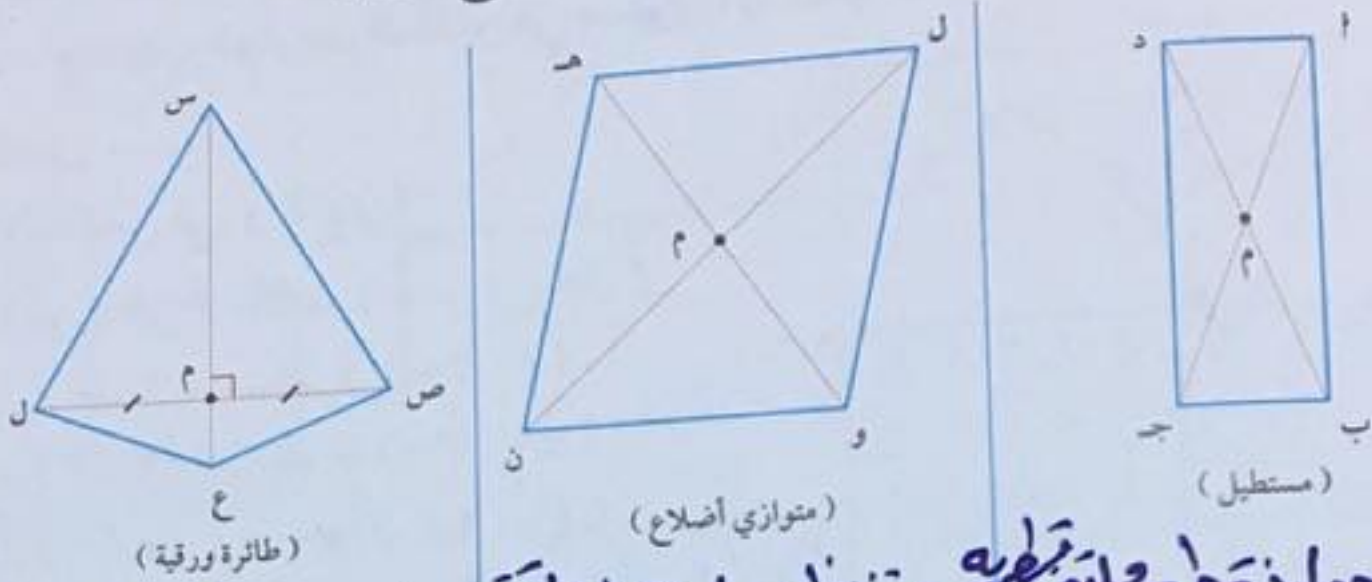
مما سبق نجد أن الشكل الرباعي  $دهد'ه'$  متناظر حول النقطة  $م$  ( نقطة تقاطع قطريه ) .

يقال لشكل هندسي إنه **متناظر حول نقطة** إذا كانت صورته بالانعكاس في هذه  
النقطة هي الشكل نفسه .



تدرب (٢) :

أي الأشكال التالية متناظر حول نقطة ملتقى قطريه ؟ وضح ذلك .



تذكر أن :  
- من خواص المستطيل القطران ينصف كل منهما الآخر وهما متطابقان.  
- في متوازي الأضلاع القطران ينصف كل منهما الآخر.

معلومات مفيدة :  
في الطائرة الورقية القطران متعامدان فقط.



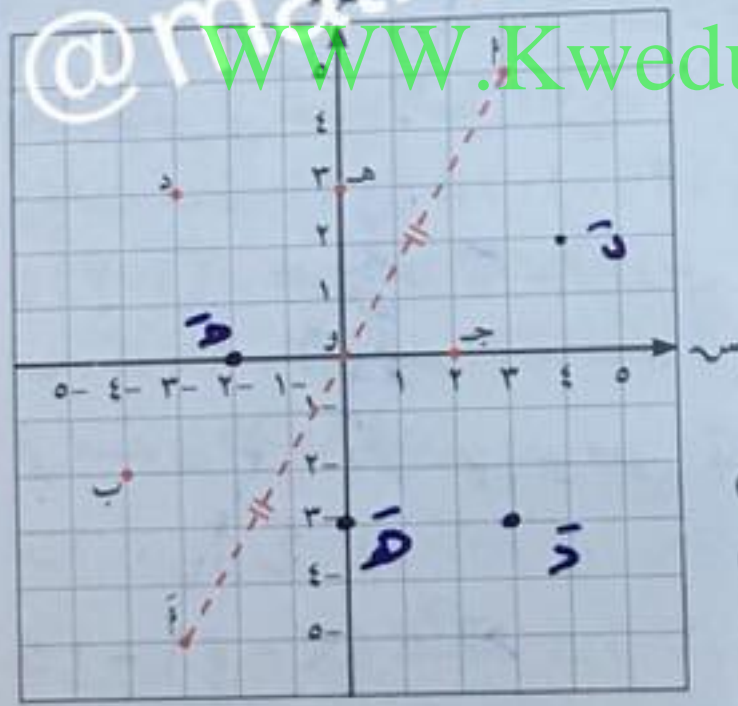
اللوازم :  
- مسطرة  
- فرجار

متناظر حول نقطة ملتقى قطريه متناظر حول نقطة ملتقى قطريه لانه القطران الآخر لا ينصف كلا منهما الاخر لا ينصف كلا منهما الاخر

الانعكاس في نقطة الاصل في المستوى الإحداثيات

نشاط (٤) :

استعن بالمستوى الإحداثي المقابل وباستخدام المسطرة و الفرجار كما في نشاط (٢) السابق ، أوجد صور النقاط التالية بالانعكاس في النقطة و (نقطة الأصل) :



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

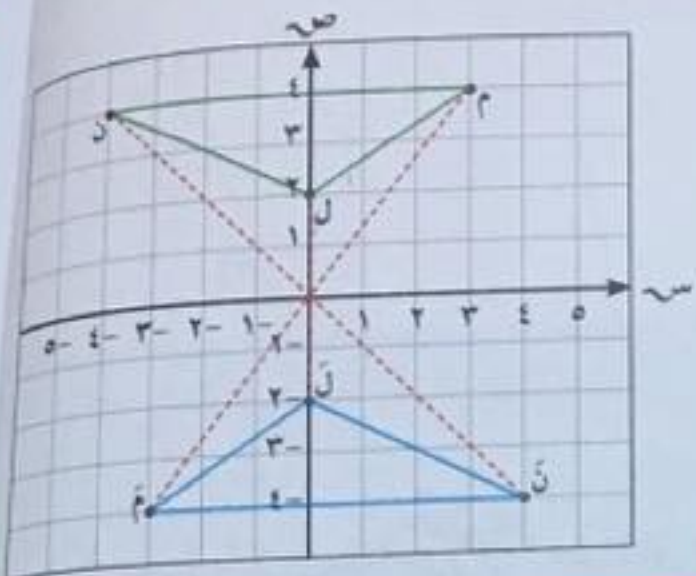
ماذا تلاحظ ؟

حصلنا على المعكوس المحصر لكلا من الإحداثي السيني والصادي

في المستوى الإحداثي الانعكاس في نقطة الأصل هو تحويل هندسي يعين لكل نقطة في المستوى صورة إحداثيها السيني وإحداثيها الصادي هما المعكوس الجمعي للإحداثي السيني والصادي لهذه النقطة .  
عمومًا : الانعكاس في نقطة الأصل (و) : م (س ، ص) ← م (س- ، ص-)



**مثال :** إذا كان  $\Delta L M N$  هو صورة  $\Delta ل م ن$  بالانعكاس في نقطة الأصل (و) ، وكانت ل (2، 0) ، م (4، 3) ، ن (4، 4-) ، فعين إحداثيات الرؤوس ل ، م ، ن ، ثم ارسم المثلثين في مستوى الإحداثيات .



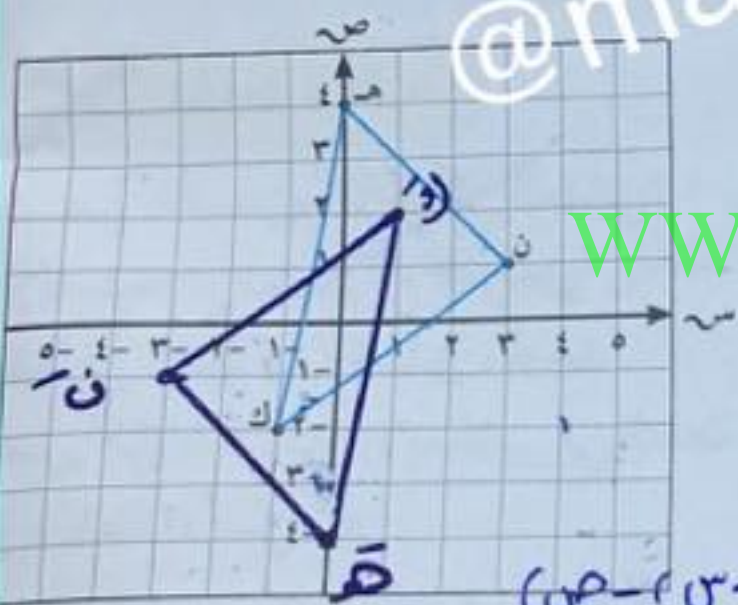
**الحل :**

بالانعكاس في (ع و) :

- (س، ص) ← ع (س-، ص-)
- ل (2، 0) ← ل (2-، 0)
- م (4، 3) ← م (4-، 3-)
- ن (4، 4-) ← ن (4-، 4)

**لاحظ أن** الهندسي وصورته بالانعكاس في نقطة متطابقان .

**تدرّب (3) :**



إذا كان  $\Delta هـ ك ن$  هو صورة  $\Delta هـ ك ن$  بالانعكاس في نقطة الأصل (و) ، وكانت هـ (4، 0) ، ك (2-، 1-) ، ن (1، 3) ، فعين إحداثيات الرؤوس هـ ، ك ، ن ، ثم ارسم  $\Delta هـ ك ن$  في مستوى الإحداثيات .

- هـ (4، 0) ← هـ (4-، 0)
- ك (2-، 1-) ← ك (2، 1)
- ن (1، 3) ← ن (1-، 3-)

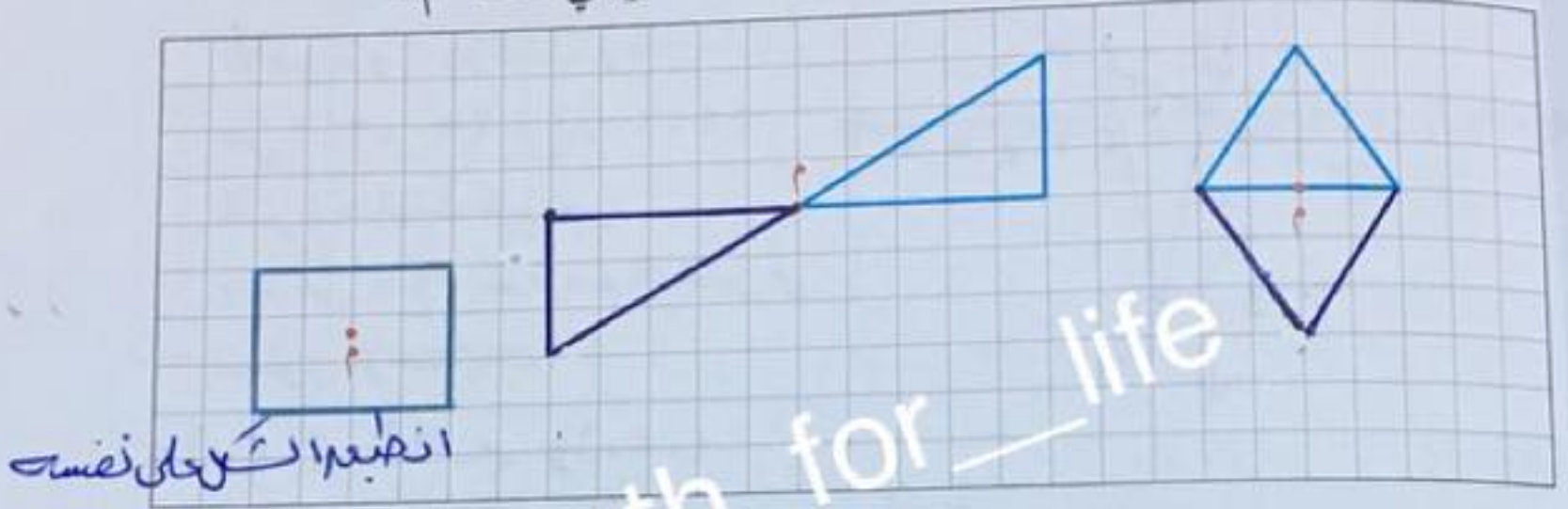
**فكر وناقش**

يرى خالد أن الانعكاس في نقطة الأصل يكافئ انعكاسًا في المحور السيني يليه انعكاس في المحور الصادي أو العكس . فهل رأي خالد صحيح ؟ فسّر ذلك .

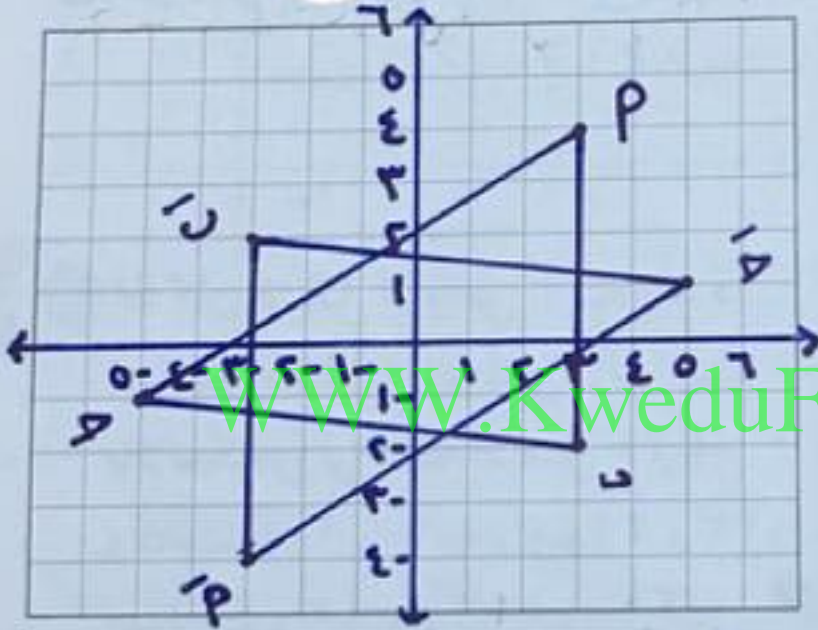


## تمرّن :

١ ارسم صورة كل شكل من الأشكال التالية بالانعكاس في النقطة م .



انقلبوا الشكل على نفسه



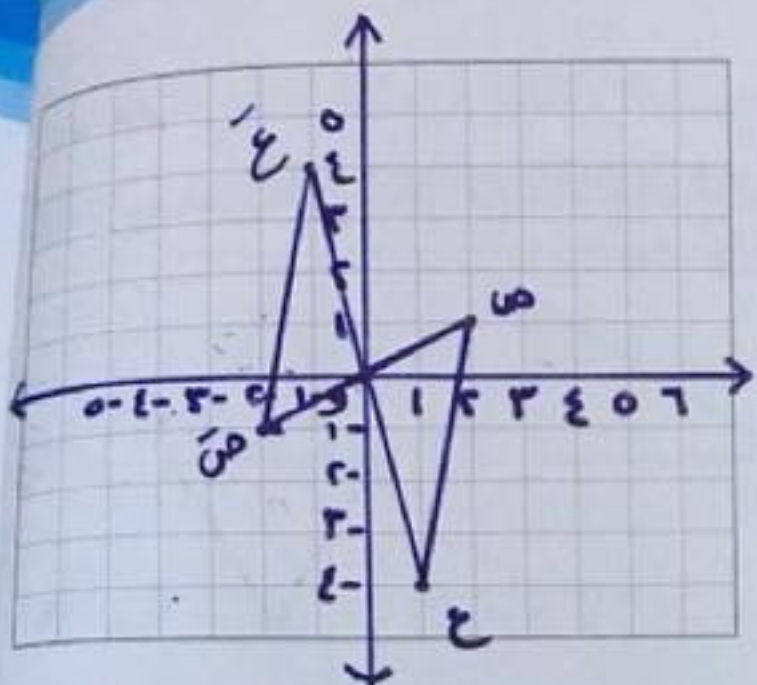
٢ إذا كان  $\Delta$   $\bar{A}$   $\bar{B}$   $\bar{C}$  هو صورة  $\Delta$   $A$   $B$   $C$  بالانعكاس في نقطة الأصل  $(0, 0)$  ، وكانت  $A$   $(4, 3)$  ،  $B$   $(2, 3)$  ،  $C$   $(1, 5)$  ، فعيّن إحداثيات الرؤوس  $\bar{A}$  ،  $\bar{B}$  ،  $\bar{C}$  ، ثم ارسم المثلثين في مستوى الإحداثيات .

$$P \quad (4, 3) \xrightarrow{ع} \bar{P} \quad (-4, -3)$$

$$A \quad (3, 1) \xrightarrow{ع} \bar{A} \quad (-3, -1)$$

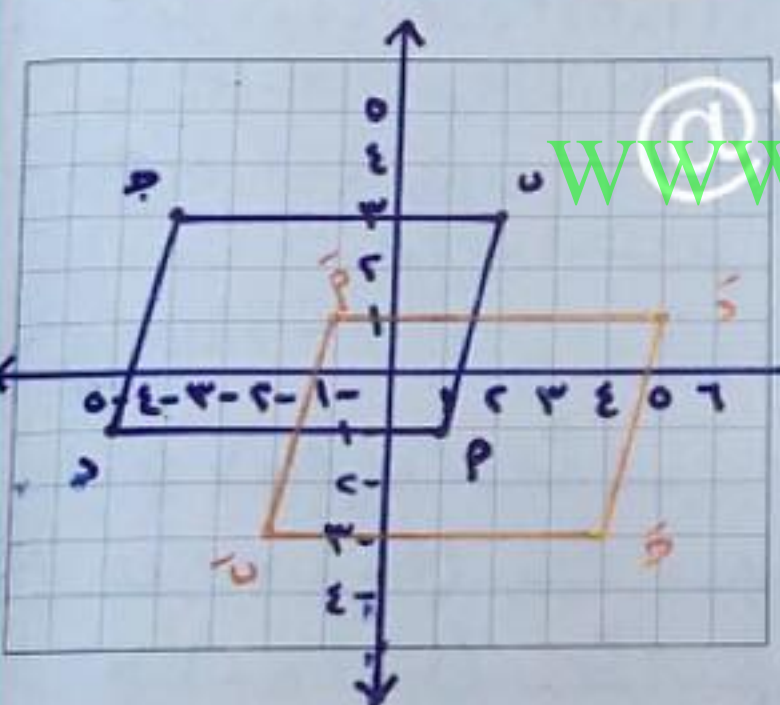
$$B \quad (1, 5) \xrightarrow{ع} \bar{B} \quad (-1, -5)$$





٣ إذا كان  $\Delta$  و  $\text{ص ع}$  هو صورة  $\Delta$  و  $\text{ص ع}$  بالانعكاس في نقطة الأصل (و) ، وكانت و (٠، ٠) ،  $\text{ص}$  (١-، ٢-) ،  $\text{ع}$  (٤، ١-) ، فعين إحداثيات الرؤوس و ،  $\text{ص}$  ،  $\text{ع}$  ، ثم ارسم المثلثين في مستوى الإحداثيات .

- و (٠، ٠)  $\leftarrow$   $\text{ع}$  و (٤، ١)
- ص (١، ٢)  $\leftarrow$   $\text{ع}$  و (١، ٢)
- ع (٤، ١)  $\leftarrow$   $\text{ع}$  و (٤، ١)



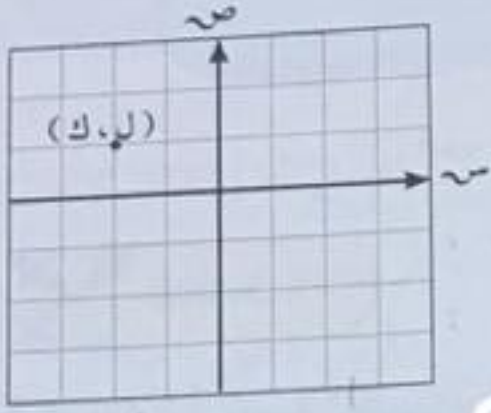
٤ إذا كان الشكل الرباعي أ ب ج د هو صورة الشكل الرباعي أ ب ج د بالانعكاس في نقطة الأصل (و) ، وكانت أ (١، ١) ، ب (٣، ٢) ، ج (٣، ٤-) ، د (١، ٥-) . فعين إحداثيات الرؤوس أ ، ب ، ج ، د ، ثم ارسم الشكلين الرباعيين في مستوى الإحداثيات .

قد يساعدك هذا التصميم الهندسي في تصميم أشكال هندسية على برامج الحاسوب (مثلاً الفوتوشوب) الخاصة بك .

- أ (١، ١)  $\leftarrow$   $\text{ع}$  و (١، ١)
- ب (٣، ٢)  $\leftarrow$   $\text{ع}$  و (٣، ٢)
- ج (٣، ٤-)  $\leftarrow$   $\text{ع}$  و (٣، ٤)
- د (١، ٥-)  $\leftarrow$   $\text{ع}$  و (١، ٥)



٥ في المستوى الإحداثي المرسوم عينت النقطة (ل، ك) فيه .  
أي العبارات التالية ليست صحيحة ؟



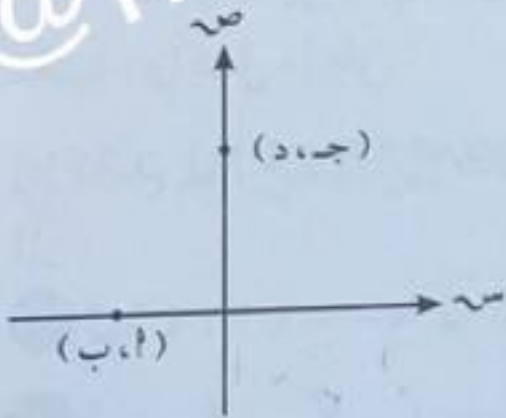
أ  $ل > ك$

ب  $ل > ك$

ج  $ل = ك$

د ك عدد موجب

٦ بالنظر إلى الشكل المرسوم ناتج كل مما يلي مساوٍ للصفر ما عدا



أ  $ب \times أ$

ب  $ب \times ج$

ج  $د \times أ$

د  $ب \times ج$

WWW.KweduFiles.Com



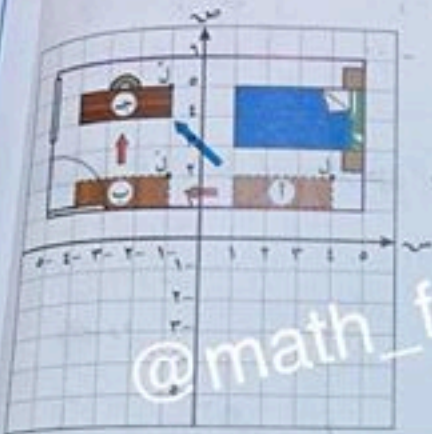
# الإزاحة في المستوى الإحداثي

## Translation in a Coordinate Plane

٧-٢

سوف تتعلم: رسم الإزاحة في المستوى - كتابة قاعدة الإزاحة.

نشاط



أراد راشد أن يعيد تنظيم غرفته (كما في الشكل) فحرك مكتبه من الوضع

① إلى الوضع ② وانتهى به إلى الوضع

③. صف التغير الذي أجراه راشد على

مكتبه، وأكمل ما يلي:

إذا كانت ل (٢، ٤) إحدى نقاط المكتب

فإن:

١ ل (٢، ٤) ← ل (٢، ٤)

٢ ل (٢، ٤) ← ل (٢، ٤)

٣ ل (٢، ٤) ← ل (٢، ٤)

لاحظ التغيير في كل من الإحداثي السيني والإحداثي الصادي لكل نقطة مع صورتها.

٣ ل (٢، ٤) ← ل (٢، ٤)

٤ هل يمكنك أن تعين صورة أي نقطة من نقاط المكتب وفق القاعدة:

(س، ص) ← (س + ٥، ص + ٣)؟

٥ هل تغيرت أبعاد المكتب خلال إزاحته من الوضع ① إلى ② ثم إلى ③؟

لا

**الإزاحة هي:** تحويل هندسي يسمح لنا بالحصول على صورة أي شكل من خلال

نقل كل نقطة فيه **مسافة ثابتة** على خط مستقيم **في اتجاه محدد**،

**ولا تغير الإزاحة من الشكل وقياساته.**

المعاني والمفردات:  
الإزاحة  
Translation

معلومات مفيدة:  
يستخدم محررو الأفلام  
الرسوم المتحركة  
بالحاسوب الإزاحات  
لتحريك الأشكال على  
الشاشة.



www.KweduFiles.Com



وتكون الإزاحة في اتجاه محوري الإحداثيات وفق الجدول التالي :

| صورة النقطة تحت تأثير الإزاحة                   |   | النقطة |
|---|---|--------|
| الإزاحة جهة اليمين بمقدار (٢) وحدة<br>(س، ٢+ ص) | الإزاحة إلى أعلى بمقدار (ب) وحدة<br>(س، ص+ ب) | (س، ص) |
| الإزاحة جهة اليسار بمقدار (٢) وحدة<br>(س، ٢- ص) | الإزاحة إلى أسفل بمقدار (ب) وحدة<br>(س، ص- ب) |        |

عمومًا :

(س، ص) ← (س ± ٢، ص ± ب)

تدرب (١) :

أوجد صورة النقطة م (٥، ٣-) تحت تأثير إزاحة ٤ وحدات إلى اليمين، ثم وحدتين ونصف إلى الأسفل.

القاعدة: (س، ص) ← (س + ٤، ص - ٢½)

م (٥، ٣-) ← م (٩، ١-)

م (٥، ٣-) ← م (٩، ١-)

تدرب (٢) :

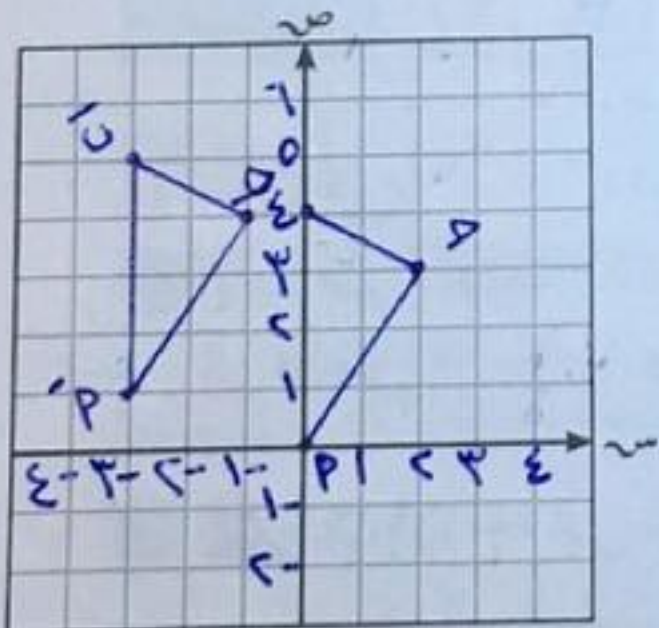
في المستوى الإحداثي، ارسم المثلث م ب ج الذي رؤوسه هي م (٠، ٠)، ب (٤، ٠)، ج (٣، ٢) ثم ارسم صورة المثلث م ب ج تحت تأثير إزاحة قاعدتها :

(س، ص) ← (س - ٣، ص + ١)

م (٠، ٠) ← م (٣-، ١)

ب (٤، ٠) ← ب (١، ٣-)

ج (٣، ٢) ← ج (٠، ١-)





### مثال :

إذا كانت مَ ( - ٣ ، ٥ ) هي صورة النقطة م ( ٢ ، ١ ) تحت تأثير إزاحة في المستوى الإحداثي ، أوجد قاعدة الإزاحة ثم تحقق من صحتها :

$$(س ، ص) \leftarrow (س + ١ ، ص + ٢)$$

**الحل :** نعلم أن قاعدة الإزاحة هي : م ( ٢ ، ١ )  $\leftarrow$  مَ ( ٢ + ١ ، ١ + ٢ )

$$\therefore م ( ٢ ، ١ ) \leftarrow مَ ( - ٣ ، ٥ )$$

(الإحداثي الصادي)

$$٥ = ١ + ب$$

$$١ - ٥ = ب$$

$$ب = - ٤$$

(٤ وحدات للأعلى)

$$(س ، ص) \leftarrow (س - ٤ ، ص + ٤)$$

(الإحداثي السيني)

$$٣ - = ١ + ٢$$

$$٢ - ٣ - = ٢$$

$$٥ - = ٢$$

(٥ وحدات لليسار)

التحقق : ( ٢ ، ١ )  $\leftarrow$  ( ٢ - ٥ ، ١ + ٤ )

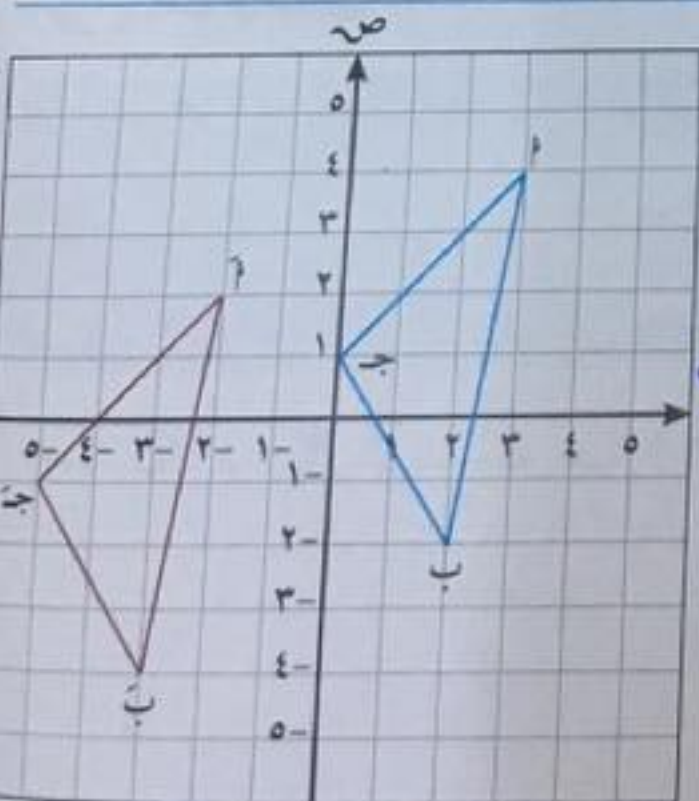
$$\therefore م ( ٢ ، ١ ) \leftarrow مَ ( - ٣ ، ٥ )$$

تدرب (٣) : أكمل الجدول التالي :

| القاعدة | (س ، ص) | (س + ٣ ، ص - ٢) | (س - ٤ ، ص + ٤) | (س ، ص) |
|---------|---------|-----------------|-----------------|---------|
| النقطة  | (٥ ، ١) | (٣ ، ٠)         | (٤ ، ٣)         | (٣ ، ٤) |
| الصورة  | (٣ ، ٢) | (٥ ، ٣)         | (٦ ، ٥)         | (١ ، ١) |

### تميز :

١ أوجد صورة النقطة ( ٤ ، - ٣ ) تحت تأثير إزاحة ٣ وحدات إلى اليمين ووحدين إلى الأعلى . ( ٧ ، - ١ )



٢ صف الإزاحة التي تنقل المثلث

أ ب ج إلى المثلث أ ب ج ، ثم

اكتب القاعدة بصورة رمزية .

انتقلت النقاط تحت تأثير إزاحة ٥ وحدات

إلى اليسار و ٢ وحدة إلى أسفل

$$(س ، ص) \leftarrow (س - ٥ ، ص - ٢)$$



ب) في التمرين السابق ، اكتب إحداثيي رؤوس  $\Delta$  أ ب ج ، ثم أوجد صورة كل منها تحت تأثير إزاحة قاعدتها : (س ، ص)  $\leftarrow$  (س + ١ ، ص - ٢)

$P(٤, ٣) \leftarrow \bar{P}(٤, ٤)$

$U(٤, ٤) \leftarrow \bar{U}(٤, ٣)$

$H(١, ٠) \leftarrow \bar{H}(١, ١)$

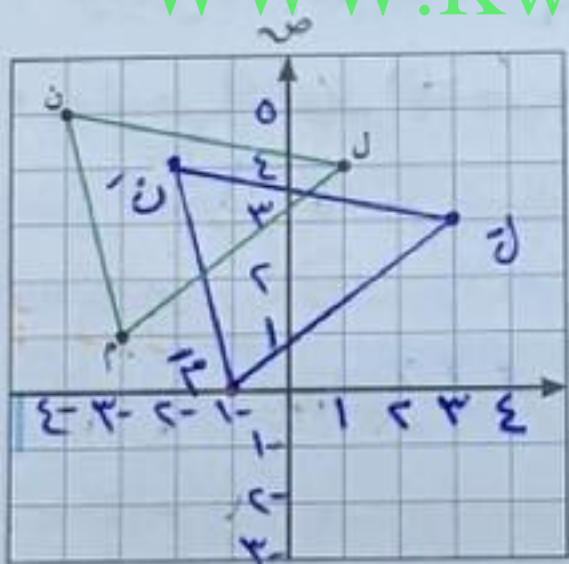
٣) إذا كانت  $\bar{M}(٢, ٣-)$  هي صورة  $M(١, ٢-)$  تحت تأثير إزاحة في المستوى الإحداثي ، فاكتب القاعدة بصورة رمزية لهذه الإزاحة ثم تحقق من صحتها .

(س ، ص)  $\leftarrow$  (س - ١ ، ص + ١)

$$\bar{M}(٢, ٣-) = (١-١, ٢+١) \leftarrow (١, ٣)$$

@math\_for\_life

WWW.KweduFiles.Com



٤) ارسم صورة المثلث ل م ن بإزاحة حسب القاعدة :

(س ، ص)  $\leftarrow$  (س + ٢ ، ص - ١)

$L(١, ٤) \leftarrow \bar{L}(٣, ٣)$

$M(٣, ١) \leftarrow \bar{M}(١, ٠)$

$N(٥, -٢) \leftarrow \bar{N}(٤, -٣)$



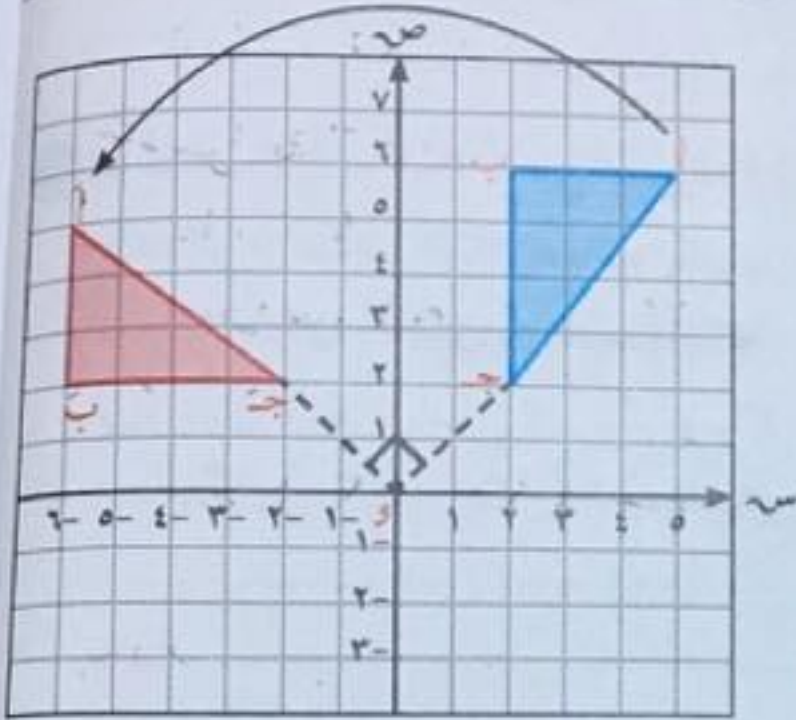
# الدوران في المستوى الإحداثي

## Rotation in a Coordinate Plane

٣-٧



سوف تتعلم: الدوران في المستوى وقواعده، كيفية إيجاد صورة شكل هندسي بالدوران



### نشاط (١):



تم رسم  $\Delta$  أ ب ج على شبكة المستوى الإحداثي.

١ ثبت ورقة شفافة على المستوى وقم برسم المحاور و  $\Delta$  أ ب ج على الورقة الشفافة.

٢ ثبت سن دبوس عند النقطة (و) وقم بتدوير الورقة الشفافة في اتجاه ضد

حركة عقارب الساعة حتى ينطبق محور السينات في الورقة الشفافة على محور الصادات في المستوى الأصلي لنحصل على موضع جديد للمثلث أ ب ج

ولكن  $\Delta$  أ ب ج

• بم نسمي التحويل الهندسي الذي ينقل  $\Delta$  أ ب ج إلى  $\Delta$  أ ب ج ؟

نسمي التحويل الهندسي السابق بالدوران، والذي ينتج عنه تدوير شكل ما حول نقطة نسميها مركز الدوران، ولا يغير الشكل من الشكل أو قياساته.

العبارات والمفردات:

الدوران

Rotation

معلومات مفيدة:

يستخدم النجارون المخاريط الدورانية لخلق تصميمات متناظرة (متماثلة).



الدوران هو تحويل هندسي يعين لكل نقطة في المستوى

نقطة أخرى أ بحيث  $\angle$  ←  $\angle$ ، و  $\angle$  =  $\angle$  (وتسمى مركز الدوران)

و ← و (نقطة صامدة)، ( $\angle$  و  $\angle$ ) هي زاوية الدوران وقياسها  $^\circ$ .

نرمز إلى الدوران الذي مركزه نقطة الأصل (و) وقياس زاويته ( $^\circ$ هـ) بالرمز د (و،  $^\circ$ هـ)

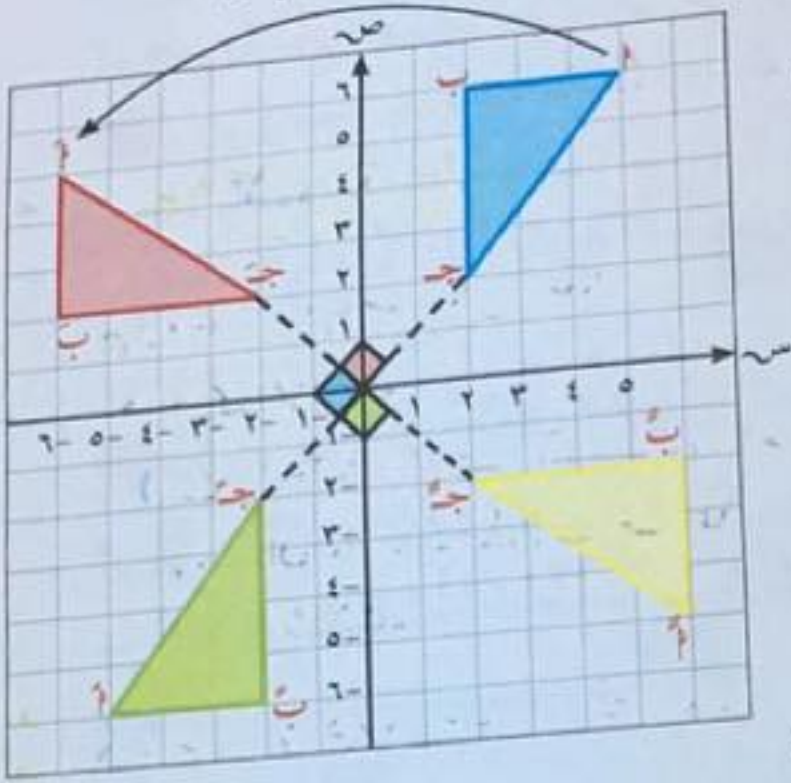
• يتعين الدوران بثلاثة عناصر:

(١) مركز الدوران (٢) قياس زاوية الدوران (٣) اتجاه الدوران

وستقتصر دراستنا على الدوران حول نقطة الأصل في الاتجاه ضد حركة عقارب الساعة



أكمل من النشاط السابق وباستخدام الورقة الشفافة دَوِّر وارسم صورة  $\Delta$  ب ج :



أ حول نقطة الأصل (و) بزاوية قياسها  $90^\circ$  ضد اتجاه حركة عقارب الساعة د (و،  $90^\circ$ ) .

ب حول نقطة الأصل (و) بزاوية قياسها  $180^\circ$  ضد اتجاه حركة عقارب الساعة د (و،  $180^\circ$ ) .

ج حول نقطة الأصل (و) بزاوية قياسها  $270^\circ$  ضد اتجاه حركة عقارب الساعة د (و،  $270^\circ$ ) .

د أكمل الجدول التالي مستعينًا بالرسم :

| الدوران             | الرؤوس   |
|---------------------|----------|
| د (و، $90^\circ$ )  | أ (٥، ٦) |
| د (و، $180^\circ$ ) | أ (٦، ٥) |
| د (و، $270^\circ$ ) | أ (٥، ٦) |
| ب (٦، ٢)            | ب (٦، ٢) |
| ج (٢، ٢)            | ج (٢، ٢) |

www.kwedufiles.com

تذكر أن:  
الدورة الكاملة يكون  
قياس زاويتها  $360^\circ$ .

مما سبق نستنتج أن:

- أ (س، ص) د (و،  $90^\circ$ ) ← (ص، س) يسمى دوران ربع دورة (دورة  $\frac{1}{4}$ ).
- ب (س، ص) د (و،  $180^\circ$ ) ← (ص، س) يسمى دوران نصف دورة (دورة  $\frac{1}{2}$ ).
- ج (س، ص) د (و،  $270^\circ$ ) ← (ص، س) يسمى دوران ثلاثة أرباع دورة (دورة  $\frac{3}{4}$ ).

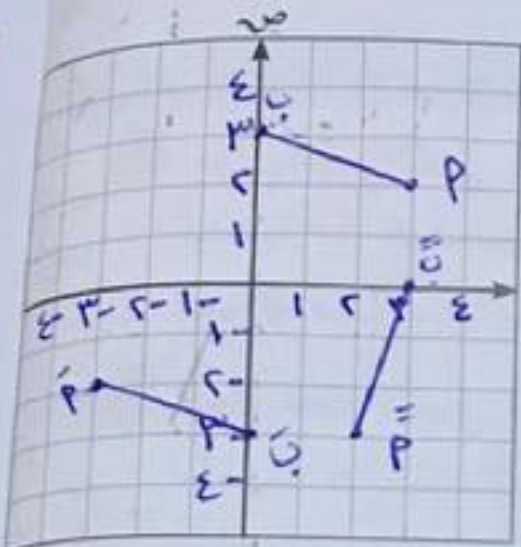
ملاحظة:  
الدوران نصف دورة باتجاه ضد عقارب الساعة يكافئ دوران نصف دورة باتجاه مع عقارب الساعة.



تدرّب (١)

ارسم  $\overline{AB}$  التي فيها  $A(2, 3)$  ،  $B(3, 0)$   
ثم عيّن وارسم صورتها تحت تأثير كلٍّ من :

- أ د (و،  $180^\circ$ )  $(3, 0) \leftarrow (2, 3)$   
 ب (و،  $180^\circ$ )  $(3, 0) \leftarrow (2, 3)$   
 ج (و،  $180^\circ$ )  $(3, 0) \leftarrow (2, 3)$



ب د (و،  $270^\circ$ )  $(3, 0) \leftarrow (2, 3)$

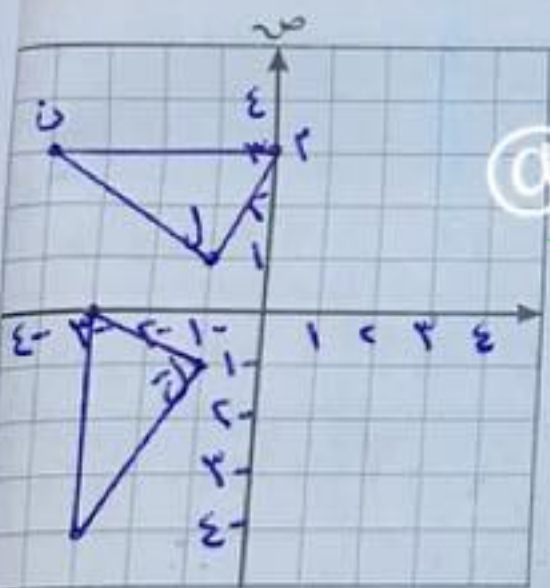
- أ (و،  $270^\circ$ )  $(3, 0) \leftarrow (2, 3)$   
 ب (و،  $270^\circ$ )  $(3, 0) \leftarrow (2, 3)$

تدرّب (٢)

في المستوى الإحداثي ارسم المثلث  $LMN$   
 بحيث  $L(-1, 1)$  ،  $M(3, 0)$  ،  $N(-3, 4)$

ثم ارسم صورته بدوران مركزه نقطة الأصل  
 وزاويته  $90^\circ$  .  $(3, 0) \leftarrow (2, 3)$

- ل (و،  $90^\circ$ )  $(-1, 1) \leftarrow (-1, 1)$   
 م (و،  $90^\circ$ )  $(3, 0) \leftarrow (3, 0)$   
 ن (و،  $90^\circ$ )  $(-3, 4) \leftarrow (-3, 4)$



فكر وناقش

يقول عبدالله :

إنَّ الدوران د (و،  $180^\circ$ ) يكافئ الانعكاس في نقطة الأصل .  
 هل توافقه الرأي ؟ فسر إجابتك .



أي الأشكال التالية يظهر نتيجة دوران الشكل نصف دورة باتجاه عقارب الساعة حول النقطة و؟

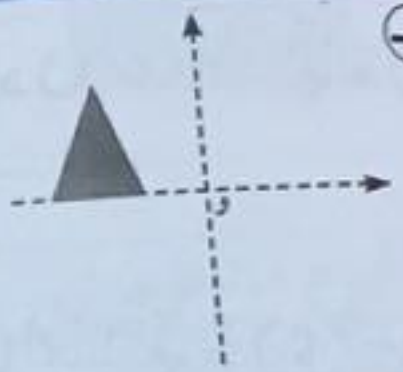


ب



أ

ج

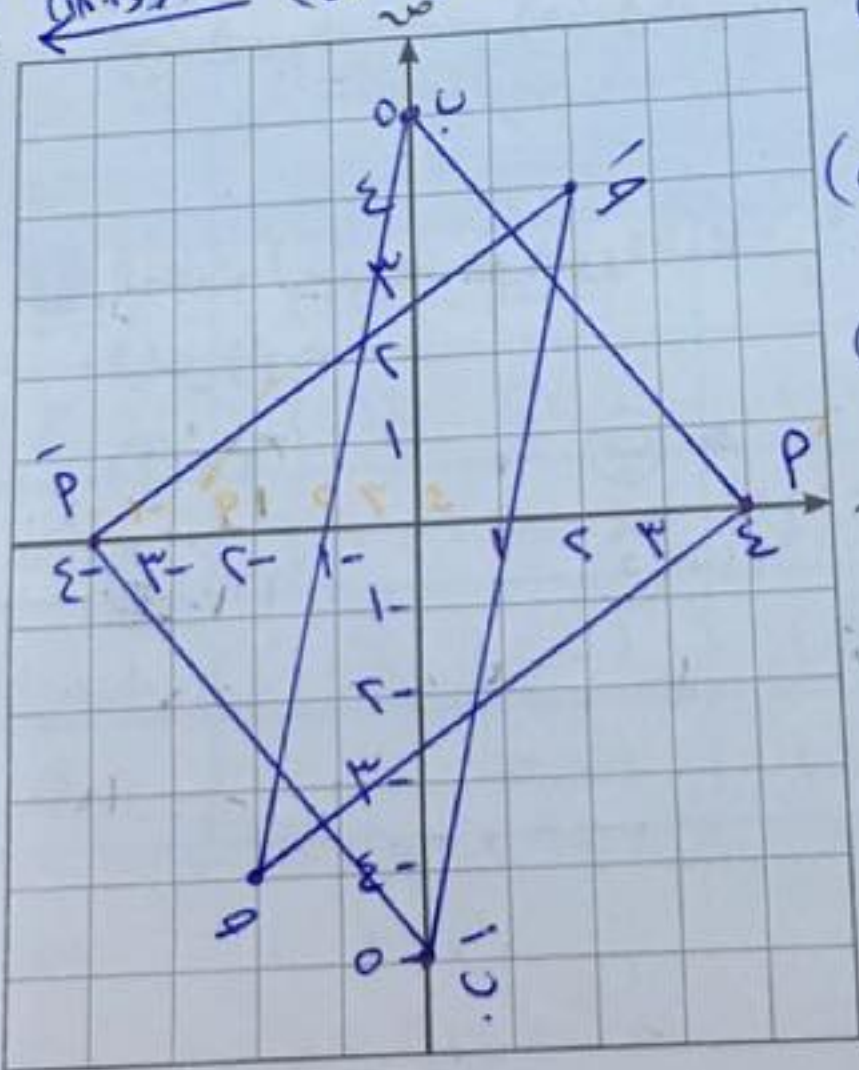


@math\_for\_life

تمرّن :

١ ارسم صورة المثلث  $أ ب ج$  الذي رؤوسه  $أ(٠، ٤)$ ،  $ب(٥، ٠)$ ،  $ج(٤، -٢)$  بدوران نصف دورة حول نقطة الأصل

دورة يعني دوران بزاوية  $١٨٠^\circ$   
 (س-١)  $\leftarrow$  (د)  $\leftarrow$  (س-١)  $\leftarrow$



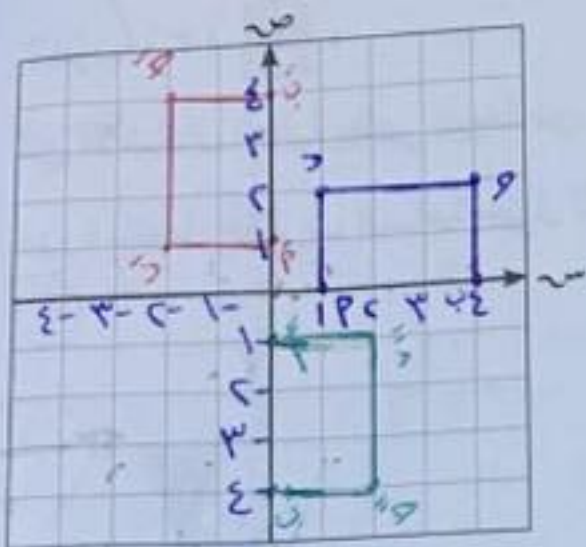
$P(٠، ٤)$   $\leftarrow$  (د)  $\leftarrow$   $P(٠، -٤)$

$ب(٥، ٠)$   $\leftarrow$  (د)  $\leftarrow$   $ب(٥، ٠)$

$ج(٤، -٢)$   $\leftarrow$  (د)  $\leftarrow$   $ج(٤، ٢)$



٢ ارسم المستطيل  $أ ب ج د$  الذي رؤوسه  $أ(٠،١)$  ،  $ب(٠،٤)$  ،  $ج(٢،٤)$  ،  $د(٢،١)$  ، ثم ارسم صورته في الحالات التالية:



١  $د(٠،٩٠)$  |  $ب$   $د(٠،٢٧٠)$

$أ$   $د(٠،٩٠)$   $س(٠،١)$   $س(٠،٤)$

$ب$   $د(٠،٩٠)$   $س(٠،١)$   $س(١،٠)$

$ج$   $د(٠،٩٠)$   $س(٠،٤)$   $س(٢،٠)$

$د$   $د(٠،٩٠)$   $س(٢،٤)$   $س(٤،٠)$

$أ$   $د(٢٧٠)$   $س(٠،١)$   $س(٠،٤)$

$ب$   $د(٢٧٠)$   $س(٠،١)$   $س(١،٠)$

$ج$   $د(٢٧٠)$   $س(٠،٤)$   $س(٢،٠)$

$د$   $د(٢٧٠)$   $س(٢،٤)$   $س(٤،٠)$

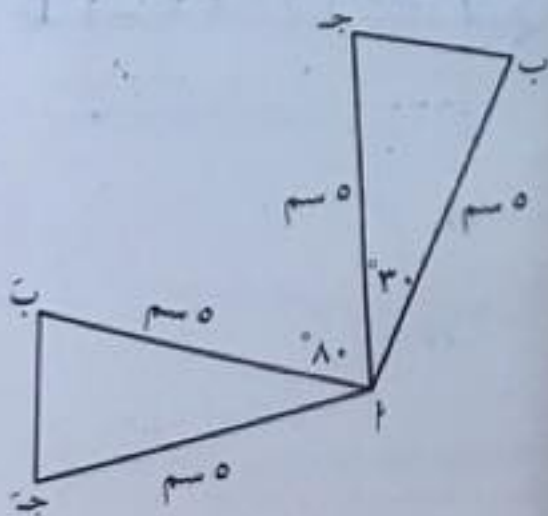
في التمارين (٣-٤) اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:



٣ في الشكل المقابل صورة  $\Delta أ ب د$  تحت تأثير

- د(٠،٢٧٠)  $أ$   $\Delta د م ج$   $ب$   $\Delta ب م ج$   
 $ج$   $\Delta د م أ$   $د$   $\Delta أ ب د$

٤ المثلث  $أ ب ج$  هو صورة المثلث  $أ ب ج$  بدوران حول  $أ$  ، قياس زاويته = .....



- $أ$   $٣٠$   $ب$   $٨٠$   
 $ج$   $١١٠$   $د$   $١٤٠$

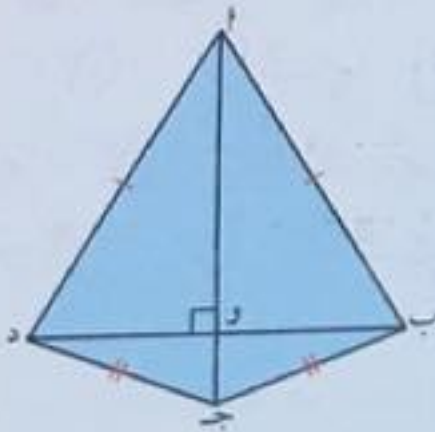


مراجعة الوحدة السابعة  
Revision Unit Seven

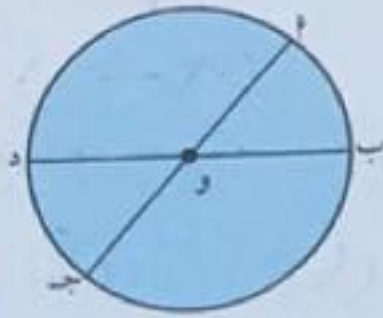
٧-٤

١ أي الأشكال التالية متناظر حول نقطة ملتقى قطريه (أقطاره)؟ ولماذا؟

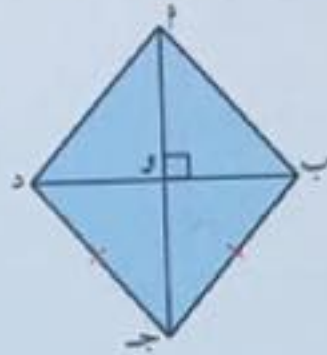
(طائرة ورقية)



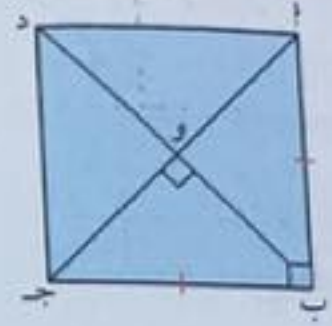
(دائرة)



(معين)



(مربع)



المربع متناظر حول نقطة ملتقى قطريه  
لأنه القطران ينصف كل منهما الآخر ويصطابقان  
المعين متناظر حول نقطة ملتقى قطريه  
لأنه القطران ينصف كل منهما الآخر  
الدائرة متناظر حول نقطة ملتقى قطريه  
لأنه القطران ينصف كل منهما الآخر  
الطائرة الورقية ليست متناظره حول نقطة ملتقى قطريه  
لأنها لا ينصف كل منهما الآخر

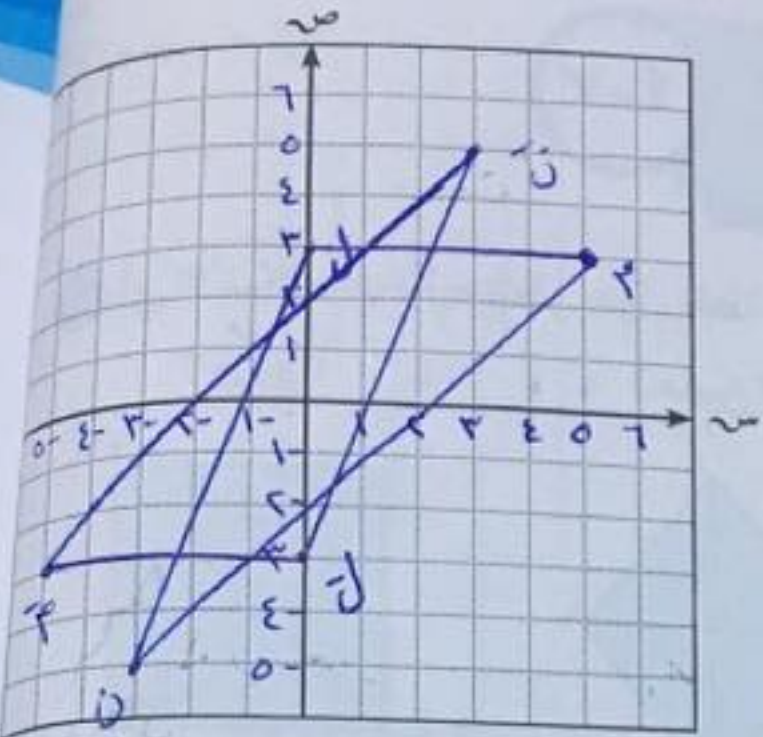
WWW.KweduFiles.Com

٢ أكمل الجدول التالي :

| النقطة     | صورتها بالانعكاس في المحور السيني | صورتها بالانعكاس في المحور الصادي | صورتها بالانعكاس في نقطة الأصل |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| أ (٥، ٤)   | (٥-، ٤-)                          | (٥، ٤-)                           | (٥-، ٤-)                       |
| ب (٧، ٢-)  | (٧-، ٢-)                          | (٧، ٢)                            | (٧-، ٢)                        |
| ج (٦-، ٥-) | (٦، ٥-)                           | (٦-، ٥)                           | (٦، ٥)                         |
| د (٩، ٠)   | (٩-، ٠)                           | (٩، ٠)                            | (٩-، ٠)                        |
| هـ (٠، ٥-) | (٠، ٥-)                           | (٠، ٥)                            | (٠، ٥)                         |



٣ إذا كان المثلث ل م ن بالانعكاس في نقطة الأصل ( و ) ، وكانت ل ( ٣ ، ٠ ) ، م ( ٣ ، ٥ ) ، ن ( ٥ ، ٣ - ) فعين إحداثيات الرؤوس ل ، م ، ن ، ثم ارسم المثلثين في مستوى الإحداثيات .



(س، ص) ل ← (٣، ٠) ع

(س، ص) م ← (٣، ٥) ع

(س، ص) ن ← (٥، ٣-) ع

(س، ص) ل ← (٥، ٣-) ع

@math\_for\_life

٤ أكمل الجدول التالي :

| القاعدة | (س، ص) ← (س-٢، ص+٥)                                |
|---------|--|
| النقطة  | (٢، ٤) ، (٧، ٦-) ، (٠، ٣) ، (٨-، ٩-) ، (١-، ١)     |
| الصورة  | (٧، ٤-) ، (١٢، ٨-) ، (٥، ١-) ، (٣-، ١١-) ، (٤، ١-) |

WWW.KweduFiles.Com

٥ مثلث أ ب ج رؤوسه هي :

(٢، ١) ، (٣، ٠) ، (٢-، ٢-)

أوجد صور رؤوسه بعد الإزاحة تبعاً

للقاعدة :

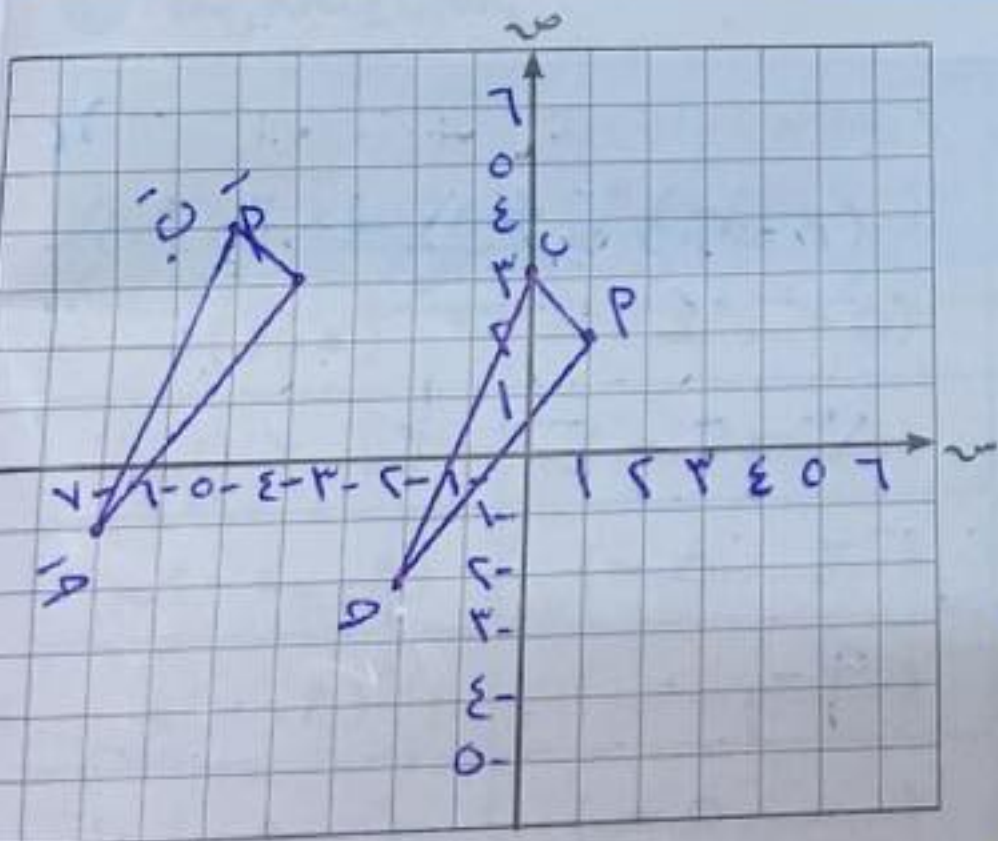
(س، ص) ← (س-٥، ص+١)

ثم ارسم المثلثين في مستوى الإحداثيات .

(س، ص) أ ← (٢، ١) ع

(س، ص) ب ← (٣، ٠) ع

(س، ص) ج ← (٢-، ٢-) ع





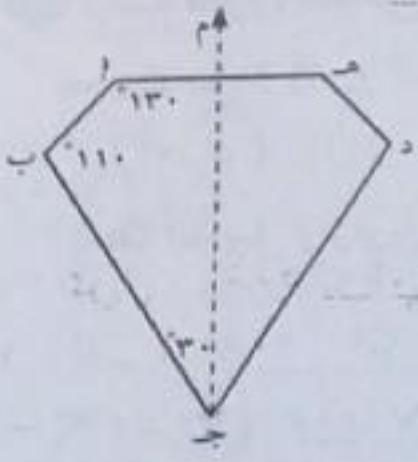
٦ إذا كان م محور تناظر للشكل المرسوم ، فإن قياس (ب ج د) =

٣٠ (أ)

٥٠ (ب)

٦٠ (ج)

٧٠ (د)



٧ تم التأثير بتحويل هندسي على المثلث أ ب ج فكان :

للنقطة أ (٣، ٢) صورة هي (١، ٠) ،

للنقطة ب (٤، ١) صورة هي (٥، ١-)

للنقطة ج (١، ٢-) صورة هي ل (٢، ٤-).

١ هل المثلث د ه ل هو إزاحة للمثلث أ ب ج ؟

نعم

ب إذا كان كذلك ، فما هي قاعدة هذه الإزاحة ؟ وإذا لم يكن كذلك فيبين السبب .

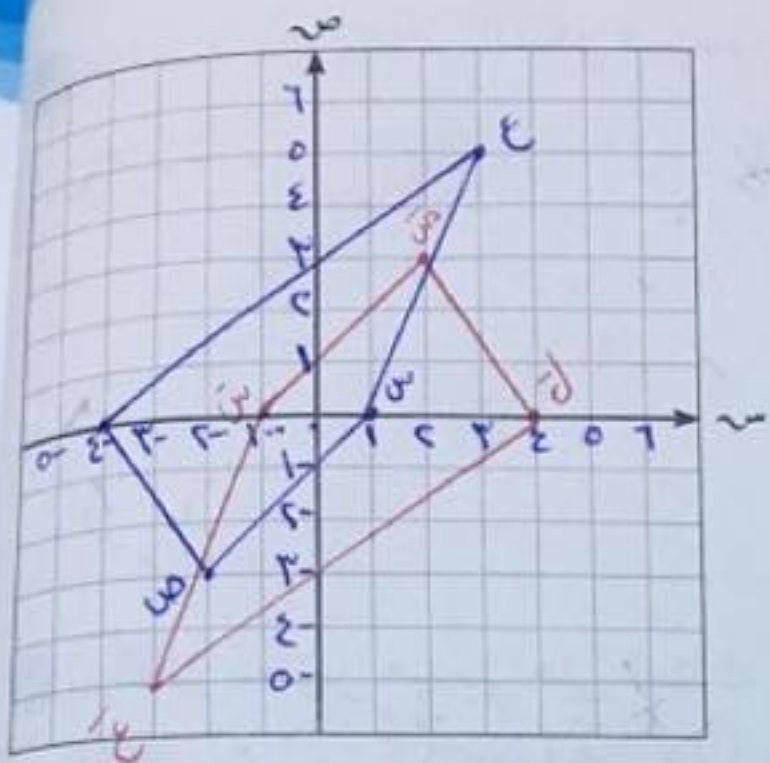
(س، ص) ← (س-، ص+ ١)

WWW.KweduFiles.Com

٨ أكمل الجدول التالي : (س، ص-)

| النقطة    | د (و، ٩٠°) | د (و، ١٨٠°) | د (و، ٢٧٠°) |
|-----------|------------|-------------|-------------|
| أ (٥، ٢)  | (٢، ٥-)    | (٥، ٢-)     | (٢-، ٥)     |
| ب (٤، ٣-) | (٣-، ٤-)   | (٤-، ٣)     | (٣، ٤)      |
| ج (٧، ١-) | (١-، ٧)    | (٧، ١)      | (١، ٧-)     |
| د (٠، ٦-) | (٦-، ٠)    | (٠، ٦)      | (٦، ٠)      |



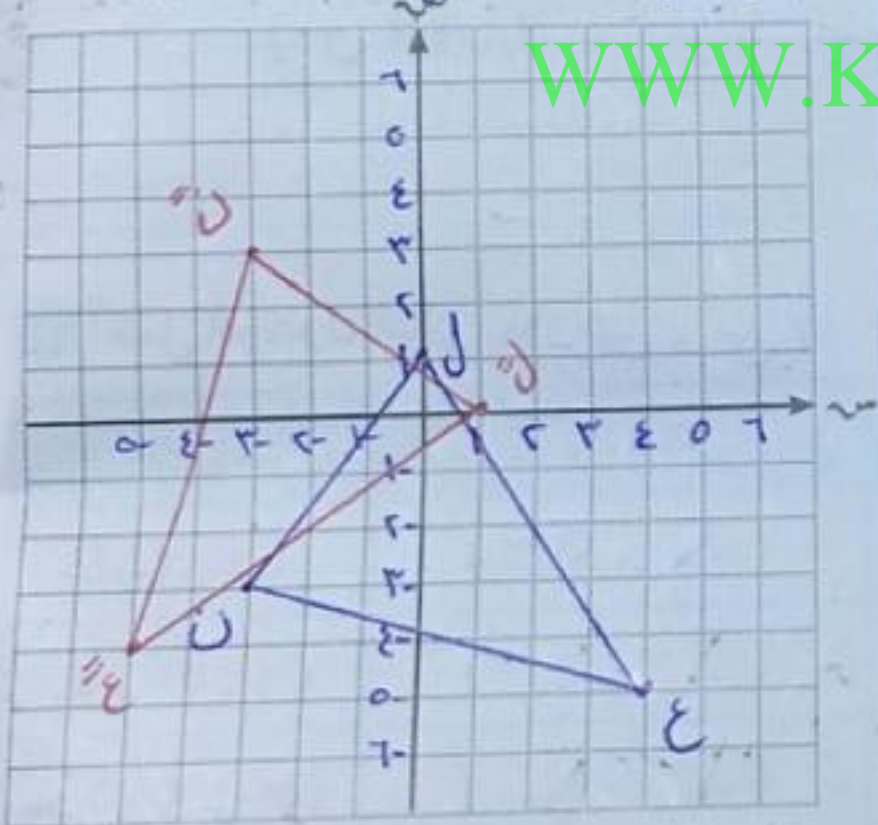


٩ ارسم صورة الشكل الرباعي س ص ع ل ، حيث س (٠، ١) ، ص (٣-، ٢-) ، ع (٥، ٣) ، ل (٠، ٤-) بالدوران حول نقطة الأصل وبزاوية قياسها ١٨٠° .

(س ١ ص) د (١٨٠، ٠) ← (س - ١ ص -)  
 س (٠، ١) ← س (٠، ١-)  
 ص (٣-، ٢-) ← ص (٣، ٢)  
 ع (٥، ٣) ← ع (٥، ٣-)  
 ل (٠، ٤-) ← ل (٠، ٤)

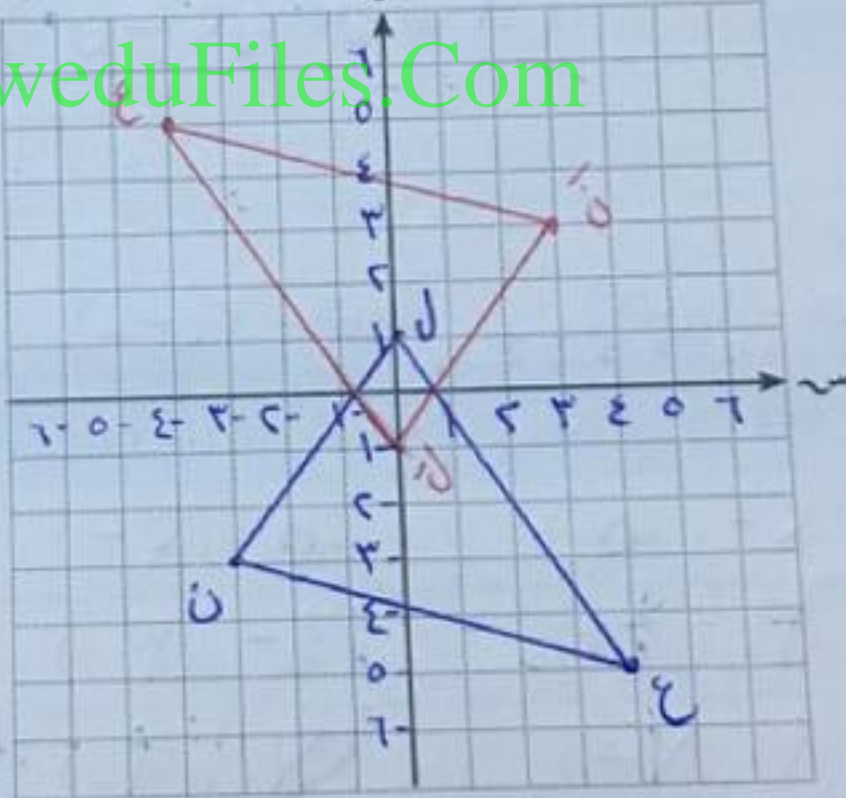
١٠ ارسم  $\Delta$  ن ل ع حيث ن (٣-، ٣-) ، ل (١، ٠) ، ع (٥-، ٤-) ، ثم عتین صورته تحت تأثير كل من :

١ د (١٨٠، ٠) ← (س ١ ص -)  
 ب د (٢٧٠، ٠) ← (س ١ ص -)



ن (٣-، ٣-) د (١٨٠، ٠) ← ن (٣، ٣-)  
 ل (١، ٠) د (١٨٠، ٠) ← ل (١، ٠)  
 ع (٥-، ٤-) د (١٨٠، ٠) ← ع (٥، ٤-)

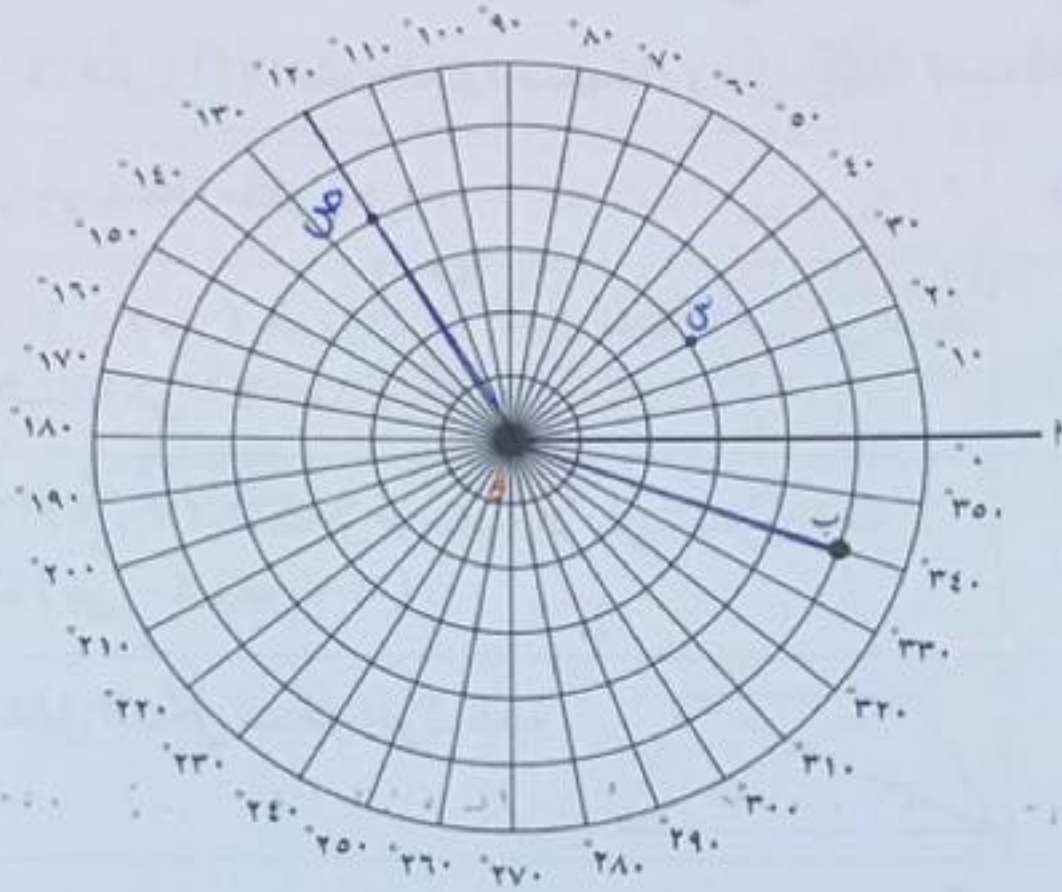
١ د (١٨٠، ٠) ← (س ١ ص -)



ن (٣-، ٣-) د (١٨٠، ٠) ← ن (٣، ٣-)  
 ل (١، ٠) د (١٨٠، ٠) ← ل (١، ٠)  
 ع (٥-، ٤-) د (١٨٠، ٠) ← ع (٥، ٤-)



١١ يبين الرسم التخطيطي نظامًا لتحديد النقاط :



معلومات مفيدة :

- الرادار هو نظام إلكتروني يستخدم الموجات الكهرومغناطيسية لتحديد إحداثيات موقع الأجسام الثابتة والمتحركة في الفضاء وكذلك إتجاهها وسرعتها .
- هل تعلم أن شبكة الرادار مُقسمة إلى دوائر وكل دائرة تمثل أميال بحرية حسب وضع مفتاح الأميال على الشاشة .

في هذا النظام يوصف النقطة ( ب ) بمسافة البعد عن المنشأ ( و ) . ومقدار اللفة عكس عقارب الساعة من خط الأساس ( و ) إلى ( ب ) وبالتالي إحداثيات ب هي ( ٥ ، ٣٤٠ ) .

أ عين النقاط س ( ٣ ، ١٢٠ ) و ب ( ٤ ، ١٢٠ ) على الرسم البياني أعلاه .

ب ارسم الزاوية ب و س ؟ ما هو قياس الزاوية ب و س ؟

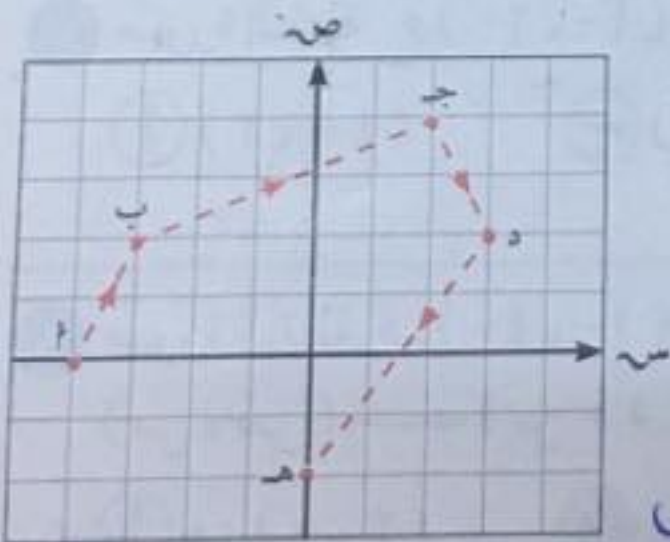
١٤٠

WWW.KweduFiles.Com

@math\_for\_life

١٢ تحركت سفينة من الميناء ( ب ) مرورًا ببعض

الموانئ إلى أن وصلت في نهاية رحلتها إلى الميناء ( هـ ) ، صف الإزاحة التي يمكن أن تتحركها السفينة من ميناء إلى آخر بدءًا من الميناء ( ب ) .



الإزاحة أ إلى اليسار وحدة واحدة ثم وهدت إلى الأعلى

الإزاحة ب و هـ إلى اليمين ثم وهدت إلى الأعلى

الإزاحة ج وحدة واحدة إلى اليمين ثم وهدت إلى أسفل

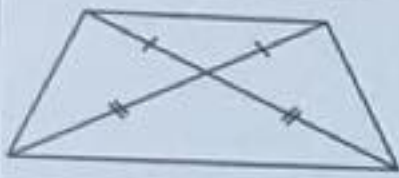
الإزاحة د ٣ وحدات إلى اليسار ثم وهدت إلى أسفل



## اختبار الوحدة السابعة

أولاً: في البنود (١-٤) ظلّل (أ) إذا كانت العبارة صحيحة، وظلّل (ب) إذا كانت العبارة غير صحيحة.

|   |                                  |   |
|---|----------------------------------|---|
| ب | <input checked="" type="radio"/> | ١ المربع متناظر حول نقطة مُلتقى قطريه .   |
| ب | أ                                | ٢ صورة النقطة م (٣، ٥) بالدوران $90^\circ$ حول نقطة الأصل في اتجاه ضد عقارب الساعة هي م' (٥، ٣) . |
| ب | <input checked="" type="radio"/> | ٣ صورة النقطة م (٣، ٢) بانعكاس في نقطة الأصل يكافئ إزاحة حسب القاعدة (س - ٤، ص - ٦) .             |
| ب | أ                                | ٤ في الشكل المقابل الشكل متناظر حول نقطة تلاقي قطريه .  |



ثانياً: لكل بند من البنود التالية أربعة اختيارات واحد فقط منها صحيح، ظلّل الدائرة الدالة على الإجابة الصحيحة:

- ٥ ن (١، ٧) صورة ن (١، ٢) تحت تأثير  
 (أ) انعكاس في المحور السيني  
 (ب) د (و،  $270^\circ$ )  
 (ج) انعكاس في نقطة الأصل  
 (د) إزاحة إلى اليمين ٥ وحدات

٦ قياس الدرجة التي تمثل  $\frac{1}{4}$  دورة كاملة ضد عقارب الساعة تساوي:

- أ  $90^\circ$  (ب)  $180^\circ$  (ج)  $270^\circ$  (د)  $360^\circ$

٧ صورة النقطة ع (٢، -٤) بالانعكاس في نقطة الأصل (و) هي:

- أ (٢، -٤) (ب) (-٢، ٤) (ج) (٤، ٢) (د) (٤، -٢)

٨ صورة النقطة هـ (٤، -١) باستخدام قاعدة الإزاحة

(س، ص) ← (س + ٥، ص - ٤) هي:

- أ هـ (٣، ١) (ب) هـ (١، -٥) (ج) هـ (٩، -٥) (د) هـ (٩، ٥)



٩ الانعكاس في نقطة الأصل يكافئ:

- أ) د (و، ٩٠°)    ب) د (و، ١٨٠°)    ج) د (و، ٢٧٠°)    د) د (و، ٣٦٠°)

١٠ إذا كانت مَ (٩، ٥-) هي صورة النقطة م (٥، ٢) تحت تأثير إزاحة في المستوى

الإحداثي، فإن قاعدة هذه الإزاحة هي:

أ) (س، ص) ← (س + ٧، ص - ٤)    ب) (س، ص) ← (س - ٧، ص + ٤)

ج) (س، ص) ← (س + ٧، ص + ٤)    د) (س، ص) ← (س - ٧، ص - ٤)

@math\_for\_life

WWW.KweduFiles.Com