الوحدةُ 6

التطابقُ وَالتشابهُ

ما أهميَّةُ هذهِ الوحدةِ؟

لِتشابُهِ الأشكالِ الهندسيةِ وَتطابقِها أهميةٌ كبيرةٌ في حياتِنا، فَهِيَ تُستعمَلُ في كثيرٍ مِنَ الْمَجالاتِ؛ مثلِ تحديدِ المسافاتِ بينَ المدنِ على الخريطةِ ومعرفةِ ارتفاعاتِ المباني، وَتصميمِ نماذجَ فنّيةٍ مكبَّرةٍ مثلِ المِبخَرةِ الجميلةِ المقامةِ عندَ مدخلِ مدينةِ سحابَ.

تعلّمتُ سابقًا:

- ✓ حلَّ مسائلَ بِاستخدامِ مفهومِ التناسُبِ.
- ✓ مجموعَ قياساتِ الزوايا الداخليةِ للمثلثِ والمضلعِ.
- ✓ رسمَ انسحابٍ وَدورانٍ وَانعكاسٍ لِشكلٍ في المستوى الإحداثيِّ.

سأتعلَّمُ في هذهِ الوحدةِ:

- العلاقةَ بينَ الأضلاعِ وَالزوايا المتناظِرةِ في شكلَينِ متشابهَينِ.
- العلاقةَ بينَ الأضلاعِ وَالزوايا المتناظِرةِ في شكلَينِ متطابقَينِ.
- حلَّ مسائلَ بِاستعمالِ مقياسِ الرسمِ.
- رسمَ شكلٍ هندسيٍّ تحتَ تأثيرِ تكبيرٍ.

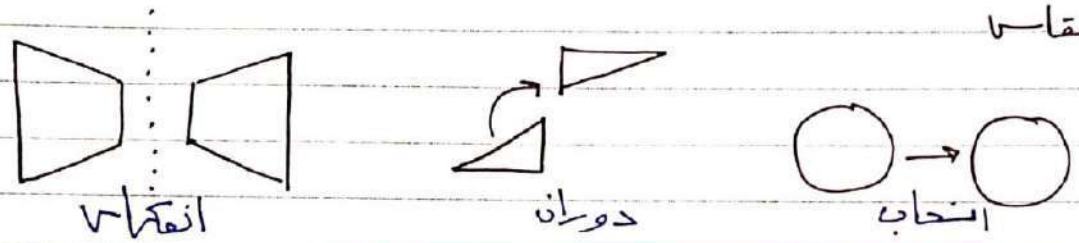
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس (1)

التطابق

الوحدة (6)

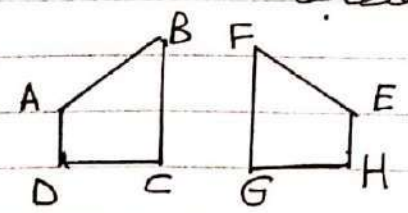
مقدمة :- درست سابقاً ان الشكل الاصلي وصورته تحت تاثير التحويلات الهندسية « دوران ، انعكاس ، انسحاب » لهما الشكل نفسه والمقاس



المضلعات المتطابقة مضلعات اجزاؤها المتقابلة متطابقة ، حيث الاضلاع المتقابلة تسمى الاضلاع المتناظرة والزوايا المتقابلة تسمى الزوايا المتناظرة حيث نستخدم الرمز $\cong$ للدلالة على ان الشكلين متطابقان

مفهوم

بالكلمات :- يكون المضلعان متطابقان اذا كانت الاضلاع المتناظرة والزوايا المتناظرة متطابقة



بالرموز :- اذا كان $ABCD \cong EFGH$ فان:

الزوايا المتناظرة: $\angle A \cong \angle E$ ، $\angle B \cong \angle F$ ، $\angle C \cong \angle G$ ، $\angle D \cong \angle H$

الاضلاع المتناظرة: $\overline{AB} \cong \overline{EF}$ ، $\overline{BC} \cong \overline{FG}$

$\overline{CD} \cong \overline{GH}$ ، $\overline{DA} \cong \overline{HE}$

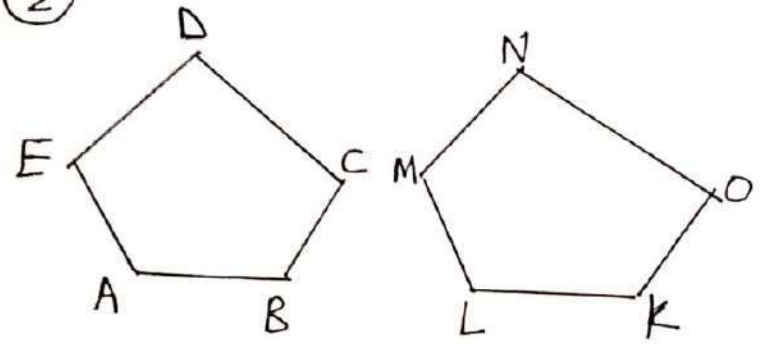
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

اكتب جمل التطابق لكل من ازواج المضلعات المتطابقة

التحقق من فهمي

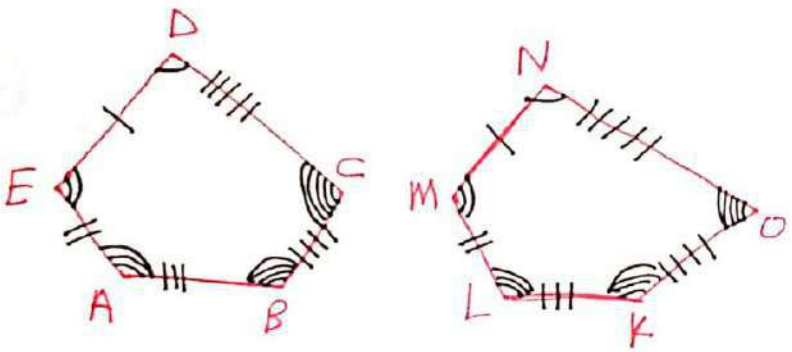
ص 51

(2)



الحل :- نستخدم عدداً متساوياً من الاقواس للدلالة على الزوايا المتناظرة المتطابقة وعدداً متساوياً من الخطوط الصغيرة للدلالة على الاضلاع المتناظرة المتطابقة

خطوة (1)



خطوة (2) : نكتب جمل التطابق

الزوايا المتناظرة :-

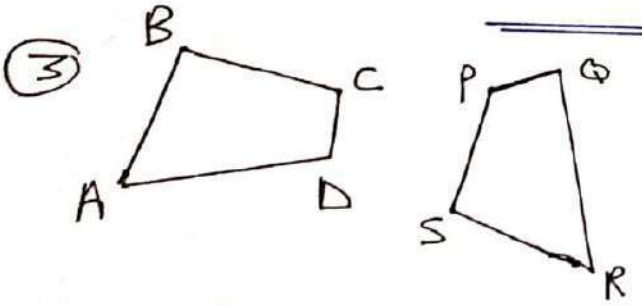
$\angle D \cong \angle N$
$\angle E \cong \angle M$
$\angle A \cong \angle L$
$\angle B \cong \angle K$
$\angle C \cong \angle O$

الشكل تم حسبه

الاضلاع المتناظرة :-

$\overline{ED} \cong \overline{MN}$ ، $\overline{EA} \cong \overline{ML}$
$\overline{AB} \cong \overline{LK}$ ، $\overline{CB} \cong \overline{KO}$
$\overline{DC} \cong \overline{NO}$

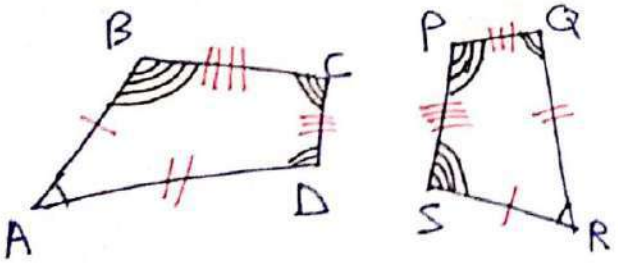
(3)



الحل :- نلاحظ انه الشكل تم دورانه

الزوايا المتناظرة :-

$\angle A \cong \angle R$
$\angle B \cong \angle S$
$\angle C \cong \angle P$
$\angle D \cong \angle Q$



الاضلاع المتناظرة :-

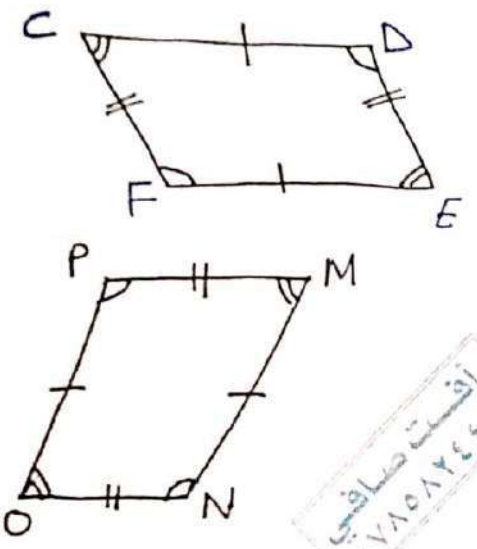
$\overline{AB} \cong \overline{SR}$
$\overline{BC} \cong \overline{SP}$
$\overline{CD} \cong \overline{PQ}$
$\overline{DA} \cong \overline{QR}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* يمكننا استخدام خواص تطابق المضلعات لايجاد قياسات زوايا واضلاع مجهولة

مثال في الشكل المجاور، اذا كان $FCDE \cong NOPM$
وكان $m\angle P = 104°$ ، $CD = 7\ cm$ فاجد :-

① قياس $\angle D$ ② طول $\overline{OP}$



الحل :- بما أن المضلعان متطابقان فان اضلاع وزوايا المتناظرة متساوية

$m\angle D \cong m\angle P$

$\overline{OP} \cong \overline{CD}$

وعليه :-

$m\angle D = 104°$

$\overline{OP} = 7\ cm$

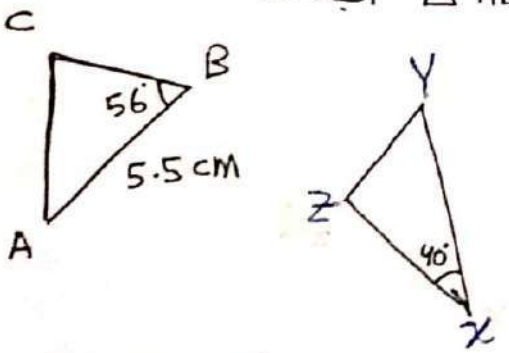
في الشكل المجاور $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ أجد :-

③ قياس $\angle A$

④ طول $\overline{XY}$

الحقه من فضلك

52
VP



الحل :- تم حل دوران للشكل وجدا انهما متطابقان فان :-

$m\angle A = m\angle X$

$\overline{XY} = \overline{AB}$

وعليه :- $m\angle A = 40°$

$\overline{XY} = 5.5\ cm$

انتبه ترتيب الحروف

ABC ≅ XYZ

يمكن استعمال مجموع قياسات زوايا المضلع في ايجاد زوايا مجهولة حيث :-

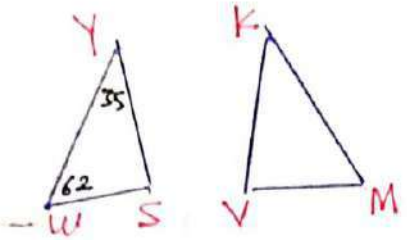
① مجموع قياسات زوايا المثلث $180°$

② مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي $360°$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال

في الشكل المجاور $\Delta WYS \cong \Delta MKV$ جد $m\angle V$



الحل :-

$m\angle V = m\angle S$

لكن قياس الزاوية S مجهول

حيث نستفيد من ان قياس زوايا المثلث 180°

$62 + 35 + m\angle S = 180$

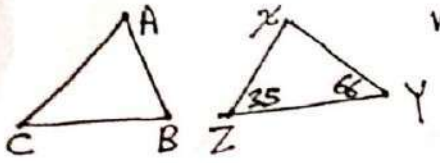
$97^\circ + m\angle S = 180$

$m\angle S = 180^\circ - 97^\circ = 83^\circ$

وعليه $m\angle V = 83^\circ$

التحقق من فهمي 5² ص

في الشكل المجاور $\Delta CAB \cong \Delta ZXY$ جد $m\angle A$



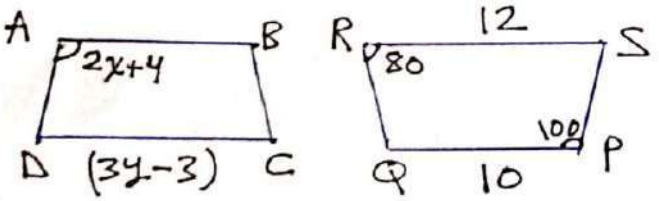
الحل :-

قياس الزاوية x يساوي قياس الزاوية A

$m\angle A = 180 - (35 + 66) = 79$

مثال

في الشكل المجاور $ABCD \cong PQRS$ ، جد :-



① قيمة المتغير x

② قيمة المتغير y

التحقق من فهمي 5³ ص

الحل :- تم عمل دوران للشكل

وعليه :-

$m\angle A = m\angle P$ ①

$\overline{DC} = \overline{RS}$

① $2x + 4 = 100$ ‖ تطابق زوايا ‖

$-4 \quad -4$

$\frac{2x}{2} = \frac{96}{2}$

$x = 48$

‖ تطابق أضلاع ‖

② $3y - 3 = 12$

$+3 \quad +3$

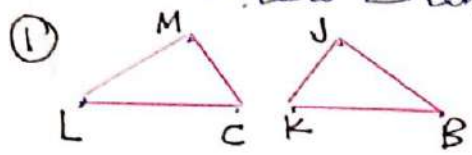
$\frac{3y}{3} = \frac{15}{3}$

$y = 5$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

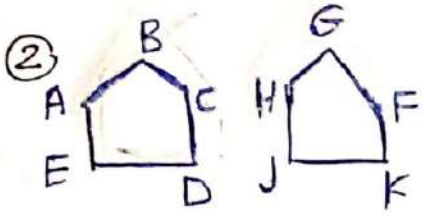
التدريب واحل المسائل

اكتب جميل التطابق لكل من ازواج المضلعات المتطابقة الآتية :-

① 

الحل :

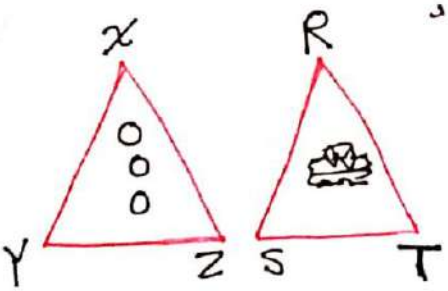
الزوايا	الاضلاع
$\angle L \cong \angle B$	$\overline{LM} \cong \overline{JB}$
$\angle C \cong \angle K$	$\overline{LC} \cong \overline{KB}$
$\angle M \cong \angle J$	$\overline{MC} \cong \overline{JK}$

② 

الزوايا	الاضلاع
$\angle A = \angle F$	$\overline{AE} \cong \overline{FK}$
$\angle E = \angle K$	$\overline{ED} \cong \overline{JK}$
$\angle D = \angle J$	$\overline{DC} \cong \overline{HJ}$
$\angle C = \angle H$	$\overline{BC} \cong \overline{GH}$
$\angle B = \angle G$	$\overline{AB} \cong \overline{GF}$

ثم عمل انعكاس للشكل

اشارات مرور بين الشكل المجاور اشارتي مرور متطابقتين اذا كان $m\angle Y = 60°$ ، $Z\chi = 55cm$ فأجد :



③ قياس $\angle S$ ④ طول $\overline{TR}$

الحل :- ثم عمل انسحاب للمثلث

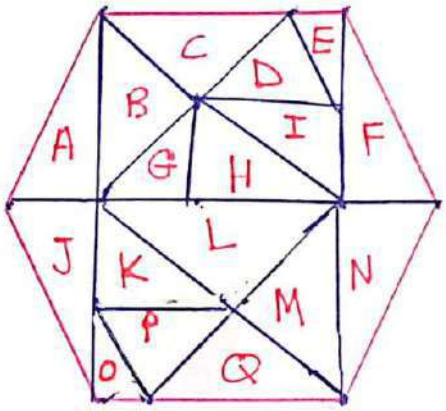
$m\angle S = m\angle Y = 60°$

$\overline{TR} = \overline{Z\chi} = 55cm$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يبين الشكل الذي مضلعاً سداسياً مقسماً الى 17 مثلثاً.

يقصد الحل على عدد المربعات في كل مثلث



⑤ اعد المثلثات جميعها المتطابقة مع المثلث C

الحل:- Q ، B ، M

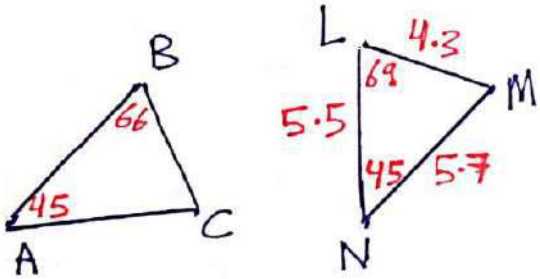
⑥ أي المثلثات تطابق المثلث D.

P

⑦ أي المثلثات يطابق المثلث H

I ، K

في الشكل الآتي $\triangle ABC \cong \triangle NML$ أجد :-



⑧ قيا $\angle M$

⑨ طول $\overline{BC}$

⑩ طول $\overline{AB}$

الحل:- $m\angle M = m\angle B = 66^\circ$

$\overline{BC} = \overline{ML} = 4.3$ cm

$\overline{AB} = \overline{NM} = 5.7$ cm

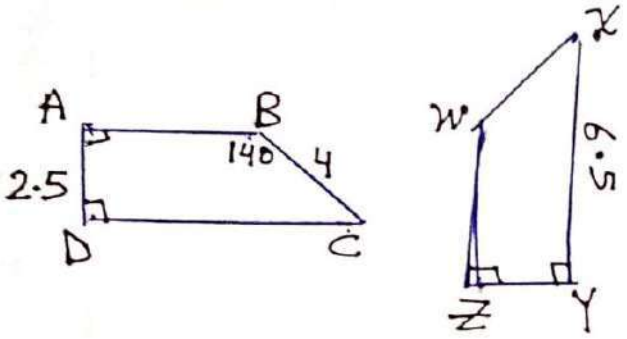
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(15) في الشكل الآتي اذا كان $ABCD \cong ZWXY$ فاجد :-

(11) طول $\overline{WX}$

(12) قياس $\angle W$

(13) قياس $\angle X$



الحل :- تم عمل دوران للشكل

$\overline{WX} = \overline{BC} = 4$ cm

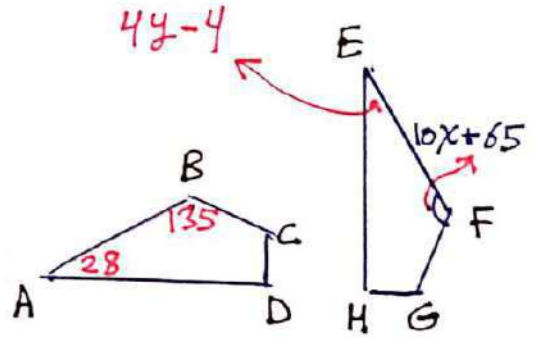
$m\angle W = m\angle B = 140°$

$m\angle X = m\angle C = 40$ ← نحتاج قياس الزاوية C حيث نستفيد من ان قياس زوايا الشكل الرباعي 360

$m\angle C = 360 - (90 + 90 + 140) = 40$

---

(14) في الشكل الآتي اذا كان $ABCD \cong EFGH$ فاجد قيمة كل من المتغيرين x و y.



الحل :-

الشكل تم عمل له دوران

$m\angle B = m\angle F$

$10x + 65 = 135$

$-65 \quad -65$

$\frac{10x}{10} = \frac{70}{10}$

$\boxed{x = 7}$

$m\angle A = m\angle E$

$4y - 4 = 28$

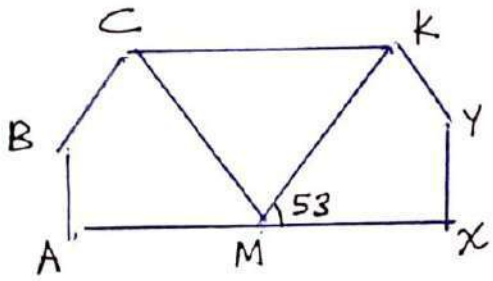
$+4 \quad +4$

$\frac{4y}{4} = \frac{32}{4}$

$\boxed{y = 8}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(15) تدريب :-



في الشكل المجاور إذا كان
$ABCM \cong XYKM$
فأجد $m\angle KMC$.

الحل :-

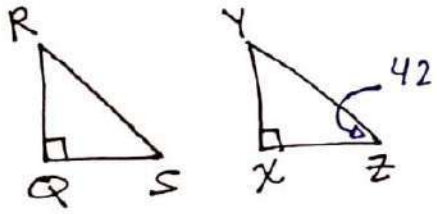
$m\angle AMC = m\angle XMK = 53$

لكن قياس الزاوية AMX تساوي 180 وعليه

$m\angle KMC = 180 - (53+53) = 74°$

---

(16) اكتشف الخطأ : أحدد الخطأ في الحل الآتي وأصححه :-



$\triangle QRS \cong \triangle XZY$

$\angle S \cong \angle Z$

$m\angle S \cong m\angle Z$

$m\angle S \cong 42°$

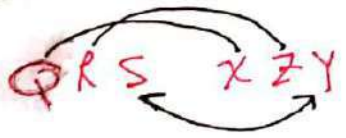
الخطأ :- $\angle S \cong \angle Z$

الصواب :- $\angle S \cong \angle Y$

$\angle R \cong \angle Z$

$m\angle S = 48$

حسب ترتيب الأحرف



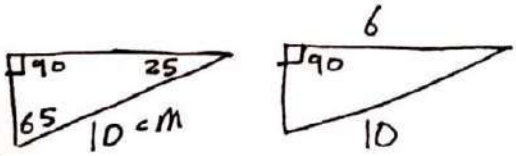
---

(17) حل :- في ما يلي وصف للمثلثين $\triangle ABC$ و $\triangle ZXW$ تماثل الزاوية

$\triangle ABC$	$\triangle ZXW$
طول الوتر 10cm وطول أحد أضلاعه 6cm	طول الوتر 10cm وقياسا زاويتين منه 25 و 65

أحدد ما إذا كان المثلثان $\triangle ABC$ و $\triangle ZXW$ متطابقان.

الحل :-



نعم المثلثان متطابقين
لأن تطابق الوتر والزاوية
القائمة في المثلثين يعني
تطابق بقية الأضلاع والزوايا

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مقياس الرسم

مقدمة :-

يستعمل مقياس الرسم لرسم اشكال ثنائية الابعاد بشكل مشابه للشكل الاصلي بمقياس أكبر أو اصغر يمثل ((مقياس الرسم)) أو ((مقياس التصغير))

$$\text{مقياس الرسم} = \frac{\text{الطول في الرسم}}{\text{الطول في الحقيقة}}$$

مثال سجادة مستطيلة الشكل ، طولها الحقيقي 50 m وطولها على الرسم 10 cm ، جد مقياس الرسم

الحل : مقياس الرسم $= \frac{10\ cm}{50\ m}$ بتبسيط $\frac{1\ cm}{5\ m}$

نكتبها على شكل نسبة : $1\ cm : 5\ m$

رأفت صافي ٠٧٨٥٨٢٤٤٦٤

التحقق من فهمي

اذا كان الطول الحقيقي لقطعة ارض 15 m وطولها على الرسم 30 cm جد مقياس الرسم :

الحل : مقياس الرسم $= \frac{30\ cm}{15\ m}$ بتبسيط $\frac{2\ cm}{1\ m}$

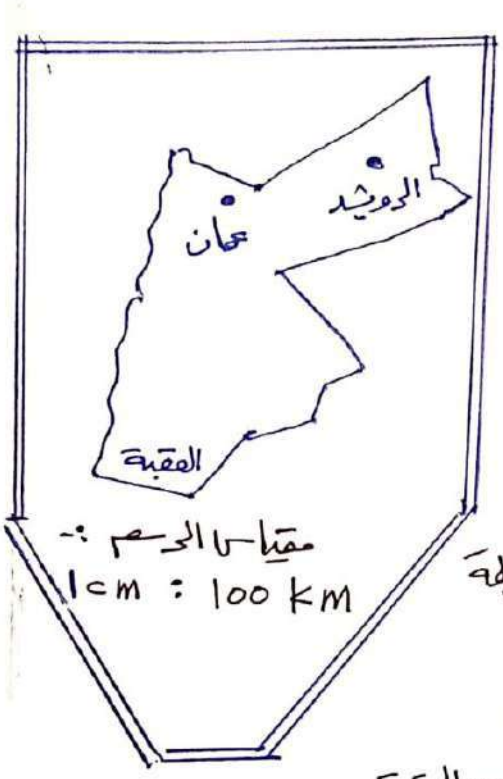
$2\ cm : 1\ m$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* يمكن استعمال مقياس الرسم لإيجاد المسافة الفعلية بين منطقتين باستعمال الخريطة :-

---

مثال تظهر في الشكل المجاور خريطة المملكة الأردنية الهاشمية



① جد المسافة الحقيقية بين عمان والعقبة

الخطوة (1) :- نستعمل المسطرة لإيجاد المسافة بين عمان والعقبة على الخريطة والتي تبلغ 3.3 cm

الخطوة (2) :- ممثلا المسافة الحقيقية مجهولة ولتكن y

الخطوة (3) : نشكل تناسب

على الخريطة ← $\frac{1\ cm}{100\ km} = \frac{3.3\ cm}{y\ km}$ ← الحقيقي

ضرب تبادلي

$1 \times y = 100 \times 3.3$

$y = 330\ km$

التحقق من فهمي جد المسافة الحقيقية بين عمان والحويشد

الحل :- باستعمال المسطرة نجد المسافة على الخريطة 2.6 cm

$\frac{1\ cm}{100\ km} = \frac{2.6\ cm}{x\ km}$ ضرب تبادلي

$x = 2.6 \times 100$

$x = 260\ km$

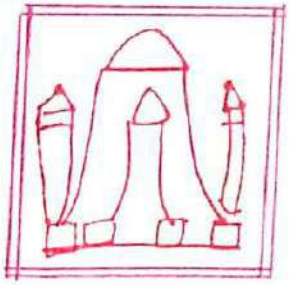
ص 57

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* يستعمل ((مقياس النمذجة)) لتصميم نموذج ثلاثي الابعاد مشابه لشيء يراد تكبيره أو تصغيره

مقياس الرسم ثنائي الابعاد ولقانون نفسه

مثال يبين الشكل المجاور نموذج لصاروخ استعمل لتصميمه مقياس النمذجة 1 cm : 5 m اذا كان ارتفاع الصاروخ 20 m ، جد ارتفاع نموذج الصاروخ



الحل:- ضمنا المجهول الارتفاع في الرسم (النموذج) ولنكن y

تبادلي

النموذج ← $\frac{1\ cm}{5\ m} = \frac{y\ cm}{20\ m}$ ← الحقيقي

$$\frac{5y}{5} = \frac{20}{5}$$

$$y = 4\ cm$$

التحقق من فهمي ص 58

جد طول جناح الصاروخ اذا كان طول الجناح في النموذج 2cm

الحل: ضمنا المجهول الطول الحقيقي ولنكن x

تبادلي

نموذج ← $\frac{1\ cm}{5\ m} = \frac{2\ cm}{x\ m}$ ← حقيقي

$$x = 10\ m$$

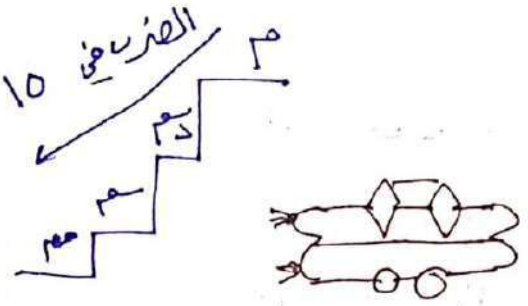
يمكن كتابة مقياس الرسم أو مقياس النموذج من دون وحدات اذا كان للقياسات في الحقيقة وفي الرسم ((الوحدات نفسها)) وعندئذٍ تسمى النسبة بينهما ((عامل المقياس))

* بعض الكتب تكتب مقياس الرسم بدون وحدات قياس وذلك بشرط جعل الوحدات نفسها من خلال تحويل الاكبر الى الاصغر ((الاصل))

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال

جد عامل المقياس للنموذج سيارة اذا كان مقياس النموذج 1 cm : 0.5 m .



الحل:- نقوم بجعل وحدات القياس نفسها

$0.5\ m = 0.5 \times 100 = 50$

عامل المقياس :-

$$\frac{1\ cm}{0.5\ m} = \frac{1\ cm}{50\ cm}$$

$$= 1 : 50$$

التحقق من فهمي

استعمل عامل المقياس في المثال السابق لايجاد الطول الحقيقي للسيارة ، اذا كان طولها في النموذج 5 cm

الحل:- بتبادلي

$$\frac{\text{الرسم} \leftarrow 1}{\text{الحقيقي} \leftarrow 50} = \frac{5}{x}$$

$$x = 250\ cm$$

التدرب وحل المسائل

ص 59

① صمم مبنى نموذج طبق ، اذا كان الارتفاع الحقيقي له 7 m وارتفاعه في النموذج 14 cm فاجد مقياس النموذج .

الحل : مقياس النموذج :-

$$\frac{\text{النموذج} \leftarrow 14\ cm}{\text{الحقيقي} \leftarrow 7\ m} = \frac{2\ cm}{1\ m}$$

$$= 2\ cm : 1\ m$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* مقياس رسم يمثل كل 1 cm فيه 8 m في الحقيقة، جد المسافات في الحقيقة التي تمثلها المسافات الآتية على الرسم :-

(2) 7 cm (3) 4.5 cm (4) 25 cm (5) 4 cm

الحل :-

(2) $\frac{1\text{ cm}}{8\text{ m}} = \frac{7\text{ cm}}{x}$ تبادلي

$x = 56\text{ m}$

(3) $\frac{1\text{ cm}}{8\text{ m}} = \frac{4.5\text{ cm}}{y\text{ m}}$ تبادلي

$y = 36\text{ m}$

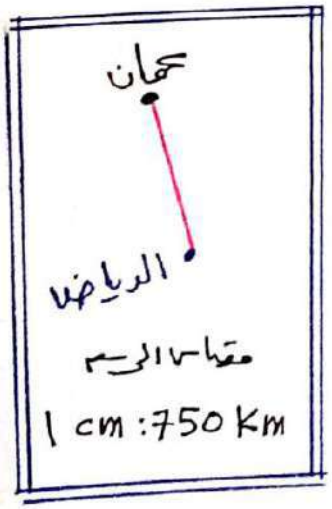
(4) $\frac{1\text{ cm}}{8\text{ m}} = \frac{25\text{ cm}}{z\text{ m}}$ تبادلي

$z = 200\text{ m}$

(5) $\frac{1\text{ cm}}{8\text{ m}} = \frac{4\text{ cm}}{y\text{ m}}$ تبادلي

$y = 32\text{ m}$

(6) هندسة :- استعمل الخريطة المجاورة لإجاد المسافة بين مدينتي عمان والرياض . استعمل المسطرة للقياس.



الحل :- من خلال المسطرة 2.2 cm

$\frac{1\text{ cm}}{750\text{ km}} = \frac{2.2\text{ cm}}{y}$ تبادلي

$y = 1650\text{ km}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* اكتب عامل المقياس لكل مما يلي :-

(7) 1 cm على الخريطة تقابل 0.4 m في الحقيقة .

مقياس مع وحدات: $1\text{ cm} : 0.4\text{ m}$ $\longrightarrow \frac{1\text{ cm}}{0.4\text{ m}} = \frac{1\text{ cm}}{40\text{ cm}} \longrightarrow$ مقياس دون وحدات $1 : 40$

---

(8) 2 cm على الخريطة تقابل 2 m في الحقيقة

مقياس مع وحدات: $2\text{ cm} : 2\text{ m}$ $\longrightarrow \frac{2\text{ cm}}{2\text{ m}} = \frac{2\text{ cm}}{200\text{ cm}} \longrightarrow 1 : 100$ (÷100)

---

(9) 5 cm على الخريطة تقابل 25 m في الحقيقة

مقياس مع وحدات: $5\text{ cm} : 25\text{ m}$ $\longrightarrow \frac{5\text{ cm}}{25\text{ m}} = \frac{5\text{ cm}}{2500\text{ cm}} \longrightarrow 1 : 500$ (÷500)

---

(10) - رياضة :- ملعب كرة السلة في دوري المحترفين (NBA) طوله 28 m وعرضه 15 m جد ابعاد الملعب في الرسم ، اذا كان مقياس الرسم $1\text{ cm} : 4\text{ m}$

ايجاد العرض

بتبادلي $\frac{1\text{ cm}}{4\text{ m}} = \frac{y\text{ cm}}{15\text{ m}}$

$\frac{4y}{4} = \frac{15}{4}$

$y = \frac{15}{4}\text{ cm}$

$y = 3.75\text{ cm}$

ايجاد الطول

بتبادلي $\frac{1\text{ cm}}{4\text{ m}} = \frac{x\text{ cm}}{28\text{ m}}$

$\frac{4x}{4} = \frac{28}{4}$

$x = 7\text{ cm}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(11) **مسجد :-** صمم مهندس نموذجاً لمسجد ((السماء الحسنى)) بمقياس نموذج 1 cm : 2 m إذا كان طول قطعة الأرض التي بني عليها المسجد 72 m وعرضها 45 m فاجد ابعاد قطعة الأرض في النموذج.

ايجاد العرض

$$\frac{1\text{ cm}}{2\text{ m}} = \frac{y}{45}\ \frac{\text{cm}}{\text{m}}$$

$$\frac{2y}{2} = \frac{45}{2}$$

$$y = 22.5\text{ cm}$$

رافت صافي
٠٧٨٥٨٢٤٤٦٤

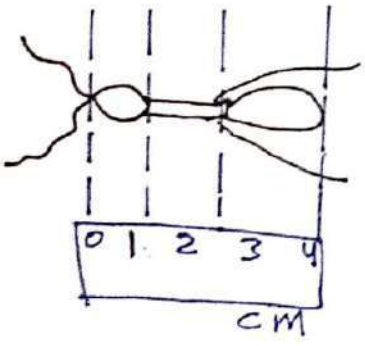
ايجاد الطول

$$\frac{1\text{ cm}}{2\text{ m}} = \frac{x}{72\text{ m}}$$ تبادلي

$$\frac{2x}{2} = \frac{72}{2}$$

$$x = 36\text{ cm}$$

(12) **نحلة :** يبين الشكل المجاور رسماً لنحلة البخار، اذا كان مقياس رسم النحلة 1 cm : 25 mm جد الطول الحقيقي لرأس النحلة وصدرها وبطنها.



ايجاد الرأس

$$\frac{1\text{ cm}}{25\text{ mm}} = \frac{1.1}{x}\ \frac{\text{cm}}{\text{mm}}$$

$$x = 25 \times 1.1$$

$$= 27.5\text{ mm}$$

ايجاد الصدر

$$\frac{1\text{ cm}}{25\text{ mm}} = \frac{1.4}{y}\ \frac{\text{cm}}{\text{mm}}$$

$$y = 25 \times 1.4$$

$$= 35\text{ mm}$$

ايجاد البطن

$$\frac{1\text{ cm}}{25\text{ mm}} = \frac{1.5}{z}\ \frac{\text{cm}}{\text{mm}}$$

$$z = 25 \times 1.5$$

$$= 37.5\text{ mm}$$

(13) **حريان :-** صمم نموذج لحريان بمقياس رسم 1 cm : 0.3 mm إذا كان قطر الحريان الحقيقي 2.7 mm فاجد قطر الحريان في النموذج.

الحل:

ضرب تبادلي

$$\frac{1\text{ cm}}{0.3\text{ mm}} = \frac{y\text{ cm}}{2.7\text{ mm}}$$

$$\frac{0.3y}{0.3} = \frac{2.7}{0.3}$$

$$y = 9\text{ cm}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تدريب :- يبين الجدول الآتي اربعة معاملات مقياس مختلفة

1 : 10000000	1 : 10	1 : 10000	1 : 50

اختار من الجدول عامل المقياس المناسب لكل مما يأتي مبرراً اجابتي

(14) خريطة العالم :- نختار الكبر مقياس 1 : 10000000

(15) خريطة مدينة نختار الكبر من المتبقيتين 1 : 10000

(16) خريطة مدرسة 1 : 150

(17) نموذج بركان نختار الاصغر 1 : 10

في المثالين ما قبل الاخيرة نختار الكبر من البركان

حل :- صممت زينب نموذج جيني للجسم نفسه باستعمال معاملين مقياس مختلفين، الاول 1 : 50 والثاني 1 : 100 أي النموذج جيني اكبر ؟ ابرر اجابتي .

الحل :- 1 : 50 صنا نفس المقياس لو فرضنا الوحدة cm هذا يعني كل 1 cm في الرسم تعادل 50 cm في الحقيقة وهكذا

1 : 100 المقياس الثاني وعليه المقياس الاول اكبر

مسألة مفتوحة :- اكتب مقياس نموذج لجسم ابعاده اصغر 20 مرة من ابعاد الشيء الحقيقي

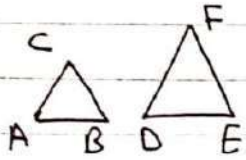
الحل :- 1 mm : 2 cm

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس (3) | الوحدة (6)

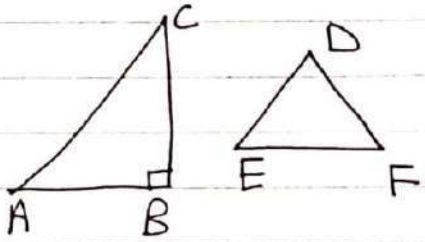
التشابه

مقدمة :- يكون الشكلان متشابهين اذا كان لهما الشكل نفسه وليس بالضرورة ان يكون لهما المقاس نفسه



$(\Delta ABC \sim \Delta DEF)$

يشابه



لا عنصر متشابهان احدهما قائم الزاوية والآخر حاد الزوايا !!

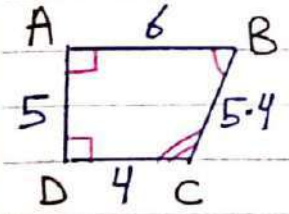
المضلعات المتشابهة

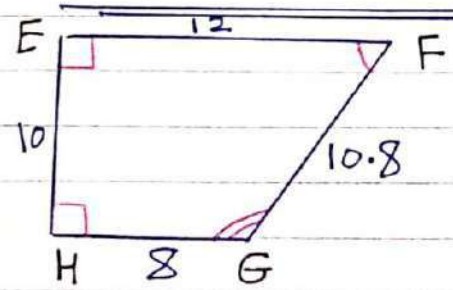
مضلعات زواياه المتناظرة **متطابقة** (لها نفس المقاس) واطوال اضلاعها المتناظرة **متناسبة**.

مفهوم أساسي

بالكلمات :-

اذا تشابه مضلعان فان زواياهما المتناظرة متطابقة واطوال اضلاعها المتناظرة متناسبة





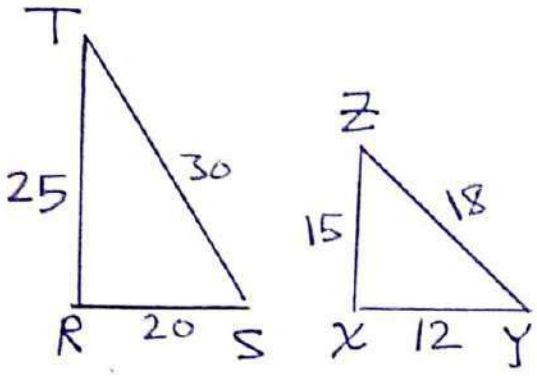
بالرموز :- اذا كان $ABCD \sim EFGH$ فان :-

الزوايا المتطابقة $\angle A \cong \angle E$ و $\angle B \cong \angle F$ و $\angle C \cong \angle G$ و $\angle D \cong \angle H$

النسبة بين أطوال الاضلاع المتناظرة متساوية :-

$$\frac{EF}{AB} = \frac{FG}{BC} = \frac{GH}{CD} = \frac{HE}{DA} = \frac{2}{1}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



مثال

في الشكل المجاور $\Delta RST \sim \Delta XYZ$

① اكتب ازواج الزوايا المتناظرة

الحل :-

$\angle R \cong \angle X$ ، $\angle S \cong \angle Y$ ، $\angle T \cong \angle Z$

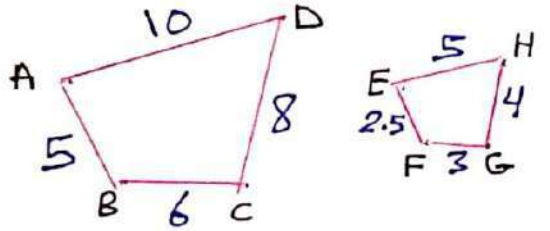
② جد النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين بابسط صورة ، ثم اكتب جملة التناسب

الحل :-

$\frac{RS}{XY} = \frac{20}{12} = \frac{5}{3}$ ، $\frac{ST}{YZ} = \frac{30}{18} = \frac{5}{3}$ ، $\frac{TR}{ZX} = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$

جملة التناسب هي $\frac{RS}{XY} = \frac{ST}{YZ} = \frac{TR}{ZX}$

في الشكل المجاور $ABCD \sim EFGH$



الخلاصة من فهمي

③ اكتب ازواج الزوايا المتناظرة

④ جد النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين بابسط صورة ، ثم اكتب جملة التناسب

الحل :-

③ $\angle A \cong \angle E$ ، $\angle D \cong \angle H$

$\angle B \cong \angle F$ ، $\angle C \cong \angle G$

④

$\frac{AB}{EF} = \frac{5}{2.5} = \frac{50}{25} = \frac{2}{1}$

$\frac{BC}{FG} = \frac{6}{3} = \frac{2}{1}$

$\frac{CD}{GH} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1}$

$\frac{AD}{EH} = \frac{10}{5} = \frac{2}{1}$

جملة التناسب :-

$\frac{AB}{EF} = \frac{BC}{FG} = \frac{CD}{GH} = \frac{AD}{EH}$

(2)

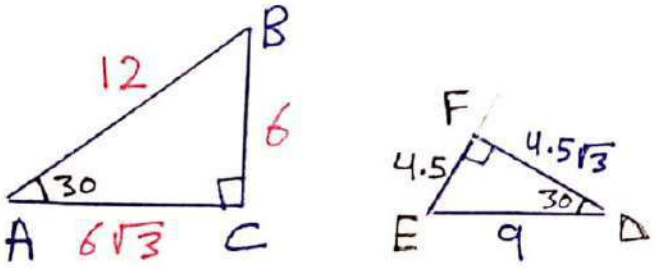
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* تسمى النسبة بين طولي الضلعين المتناظرين في المضلعين المتشابهين "عامل المقياس".

---

① يتم ما اذا كان المثلثان المجاوران متشابهين ثم جد "عامل المقياس"

مثال



الخطوة (1) :

نتأكد بان الزوايا المتناظرة متساوية حيث

$m\angle B = 180-(30+90) = 60$

$m\angle E = 180-(30+90) = 60$

$\angle A \cong \angle D$ ، $\angle C \cong \angle F$ ، $\angle B \cong \angle E$

وعليه الزوايا المتناظرة متطابقة

الخطوة (2)

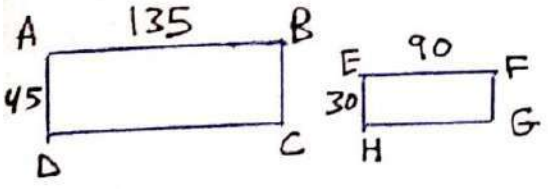
نجد النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين

$\frac{AB}{ED} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$ ، $\frac{AC}{FD} = \frac{6\sqrt{3}}{4.5\sqrt{3}} = \frac{6}{4.5} = \frac{60}{45} = \frac{4}{3}$ و $\frac{BC}{EF} = \frac{6}{4.5} = \frac{60}{45} = \frac{4}{3}$

النسب متساوية وعليه فإن أطوال المتناظرة متناسبة، وبما ان الزوايا المتناظرة متطابقة واطوال الاضلاع المتناظرة متناسبة، اذن $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ وعامل المقياس $\frac{4}{3}$

التحقق من فهمي

أبتّن ما اذا كان المستطيلان المجاوران متشابهين، ثم جد عامل المقياس



الحل:- بما انه مستطيل فان الزوايا جميعها متساوية 90 وكل ضلعين متقابلين متساويين

الحل:- خطوة (1) :- $\angle A = \angle E$ ، $\angle B = \angle F$

$\angle D = \angle H$ ، $\angle C = \angle G$

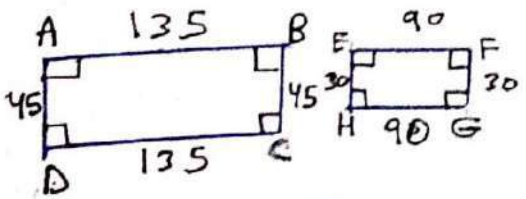
وعليه الزوايا المتناظرة متطابقة

خطوة (2) : نجد النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين

$\frac{AB}{EF} = \frac{135}{90} = \frac{3}{2}$ ، $\frac{AD}{EH} = \frac{45}{30} = \frac{3}{2}$

النسب متساوية، وعليه فإن أطوال المتناظرة متناسبة

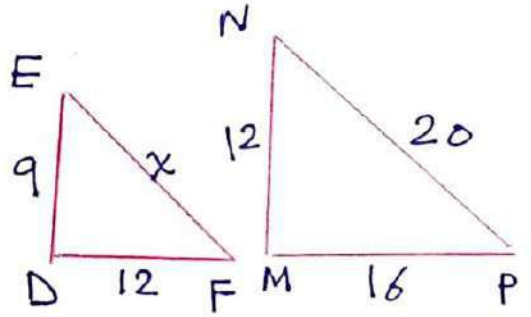
وعليه المستطيلان متشابهان وعامل المقياس $\frac{3}{2}$



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* يمكن استخدام خواص المضلعات المتشابهة في إيجاد القياسات المجهولة

مثال في الشكل المجاور $\Delta DEF \sim \Delta MNP$ ، جد قيمة المتغير x



الحل :- نكتب التناسب المناسب

$$\frac{MP}{DF} = \frac{NP}{EF}$$ عوض

$$\frac{16}{12} = \frac{20}{x}$$ تبادلي

$$\frac{16x}{16} = \frac{240}{16}$$

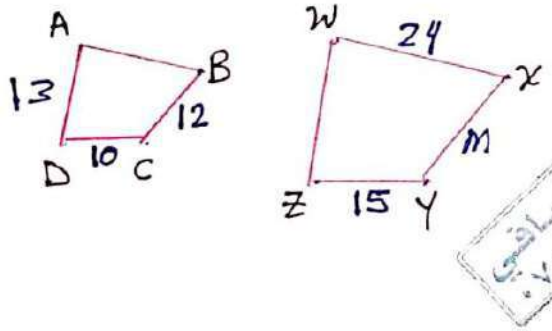
$$x = 15$$

وافيت صالحي ٠٧٨٥٨٢٤٤٦٤

الحكمة من فرهمين 65 UP

في الشكل المجاور $ABCD \sim WXYZ$ جد قيمة المتغير m

الحل :- نكتب التناسب المناسب



$$\frac{BC}{XY} = \frac{DC}{ZY}$$

$$\frac{12}{m} = \frac{10}{15}$$ تبادلي

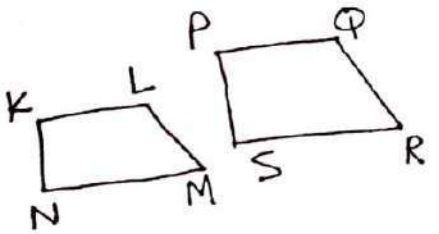
$$\frac{10m}{10} = \frac{180}{10}$$

$$m = 18$$

وافيت صالحي ٠٧٨٥٨٢٤٤٦٤

---

* اذا تشابه مضلعان وكان عامل المقياس لهما يساوي K ، فان النسبة بين محيطيهما تساوي K أيضاً.



مفهوم اساسي

بالكلمات :- اذا تشابه مضلعان فان النسبة بين محيطيهما تساوي النسبة بين اطوال أضلاعهما المتناظرة

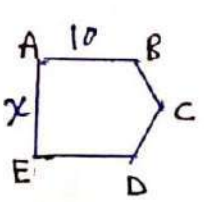
بالرموز :- اذا كان $KLMN \sim PQRS$ فان :-

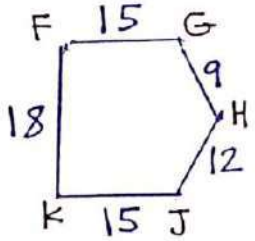
$$\frac{PQ+QR+RS+SP}{KL+LM+MN+NK} = \frac{PQ}{KL} = \frac{QR}{LM} = \frac{RS}{MN} = \frac{SP}{NK}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التحقق من فهمي

نافذتان زجاجيتان متشابهتان على شكل مضلع خماسي، جد محيط النافذة الصغيرة





محيط النافذة الكبرى :-

$18+15+9+12+15=69\ m$

لنجد عامل المقياس :- $\frac{AB}{FG}=\frac{10}{15}=\frac{2}{3}$

لنعمل تناسب محيطان :-

$$\frac{\text{النافذة الصغيرة}}{\text{النافذة الكبرى}}=\frac{2}{3}$$

$$\frac{y}{69}=\frac{2}{3}$$ ← النافذة الصغيرة

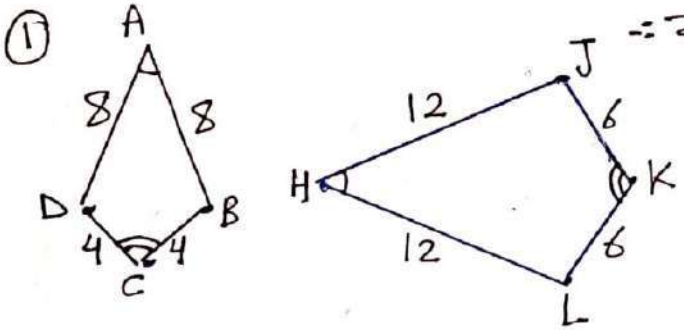
تبادلي

$$\frac{3y}{3}=\frac{138}{3}$$

$$y=46\ m$$

اتدرب وأحل المسائل
ص 65

اكتب أزواج الزوايا المتناظرة، ثم جد عامل المقياس لكل من أزواج المضلعات المتشابهة الآتية :-

① 

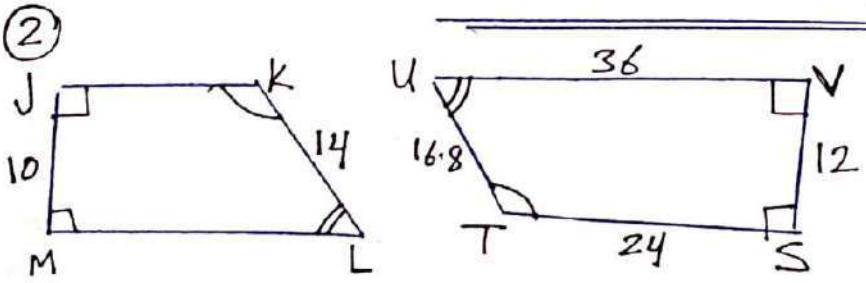
الحل :-

$\angle A\cong\angle H$
$\angle C\cong\angle K$
$\angle B\cong\angle J$
$\angle D\cong\angle L$

لإيجاد عامل المقياس نأخذ أي ضلعين متناظرتين

$$\frac{AB}{HJ}=\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$$

---

② 

الحل :-

$\angle L\cong\angle U$
$\angle K\cong\angle T$
$\angle m\cong\angle V$
$\angle J\cong\angle S$

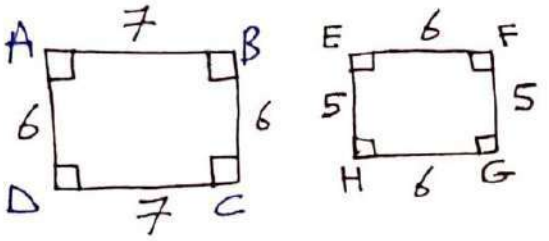
لإيجاد عامل المقياس نأخذ أي ضلعين متناظرين

$$\frac{VS}{JM}=\frac{12}{10}=\frac{6}{5}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* أبيّن ما اذا كان كل زوج من المضلعات الآتية متشابهين ثم جد عامل المقياس للمتشابه منها

③



الحل :-

خطوة (1) الزوايا المتناظرة جميعها متطابقة وقياسها 90°

خطوة (2) :- نأخذ تناسب الأضلاع :-

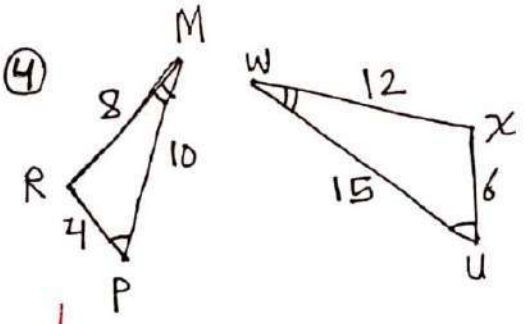
$$\frac{AB}{EF} = \frac{7}{6}$$ غير متناسبات

$$\frac{BC}{FG} = \frac{6}{5}$$

وعليه الشكلان غير متشابهان

---

④



الحل :-

خطوة (1) :- الزوايا المتناظرة :-

$\angle M \cong \angle W$

$\angle P \cong \angle U$

$\angle R \cong \angle X$ ← لأن مجموع زوايا المثلث 180

خطوة (2) : نأخذ تناسب الأضلاع :-

نأخذ الأضلاع المقابلة للزوايا المتساوية

$$\frac{XU}{RP} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{WU}{MP} = \frac{15}{10} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{WX}{RM} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

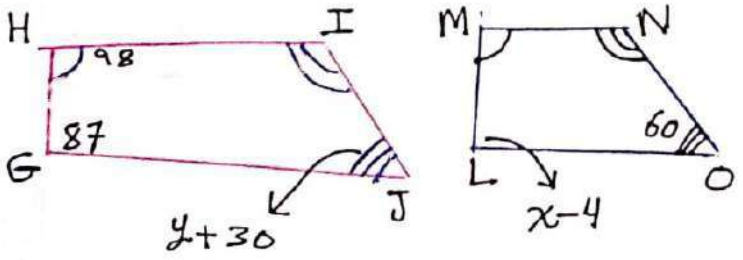
الأضلاع المتناظرة متناسبة

وعليه المضلعان متشابهين وعامل المقياس $\frac{3}{2}$

---

⑤

⑤ جد قيمة كل من المتغيرين y و x في زوج المضلعات المتشابهة الآتية :-



الحل: بما أن المضلعان متشابهان فإن أزواجا المتناظرة متساوية

$x - 4 = 87$

$+4 \quad +4$

$x = 91$

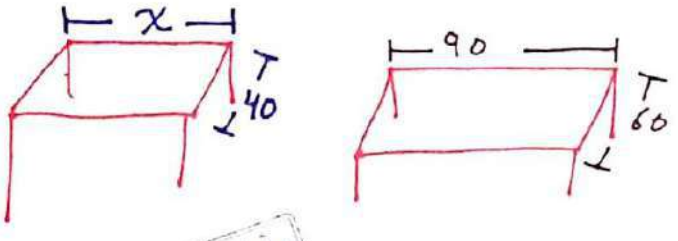
$y + 30 = 60$

$-30 \quad -30$

$y = 30$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

⑥ أثاث :- يبين الشكل المجاور طاولتين متشابهتين ، احداهما مخصصة للأطفال والأخرى للكبار ، جد طول طاولة الأطفال



نشكل تناسب $\frac{x}{90} = \frac{40}{60}$

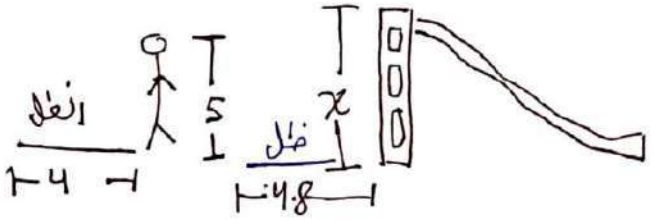
تبادلي $\frac{60x}{60} = \frac{3600}{60}$

$x = 60$

رافت صافي
٠٧٨٥٨٢٤٤٦٤

---

⑦ حديقة :- وقفت ميار بجانب لعبة في حديقة ، اذا كان طول ميار 5 ft وطول ظلها 4 ft جد ارتفاع اللعبة ، علماً بان المثلثات متشابهة



الحل :- نشكل تناسب :-

$\frac{x}{5} = \frac{4.8}{4}$

ضرب تبادلي

$\frac{4x}{4} = \frac{24}{4}$

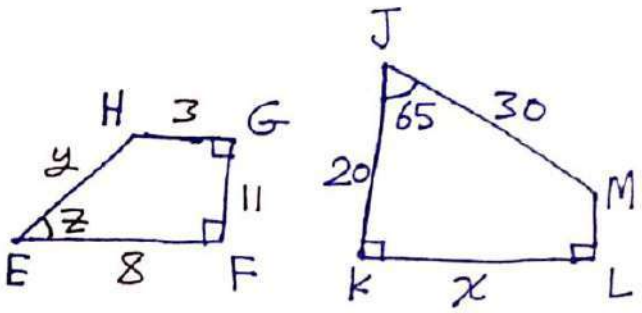
$x = 6 \text{ ft}$

ft : وحدة قدم

رافت صافي
٠٧٨٥٨٢٤٤٦٤

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

في الشكل المجاور JKLM ~ EFGH أجد :-



⑧ عامل المقياس

⑨ قيمة كل من المتغيرات z و y و x

⑩ محيط كل مضلع

الحل: نأخذ تناسب أي ضلعين

⑧ $\frac{JK}{EF} = \frac{20}{8} = \frac{5}{2}$

⑨ نعمل تناسبات :-

حساب x

$\frac{JK}{EF} = \frac{KL}{GF}$

$\frac{20}{8} = \frac{x}{11}$

$\frac{8x}{8} = \frac{220}{8}$

$x = 27.5$

حساب y

$\frac{JK}{EF} = \frac{JM}{HE}$

$\frac{20}{8} = \frac{30}{y}$

$\frac{20y}{20} = \frac{240}{20}$

$y = 12$

بالتبادل

حساب z

$\angle E = \angle J$

$z = 65°$

⑩ محيط HGFE :-

$8 + 11 + 3 + 12 = 34$

لمعرفة محيط JKLM نحتاج الى معرفة طول ML

$\frac{JK}{EF} = \frac{ML}{HG}$

$\frac{20}{8} = \frac{ML}{3}$ بالتبادل

$\frac{8ML}{8} = \frac{60}{8}$

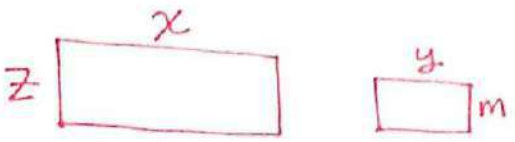
$ML = 7.5$

وعليه المحيط :-

$30 + 20 + 27.5 + 7.5 = 85$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(11) تحدٍّ :- مستطيلات متشابهان ، النسبة بين أطوال أضلاعهما المتناظرة هي 1 : 4 أجد النسبة بين مساحتيهما



الحل :-

$$\frac{x}{y} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{z}{m} = \frac{1}{4}$$

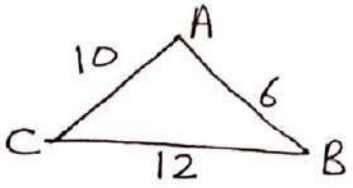
مساحة المستطيل الكبير = الطول × العرض

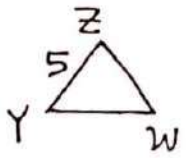
مساحة المستطيل الصغير

$$\frac{x \times z}{y \times m} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

وعليه النسبة بين مساحتيهما هي مربع النسبة بين نسبة التشابه

(12) اكتشف الخطأ :- اعرف الخطأ ، واصححه في كيفية ايجاد محيط $\triangle ZWY$ علماً بأن $\triangle ABC$ و $\triangle ZWY$ متشابهان





$$\frac{5}{10} = \frac{28}{x}$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{280}{5}$$

$$x = 56$$

الحل :- الخطأ هو 28 هو محيط الكبير

وسبب تناسب الأطوال

- يجب أن تكون بالمقام

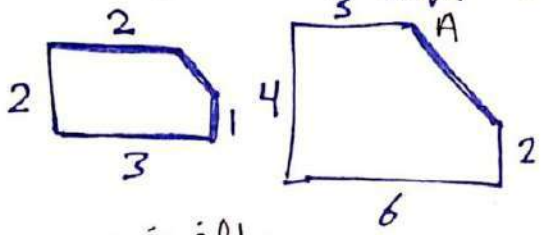
$$\frac{5}{10} = \frac{x}{28}$$ حيث x محيط الصغير

$$\frac{10x}{10} = \frac{140}{10}$$

$$x = 14$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(13) تمرين :- في الشكل المجاور، أعد موضع رأس واحد في الشكل (1) ليصبح الشكلان متشابهان



صفا الشكلة

الحل :-
نزيد الرأس A وحدة واحدة

صفا الضعف

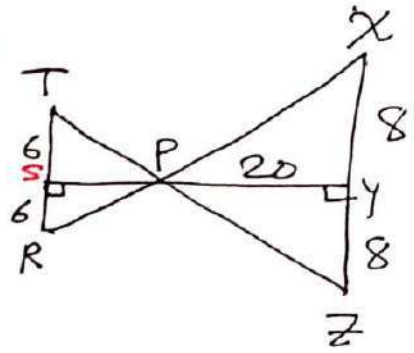
(14) تمرين :- أبيّن صحة العبارة الآتية، مبررًا اجابتي

أي مضلعين منتظمين لهما العدد نفسه من الأضلاع متشابهان

الحل :- صحيح، لأن زواياهما متطابقة ونسبة طول أي ضلع من المضلع الأول الى طول أي ضلع من المضلع الثاني ثابتة

(15) تمرين :- في الشكل المجاور $\Delta TPR \sim \Delta XPZ$

جد طول $\overline{PS}$



الحل:
النسبة بين الارتفاعات المتناظرة في مثلثين تساوي النسبة بين القواعد المتناظرة

$$\frac{16}{12} = \frac{20}{x}$$

$$\frac{16x}{16} = \frac{240}{16}$$

$$x = 15$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

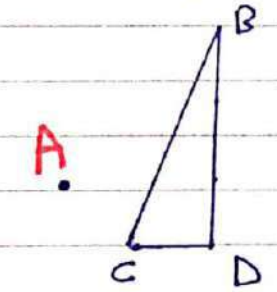
الدرس (4) — الوحدة (6)

التكبير

التكبير :- هو تحويل هندسي تزيد منه ابعاد الشكل الاصلي **بنسبة ثابتة** ويسمى الشكل الجديد **صورة**. وصورة الشكل تحت تاثير التكبير مشابه للشكل الاصلي .

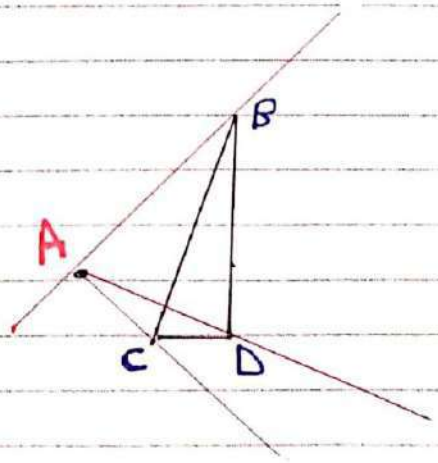
تسمى النسبة بين طول ضلع الصورة وطول الضلع المناظر له في الشكل الاصلي **معامل التكبير** وقيمته K وهو يدل على عدد مرات تكبير الصورة . أما **مركز التكبير** فهو النقطة الثابتة التي يكبر منها الشكل.

مثال ارسم صورة ΔCBD تحت تاثير تكبير مركز النقطة A ومعامله 2



الخطوة (1) :-

نرسم خطوط باستعمال المسطرة ابتداءً من مركز التكبير بحيث يمر كل منها باحد رؤوس المثلث حيث تمد الخطوط على استقامتها



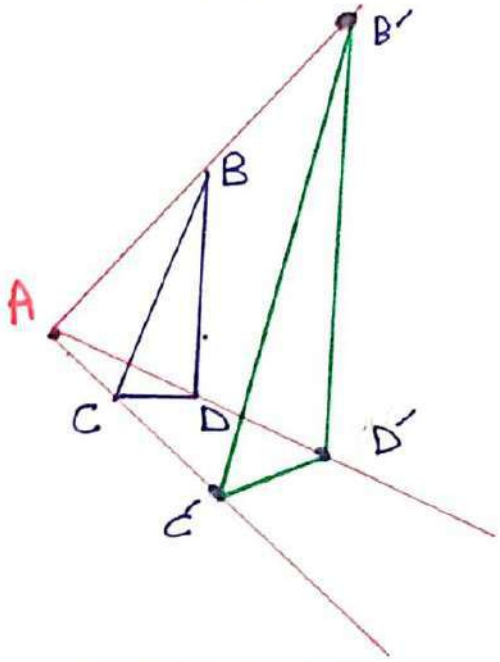
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الخطوة (2) :- نقيس المسافة بين مركز التكبير وكل رأس من رؤوس المثلث باستعمال المسطرة ثم اضرب القياسات التي حصلت عليها في 2 (معامل التكبير).

$\overline{AC} = 1.5$	$\xrightarrow{\times 2}$	3	المسافات
$\overline{AD} = 2$	$\xrightarrow{\times 2}$	4	الجديدة
$AB = 3$	$\xrightarrow{\times 2}$	6	

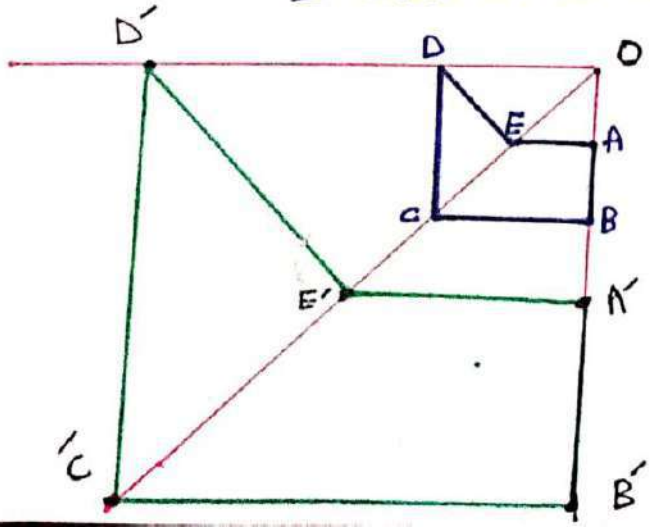
الخطوة (3)

من مركز التكبير نرسم المسافات الجديدة بوضع علامة (•) ثم نصل بين النقاط وسمي المثلث الجديد $\acute{A}\acute{B}\acute{C}$



التحقق من فهمي

انسخ المضلع المرسوم جانباً على ورقة مربعات، ثم ارسم صورته تحت تكبير مركز O ومعامله 3



نقيس المسافات من O الى رؤوس المضلع ثم نضرب المسافات في 3

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يمكن استعمال احداثيات رؤوس الشكل لرسم صورته في المستوى الاحداثي تحت تاثير تكبير مركزه نقطة الاصل

مفهوم اساسي

بالكلمات :- لايجاد صورة شكل تحت تاثير تكبير مركزه نقطة الاصل ومعامله K ، اضرب احداثيي كل من رؤوس الشكل الاصلي في معامل التكبير K حيث $|K| > 1$ وذلك لايجاد على احداثيات رؤوس الصورة

$$(x, y) \longrightarrow (Kx, Ky)$$

مثال

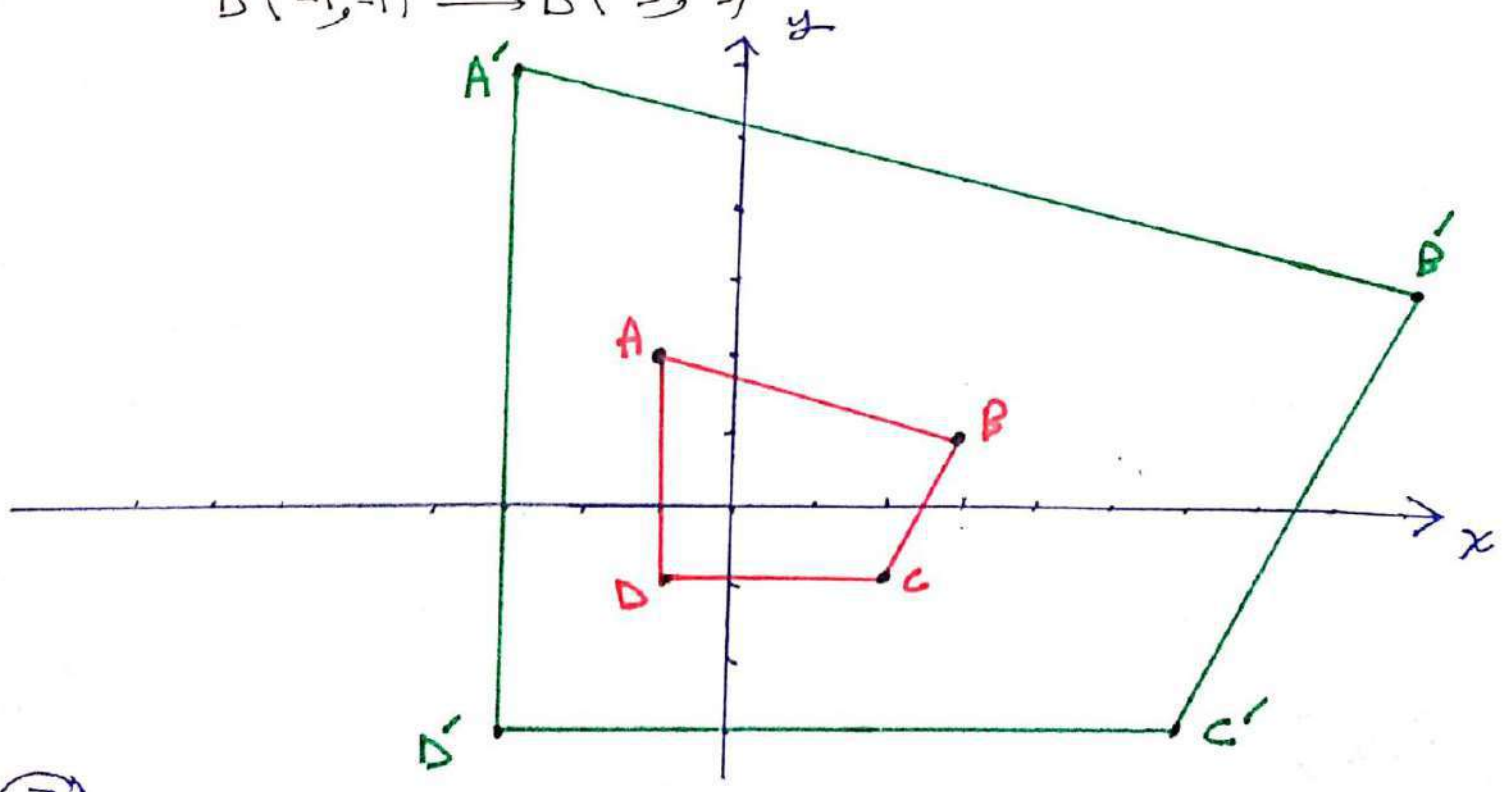
ارسم المضلع ABCD الذي احداثيات رؤوسه $A(-1, 2)$ و $B(3, 1)$ و $C(2, -1)$ و $D(-1, -1)$ في المستوى الاحداثي ثم ارسم صورته تحت تاثير تكبير مركزه نقطة الاصل ومعامله 3

الحل :

احداثيات رؤوس الشكل الاصلي — احداثيات الصورة

$$(x, y) \longrightarrow (3x, 3y)$$

$$A(-1, 2) \longrightarrow A'(-3, 6)$$
$$B(3, 1) \longrightarrow B'(9, 3)$$
$$C(2, -1) \longrightarrow C'(6, -3)$$
$$D(-1, -1) \longrightarrow D'(-3, -3)$$



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ارسم ΔABC الذي رؤوسه $A(0,2)$ ، $B(2,-1)$ ، $C(-2,-1)$
في المستوى الاحداثي ، ثم ارسم صورته تحت تأثير تكبير
مركزه نقطة الاصل ومعامله 4

التعليقة
في
مراجعتها
ص 1

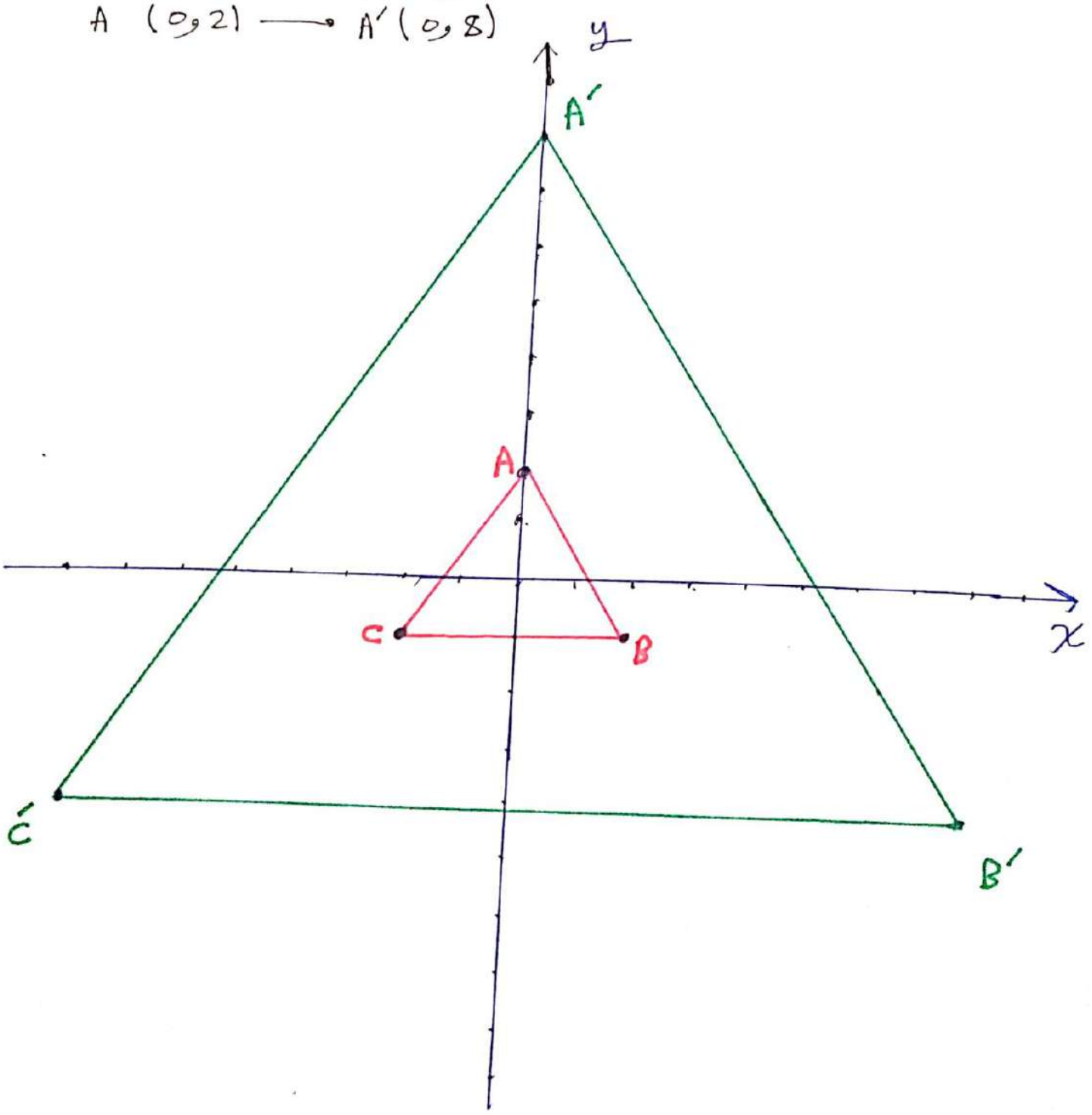
احداثيات رؤوس الشكل الاصلي — احداثيات الصورة

$(x,y) \longrightarrow (4x,4y)$

C $(-2,-1) \longrightarrow C'(-8,-4)$

B $(2,-1) \longrightarrow B'(8,-4)$

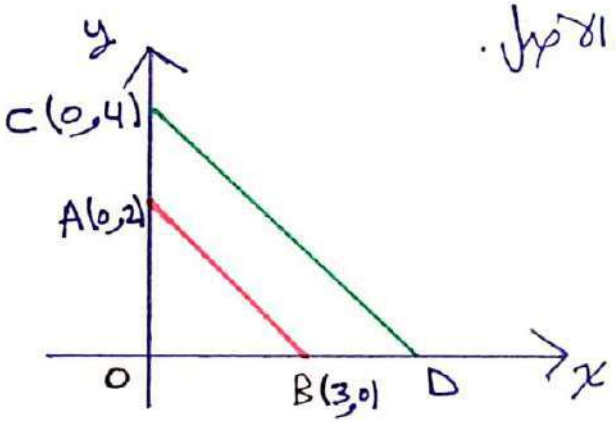
A $(0,2) \longrightarrow A'(0,8)$



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* بما أن الشكل وصورته الناتجة عن تكبير مركزه نقطة الأصل ومعامله K متشابهان، فإنه يمكن إيجاد معامل التكبير K بإيجاد النسبة بين أطوال أي ضلعين متناظرين، أو بإيجاد النسبة بين الإحداثي x أو الإحداثي y لأحد رؤوس الشكل بعد التكبير والإحداثي المتناظر له في الشكل الأصلي

مثال يبين الشكل المجاور المثلث ΔOAB وصورته ΔOCD الناتجة عن تكبير مركزه نقطة الأصل.



① جد معامل التكبير

الحل: ناخذ النسبة بين طولي أي ضلعين متناظرين

$$\frac{OC}{OA} = \frac{4}{2} = 2$$

معامل التكبير 2

أو: ناخذ النسبة بين الإحداثي y لراسين متناظرين

$$\frac{y_C}{y_A} = \frac{4}{2} = 2 \quad \therefore \text{الراس } C \text{ مع } A$$

② جد احداثي الرأس D.

يتم ايجاد الراس D عن ضرب احداثي الراس B المتناظر له في معامل التكبير

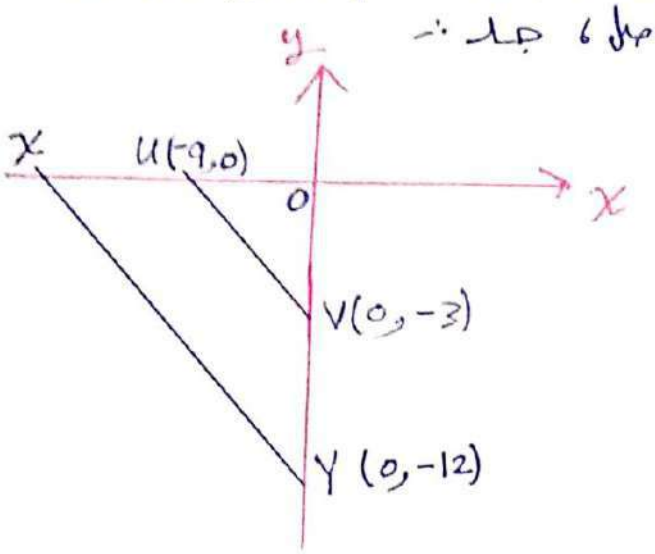
$$(3,0) \xrightarrow{\times 2} (6,0)$$

وعليه $D(6,0)$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التعمق من فهمي

يبين الشكل المجاور ΔUOV وصورته ΔXOY الناتجة عن تكبير مركزه نقطة الأصل، جد :-



(3) معامل التكبير

(4) احداثي x لـ X

الحل :- ناخذ نسبة بين طولين ضلعين متناظرين :-

(3) $\frac{OY}{OV} = \frac{12}{3} = 4$

معامل التكبير 4

(4) $(-9,0) \xrightarrow{\times 4} (-36,0)$

مسائل من الحياة

التعمق من فهمك

72 لـ 6

تظهر العدسة المكبرة المجاورة الأجسام اكبر بـ 7 مرات من حجمها الاصلي اذا كان طول بذرة التفاح المجاورة تحت العدسة 1.75 cm فاجد الطول الحقيقي لبذرة التفاح.

الحل :- طول الصورة = الطول الحقيقي $\times$ معامل التكبير

ليكن y

$1.75 = 7 \times y$

نحل المعادلة بالقسمة على 7

$\frac{1.75}{7} = \frac{7y}{7}$

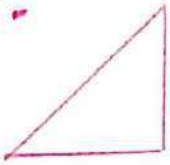
$y = 0.25$ cm

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

انسخ كل مضلع مما يأتي على ورقة مربعات، ثم ارسم صورته تحت تأثير تكبير مركزه النقطة O مستعملاً معامل التكبير المعطى أسفله

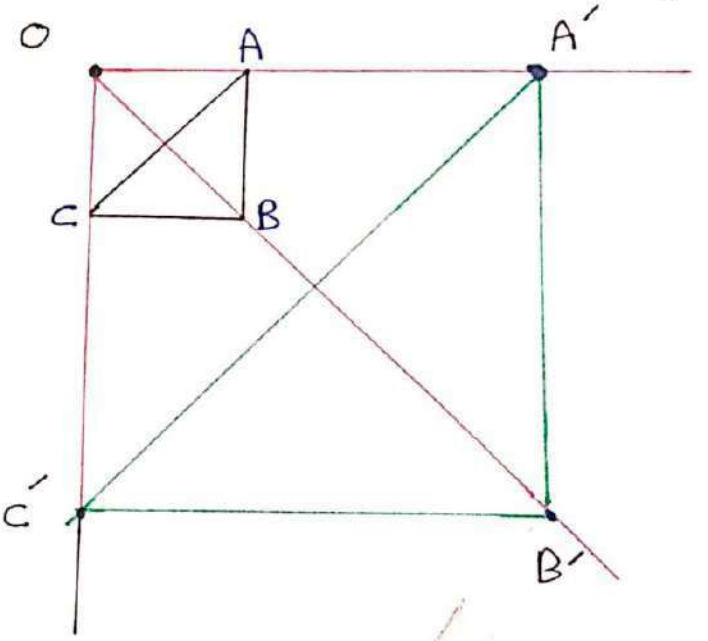
اتدرب
اهل العائل

(1) O.



معامل التكبير 3

الحل :-



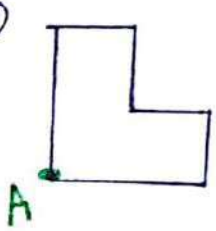
الحل :-

OA = 2 $\xrightarrow{\times 3}$ 6

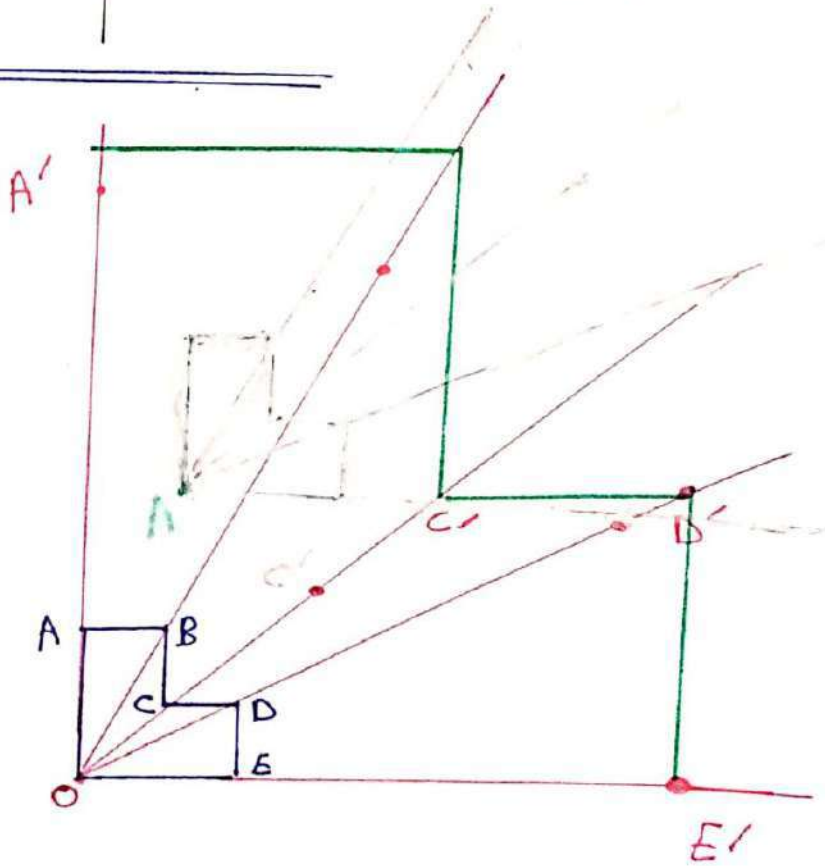
OC = 2 $\xrightarrow{\times 3}$ 6

OB = 3 $\longrightarrow$ 9

(2)



معامل التكبير 4



OE = 2 $\xrightarrow{\times 4}$ 8

OD = 2 $\xrightarrow{\times 4}$ 8

OC = 1 $\xrightarrow{\times 4}$ 4

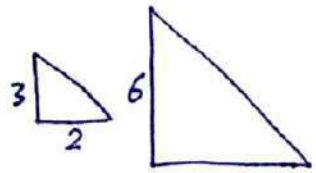
OB = 2 $\xrightarrow{\times 4}$ 8

OA = 2 $\xrightarrow{\times 4}$ 8

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* جد معامل التكبير في كل مما يأتي :-

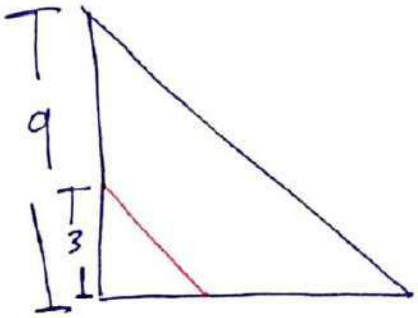
③



الحل : $\frac{6}{3} = 2$

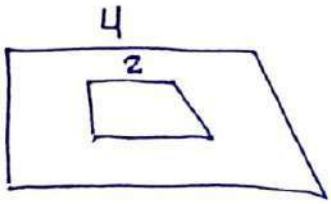
نقوم بقسمة الضلع الأكبر على الضلع الأصغر المناظر له

④



الحل : $\frac{9}{3} = 3$

⑤



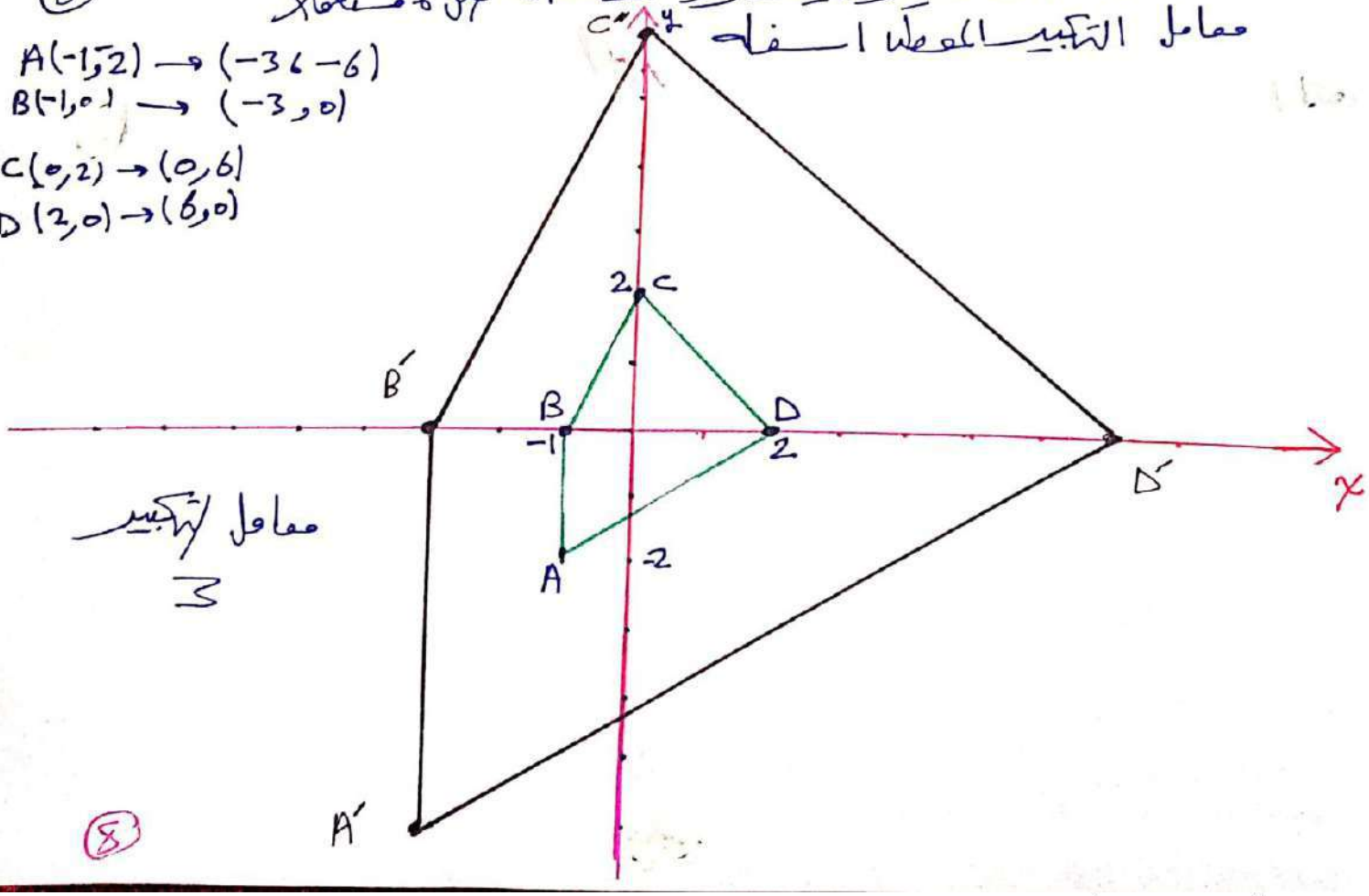
الحل : $\frac{4}{2} = 2$

---

* انسخ كل شكل مما يلي على ورقة مربعات ، ثم ارسم صورته له تحت تأثير تكبير مركزه نقطة الأصل ، ومستعملاً معامل التكبير المعطى أسفله

⑥

$A(-1,2) \rightarrow (-3,-6)$
$B(-1,0) \rightarrow (-3,0)$
$C(0,2) \rightarrow (0,6)$
$D(2,0) \rightarrow (6,0)$



معامل التكبير 3

⑧

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(7)

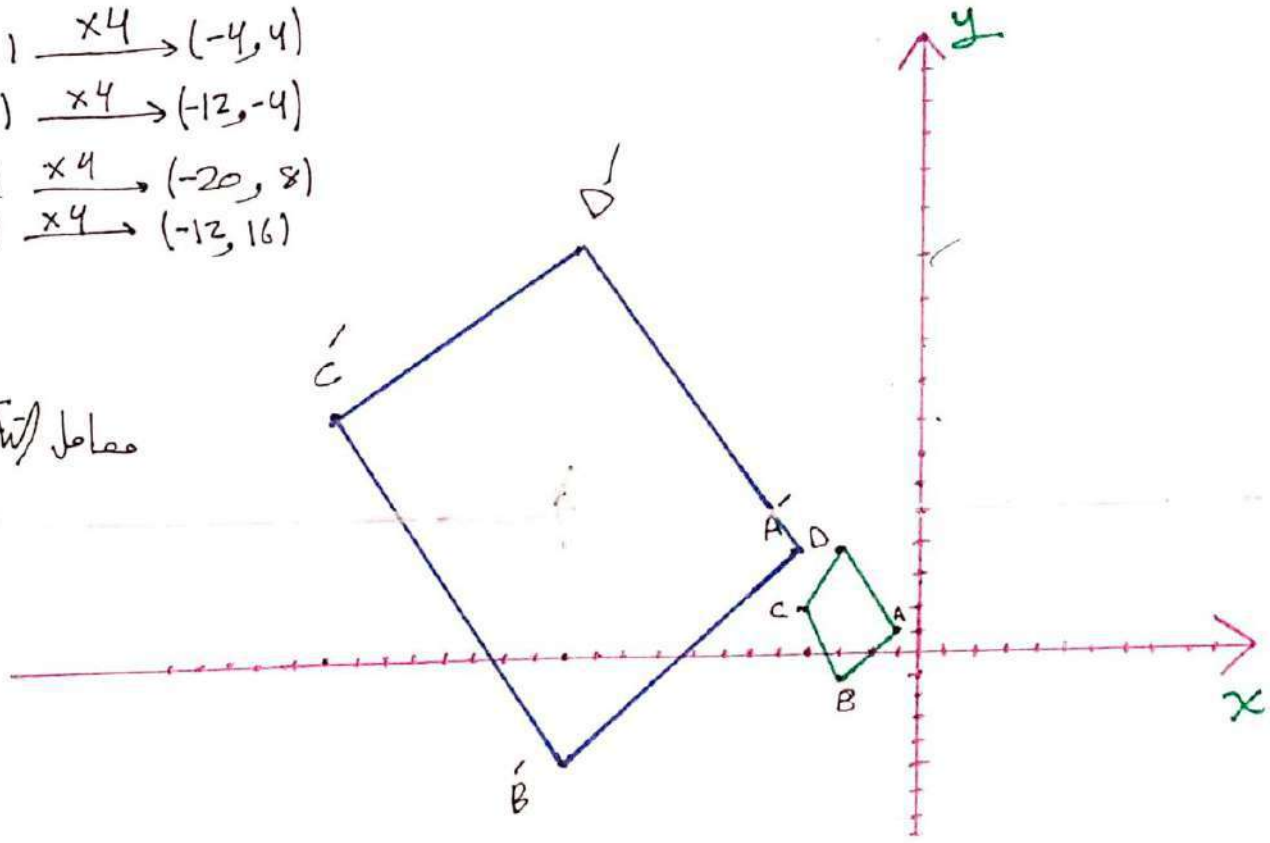
$A(-1,1) \xrightarrow{\times 4} (-4,4)$

$B(-3,-1) \xrightarrow{\times 4} (-12,-4)$

$C(-5,2) \xrightarrow{\times 4} (-20,8)$

$D(-3,4) \xrightarrow{\times 4} (-12,16)$

معامل التكبير 4

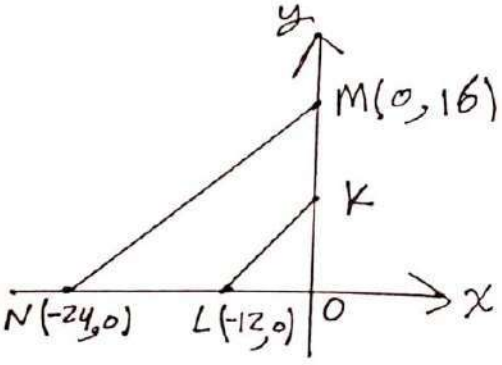


---

* يبين الشكل المجاور المثلث $\triangle OKL$ وصورته $\triangle OMN$ الناتجة عن تكبير مركزه نقطة الأصل، جد:-

(8) معامل التكبير

(9) احداثيا الرأس K



الحل:-

(8) $\frac{ON}{OL} = \frac{24}{12} = 2$

(9) $(0,16) \xrightarrow{\div 4} (0,8)$

$K(0,8)$

---

* ملاحظات:- تظهر العدسة المكبرة الجاورة الأجسام أكبر بمرتين من حجمها الأصلي، اذا كان طول بعض الأجسام المجاورة تحت العدسة 2.5 cm جد طول البعض الحقيقي.

الحل:- طول الصورة = الطول الحقيقي × معامل التكبير

الطول الحقيقي

$2.5 = 2 \times y$

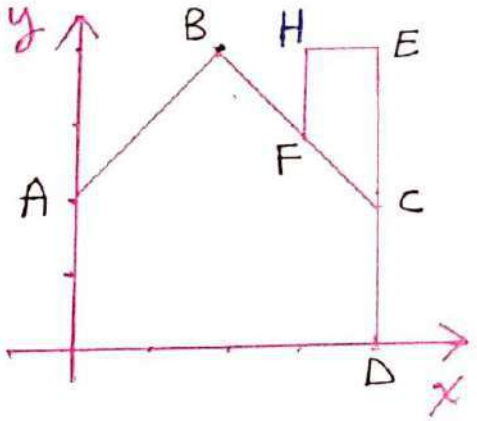
$\frac{2.5}{2} = \frac{2y}{2}$

$y = 1.25$ cm

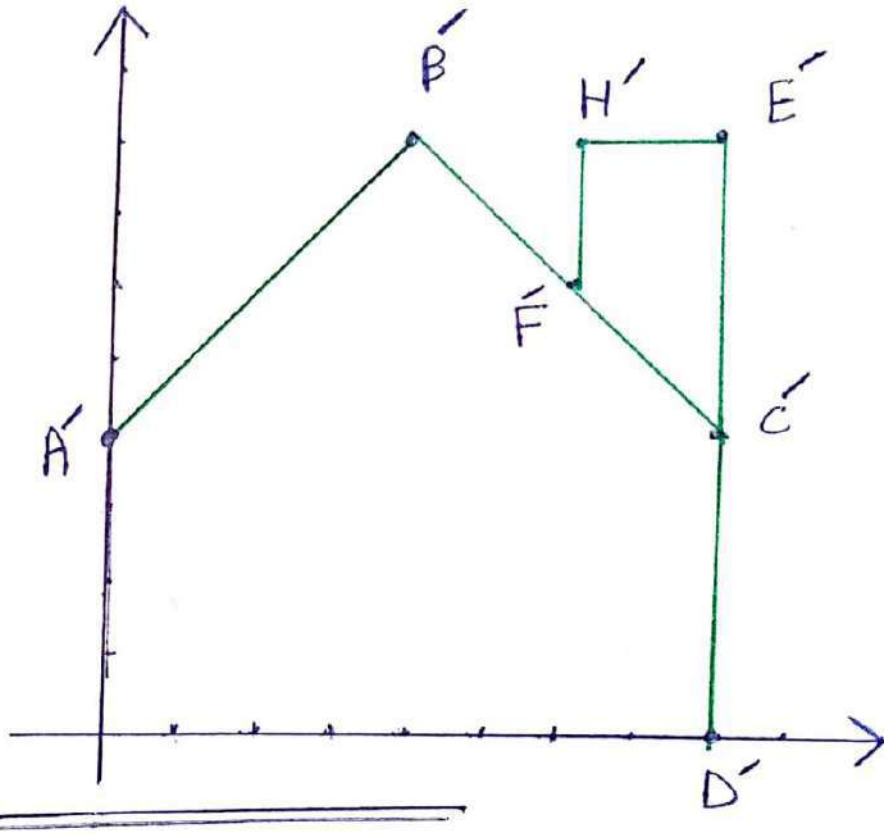
(9)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(11) تصميم هرا فيكي :- انشأ مصمم الشعار المجاور لشركة عقارات وكنه يتابع الى عميله الكبير مدى تأثير تكبير مركزه نقطة الاصل ومعامله 2 لاستخدامه على لافته ، ارسم الشعار بعد



الحل :-



$A(0,2) \xrightarrow{\times 2} A'(0,4)$

$B(2,4) \xrightarrow{\times 2} B'(4,8)$

$C(4,2) \xrightarrow{\times 2} C'(8,4)$

$D(4,0) \xrightarrow{\times 2} D'(8,0)$

$E(4,4) \xrightarrow{\times 2} E'(8,8)$

$F(3,3) \xrightarrow{\times 2} F'(6,6)$

$H(3,4) \xrightarrow{\times 2} H'(6,8)$

تدريب :- مثلث احداثيات رؤوسه $A(1,2)$ و $B(1,0)$ و $C(3,1)$ كبّر باستخدام نقطة الاصل كمركز للتكبير ، اذا كان احداثيا أحد رؤوس الصورة $(18,6)$ ، جد كلاً مما يلي مبرراً اجابتي.

(12) معامل التكبير

(13) احداثيات الرؤوس الاخرى

الحل :- نقوم باختيار النقاط ،

$C(3,1) \longrightarrow (18,6)$

هنا الضرب في 6

معامل التكبير هو 6

وعليه :

$A(1,2) \xrightarrow{\times 6} (6,12)$

$B(1,0) \xrightarrow{\times 6} (6,0)$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(14) اكتشف الخطأ :- رسم عدنان مستطيلاً طوله 3 cm وعرضه 2 cm ثم اوجد صورة له تحت تأثير معامل تكبير قيمته 5 فكان عرض المستطيل الجديد 15 cm، اي الخطأ الذي وقع فيه عدنان، واصححه.

الحل :-

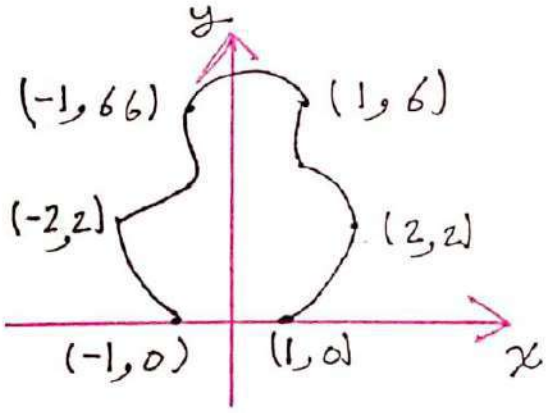
الطول $3\text{ cm} \xrightarrow{\times 5} 15\text{ cm}$

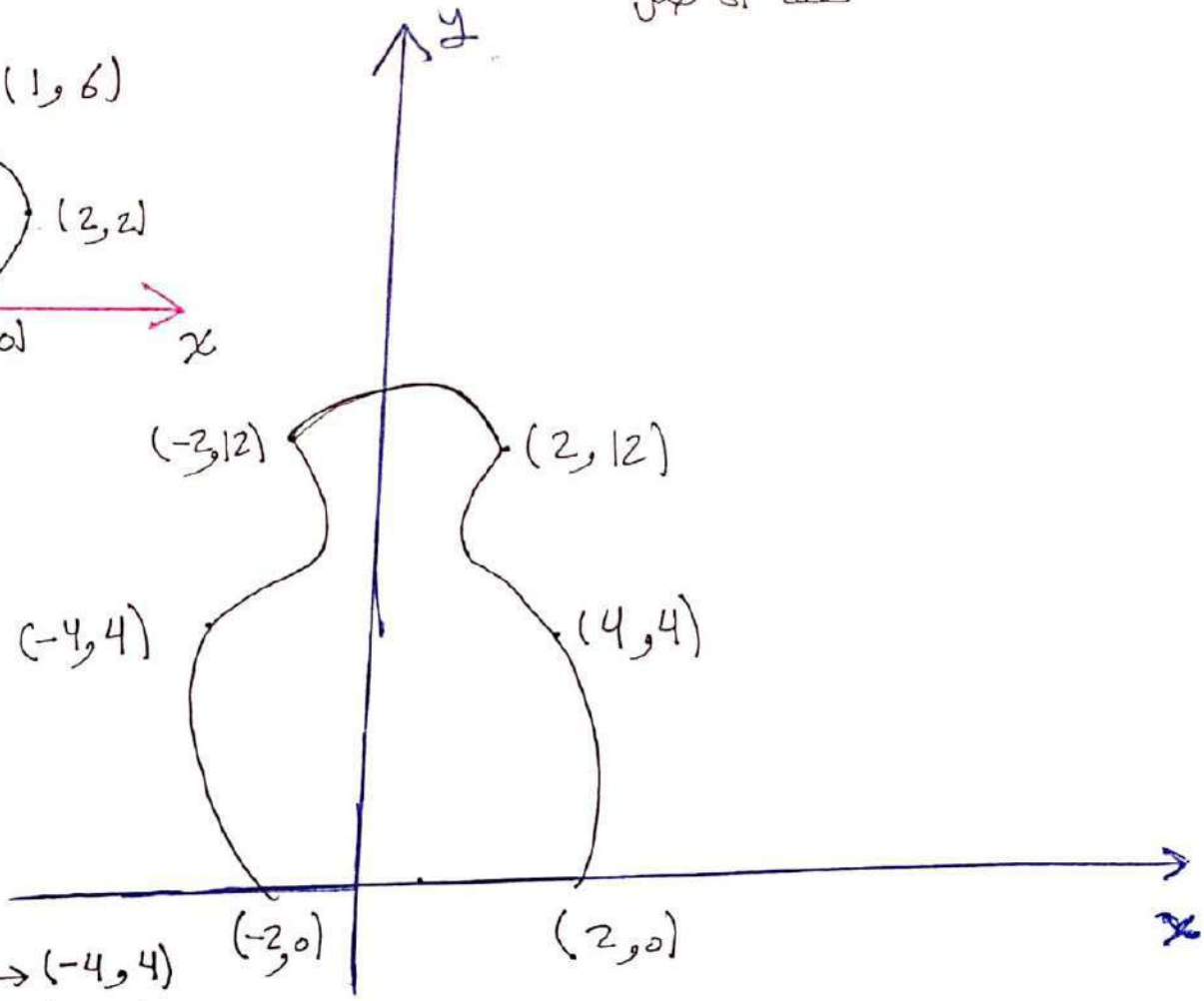
العرض $2\text{ cm} \xrightarrow{\times 5} 10\text{ cm}$

الخطأ هو عرض المستطيل 10 وليس 15

---

(15) تحدّ :- يظهر الشكل المجاور صورة لاحدى دمى الماتريوشكا. ارسم صورة للدمية تحت تأثير تكبير معامله 2 ومركزه نقطة الاصل





$(-2,2) \xrightarrow{\times 2} (-4,4)$

$(2,2) \xrightarrow{\times 2} (4,4)$

$(1,6) \xrightarrow{\times 2} (2,12)$

$(-1,6) \xrightarrow{\times 2} (-2,12)$

$(-1,0) \xrightarrow{\times 2} (-2,0)$

$(1,0) \xrightarrow{\times 2} (2,0)$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

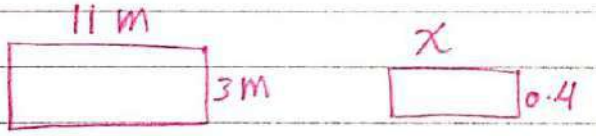
الدرس (5) | خطة حل المسألة : الرسم | الوحدة (6)

مقدمة : في هذا الدرس سنقوم بحل المسئلة من خلال رسم شكل ونضع عليه المعطيات و المطلوب ، حيث المطلوب نرمز له في الغالب x أو y

---

أتدرب وأحل المسائل

① **شاحنة :** صندوق شاحنة قاعدته على شكل مستطيل طوله 11 m وعرضه 3 m صمم نموذج مشابه له عرض قاعدته 0.4 m جد طول النموذج ، مقربًا لأقرب عدد صحيح.



الحل : نشكل تناسب :

$$\frac{11}{x} = \frac{3}{0.4}$$

ضرب تبادلي

$$3x = 11 \times 0.4$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{4.4}{3}$$

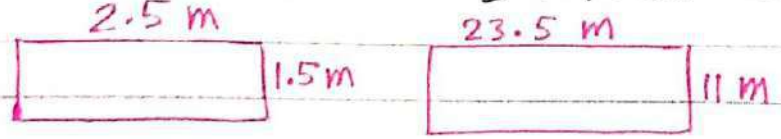
$$x = 1.46$$

بالتقريب

$$x = 1$$

---

② **تنس :** طاولة تنس على شكل مستطيل طوله 2.5 m وعرضه 1.5 m وملعب تنس حقيقي طوله 23.5 m وعرضه 11 m . هل الملعب والطاولة متشابهان ؟ ابرر اجابتي



الحل :

الزوايا

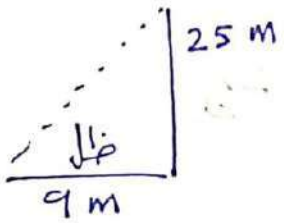
جميع زوايا قوائم وعليه الزوايا المتناظرة متطابقة

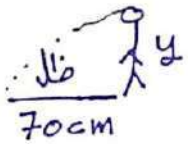
تناسب أطوال : $\frac{11}{1.5} = 7.3$ ، $\frac{23.5}{2.5} = 9.4$ غير متناسبان وعليه غير متشابهان.

الأستاذ : رأفت صافي | الرياضيات | مدرسة سمر الثانوية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

③ ابداع :- يبلغ ارتفاع لعبة في مدينة الالعاب 25 m وطول ظلها 9 m ، احسب طول رجل طفل في الوقت نفسه 70 cm





الحل :-

$$\frac{25}{y} = \frac{9}{70} \quad \frac{m}{cm}$$

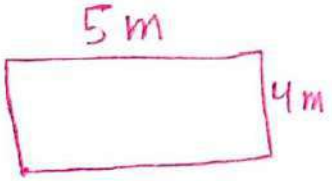
$$9y = 25 \times 70$$

$$\frac{9y}{9} = \frac{1750}{9}$$

$$y = 194.\overline{4} \text{ cm}$$

---

④ غرفة :- غرفة طعام على شكل مستطيل طولها 5 m وعرضها 4 m أما طولها في مخطط المنزل 20 cm ، جد عرض غرفة الطعام في المخطط .



$$\frac{5\text{ m}}{20\text{ cm}} = \frac{4\text{ m}}{y\text{ cm}}$$

$$5y = 20 \times 4$$

$$\frac{5y}{5} = \frac{80}{5}$$

$$y = 16 \text{ cm}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

⑤ سيارة :- صممت شركة سيارات نموذج لعبة مشابهاً لإحدى سيارات السباقات التي تشجبها، فاذا كان طول السيارة الحقيقية 5 m وعرضها 1.8 m وكان عرض اللعبة 6.3 cm جد طول اللعبة

m / cm $\frac{5}{y} = \frac{1.8}{6.3}$ تبادلي

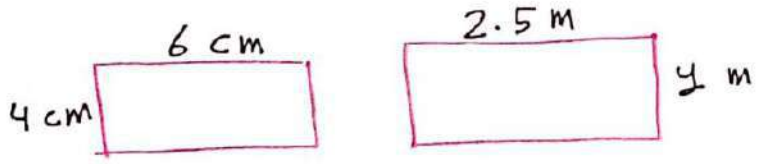
$1.8y = 5 \times 6.3$

$1.8y = 31.5$

$y = 17.5$ cm

---

⑥ لوحة اعلانية :- قررت شركة تكبير شعارها الخاص وتحويله الى لوحة اعلانية، فاذا كان الشعار مستطيل الشكل وكان طوله 6 cm وعرضه 4 cm وكان طول اللوحة الاعلانية 2.5 m جد محيط اللوحة.



الحل: لايجاد المحيط نحتاج الى معرفة العرض

cm / m $\frac{6}{2.5} = \frac{4}{y}$

$\frac{6y}{6} = \frac{10}{6}$

$y = 1.6$ m

$y \simeq 1.7$ m

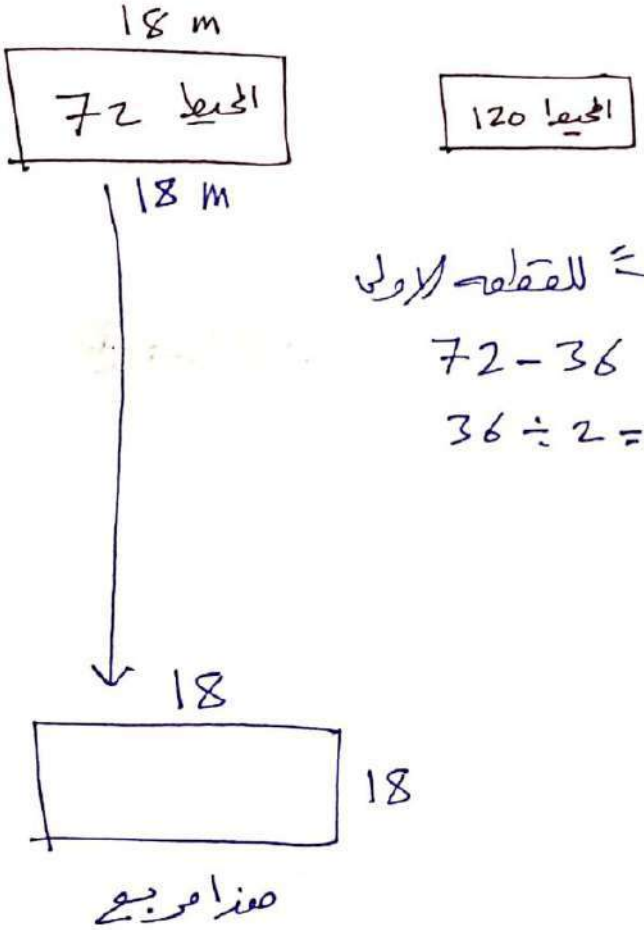
المحيط $= 2(2.5+1.7)$

$= 2 \times 4.2$

$= 8.4$ m

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(7) ارض : قطعة ارض مستطيلة الشكل محيطها 72 m وطولها 18 m
تشابه مع قطعة ارض اخرى محيطها 120m وعرضها
قطعة ارض ثانية

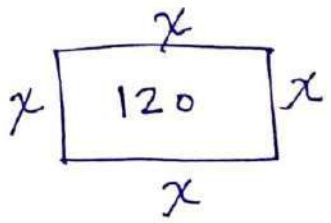


الحل : نجد العرض اولاً للقطعة الاولى

$72 - 36 = 36$

$36 \div 2 = 18$

وعليه القطعة الثانية مربعة



$$\frac{4x}{4} = \frac{120}{4}$$

$$x = 30 \text{ m}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس ( )

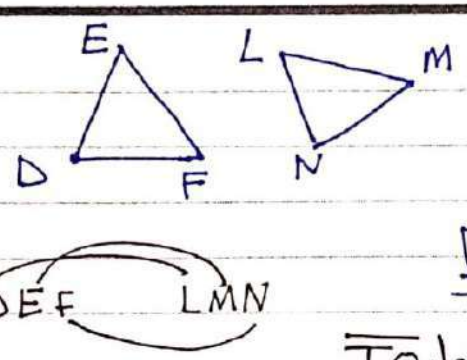
اختبار الوحدة

الوحدة (6)

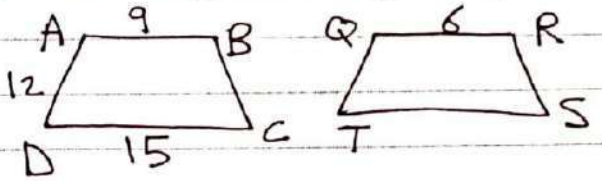
① اذا كان $\triangle DEF \cong \triangle LMN$ أي الآتية جملة تقابل صحيحة

a) $\overline{DE} \cong \overline{LN}$ b) $\overline{FE} \cong \overline{NL}$

[c] $\angle N \cong \angle F$ d) $\angle M \cong \angle F$



② اذا كان الشكلان الآتيان متشابهان فان طول $\overline{TQ}$



$\frac{AB}{QR} = \frac{AD}{QT}$

$\frac{9}{6} = \frac{12}{QT}$ تبادلي

$\frac{9}{9} \times QT = \frac{72}{9}$

$QT = 8$

[a] 8 b) 12 c) 6 d) 18

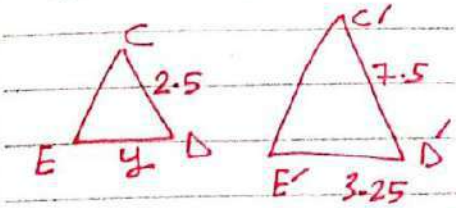
③ مستطيل طوله 8 cm اذا رسمت صورة له تحت تأثير تكبير معامله 2 فان طول الصورة =

a) 4 cm b) 10 cm

c) 12 cm [d] 16 cm

$8 \times 2 = 16$ cm

④ كبّر $\triangle CDE$ الى $\triangle C'D'E'$ اذا كان $D'E' = 3.25$ cm, $CD = 2.5$ cm, $C'D' = 7.5$ cm فان طول $\overline{DE}$ مقربًا لأقرب منزلتين عشريتين



الحل: تكبير ← تشابه

تبادلي $\frac{3.25}{y} = \frac{7.5}{2.5}$ نعمل تناسب

نقسم على 7.5 $7.5y = 3.25 \times 2.5 = 1.0833 \approx 1.08$

[a] 1.08 cm

b) 5 cm

c) 9.75 cm

d) 19 cm

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

⑤ اذا كان $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ فان $m\angle A$ يساوي

a) $m\angle B$

b) $m\angle D$

c) $m\angle E$

d) $m\angle F$

الحل: ∴ ABC ~ DEF

---

⑥ اذا كان ارتفاع البرج 160 m ورسم له نموذج بمقياس 1 : 2000 فان ارتفاع نموذج البرج

a) 0.16 m

b) 0.8 m

c) 0.08 m

d) 32000 m

بما ان: في الصورة / الحقيقة

$$\frac{1}{2000} = \frac{y}{160}$$

$$\frac{2000y}{2000} = \frac{160}{2000}$$

$$y = 0.08 \text{ cm}$$

---

⑦ مقياس الرسم الذي يعطي اكبر نموذج هو :-

a) 1 : 4000

b) 1 : 300

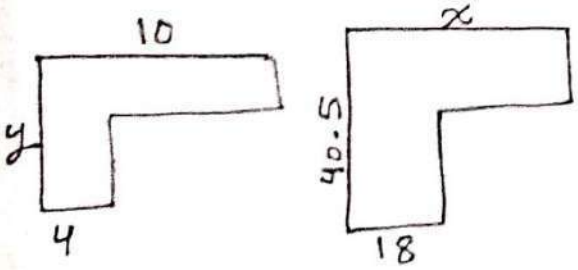
c) 1 : 200

d) 1 : 100

الاكبر نموذج هو الاقل

---

⑧ اذا كان الشكلان الآتيان متشابهين، جد قيمة كل من x و y :-



الحل:- تشكل تناسب في المثلثين المتناظرة

حساب x

$$\frac{10}{x} = \frac{4}{18}$$

$$\frac{4x}{4} = \frac{180}{4}$$

$$x = 45 \text{ cm}$$

حساب y

$$\frac{y}{40.5} = \frac{4}{18}$$

$$\frac{18y}{18} = \frac{162}{18}$$

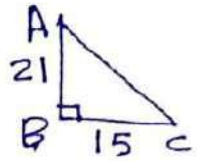
$$y = 9 \text{ cm}$$

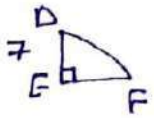
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

اذا كان ΔABC قائم الزاوية في B وكان

$\Delta ABC \sim \Delta DEF$ وكان $AB = 21\ cm$

أجد :- $BC = 15cm$ ، $DE = 7cm$





(9) طول $\overline{EF}$

(10) مساحة ΔDEF

الحل :- لإيجاد (لتناسب) متناسب :- $\overline{EF}$ لـ y حيث

$$\frac{21}{7} = \frac{15}{y}$$

$$\frac{21y}{21} = \frac{105}{21}$$

$$y = 5\ cm$$

مساحة المثلث $= \frac{1}{2} \times$ القاعدة $\times$ الارتفاع

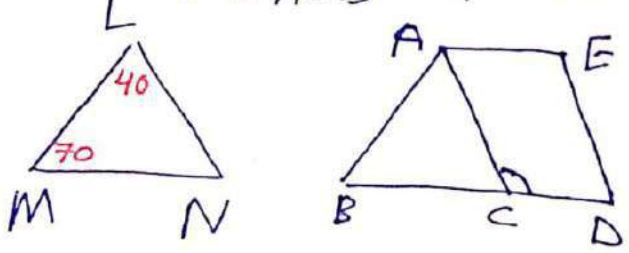
$$M = \frac{1}{2} \times 5 \times 7 = \frac{35}{2}\ cm^2$$

$$= 17.5$$

---

(11) في الشكل المجاور، اذا كان $\Delta ABC \cong \Delta LMN$

وكان $\overline{AE}$ يوازي $\overline{BD}$ جد $m\angle ACD$



الحل :- ΔLMN فان :-

$$m\angle N = 180 - (40 + 70)$$

$$= 180 - 110 = 70°$$

$$m\angle N \cong m\angle ACB = 70$$

بما ان $\angle BCD$ تكامل 180 درجة

وعليه $m\angle ACD = 180 - 70$

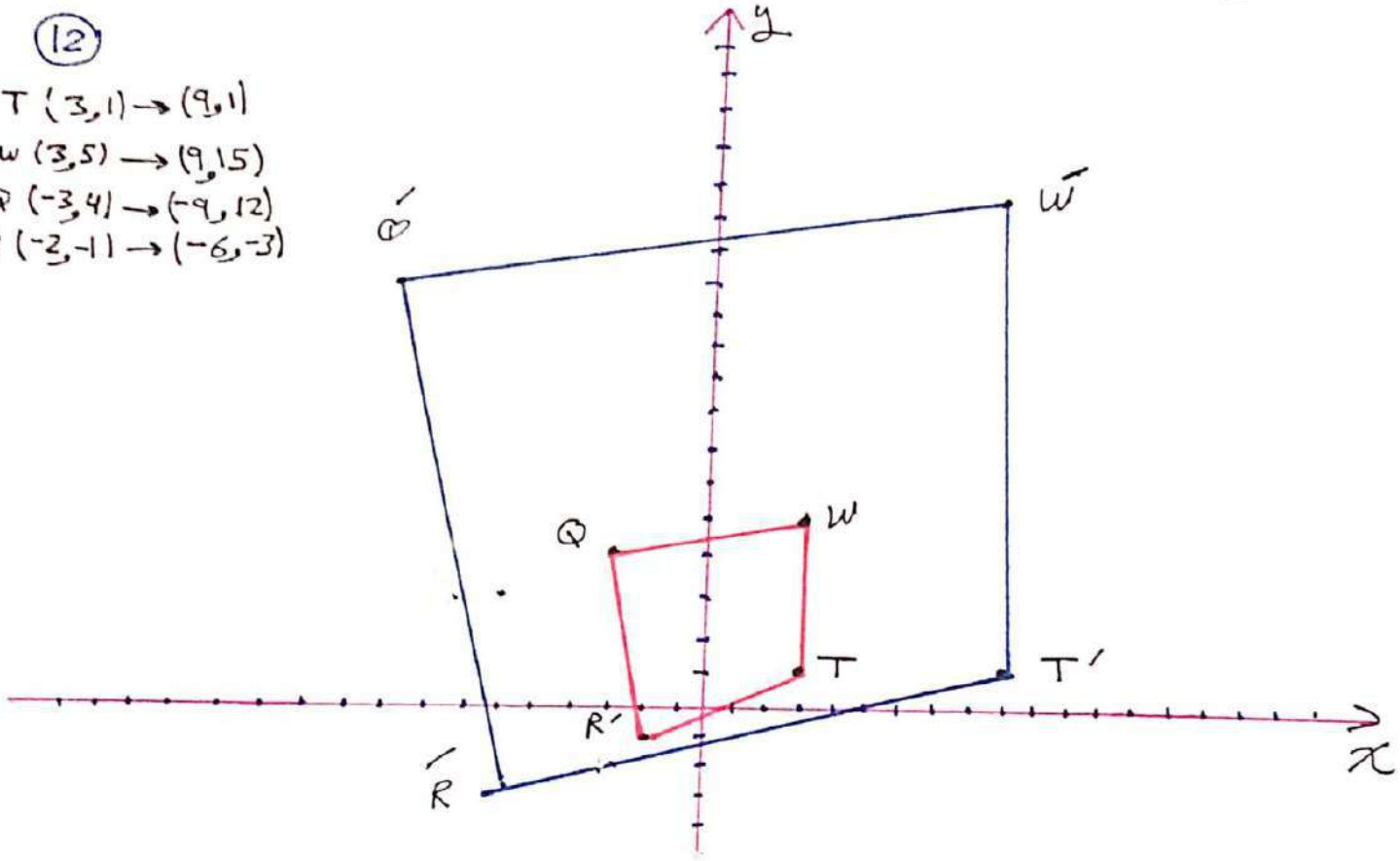
$$= 110°$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

انسخ كل مضلع مما يأتي على ورق مربعات، ثم ارسم صورته بعد التحويل المعطى. ثم أشر: تكبير مركزه النقطة O ومعامله 3

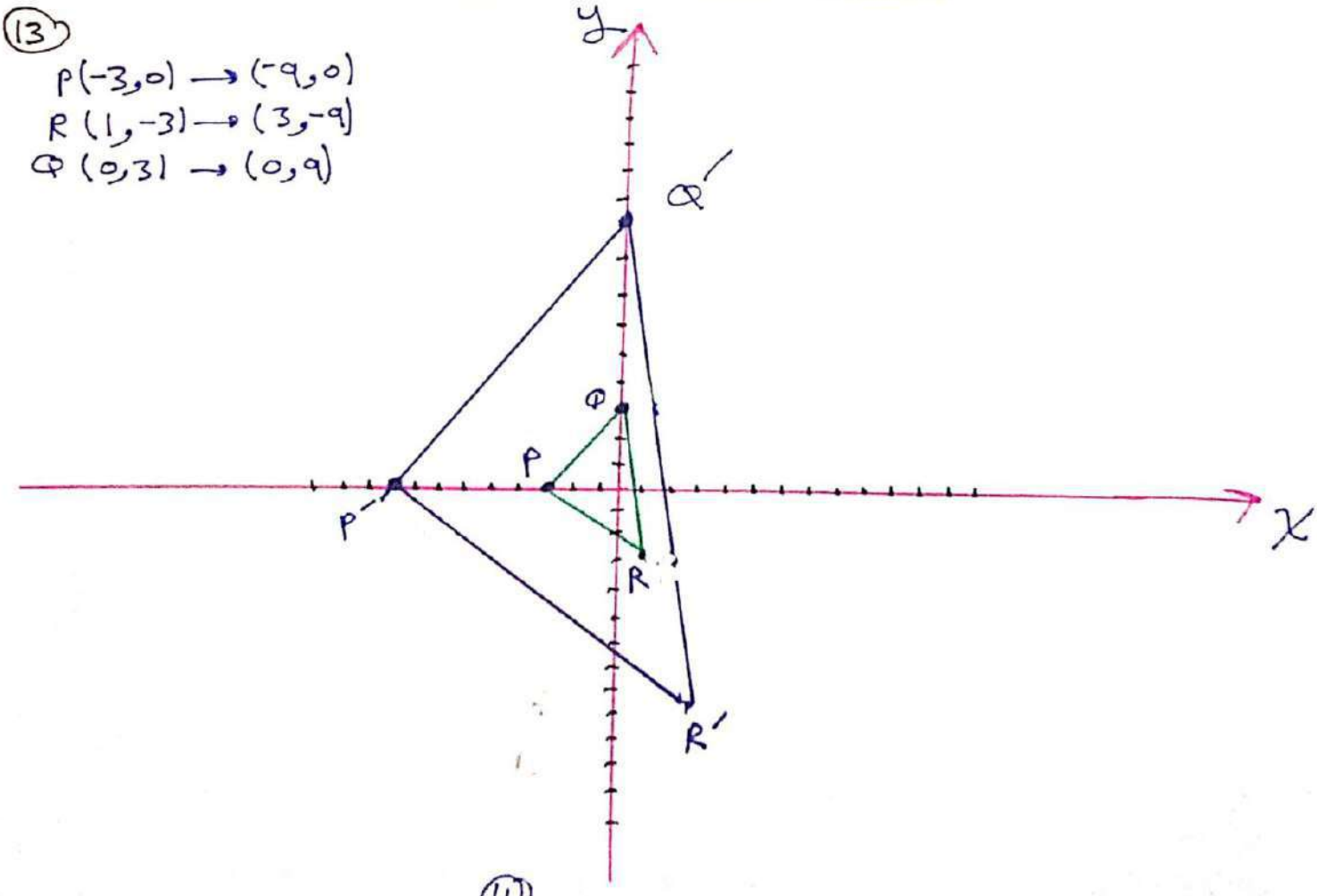
(12)

T (3,1) → (9,1)
W (3,5) → (9,15)
Q (-3,4) → (-9,12)
R (-2,-1) → (-6,-3)



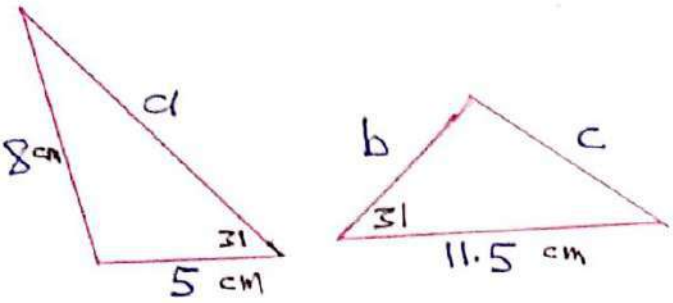
(13)

P(-3,0) → (-9,0)
R (1,-3) → (3,-9)
Q (0,3) → (0,9)



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(14) اذا كان المثلثان الآتيان متطابقين:-
جد متى كل من a و b و c



الحل:- بما أن المثلثان متطابقان
فان الاضلاع المتناظرة
متطابقة.

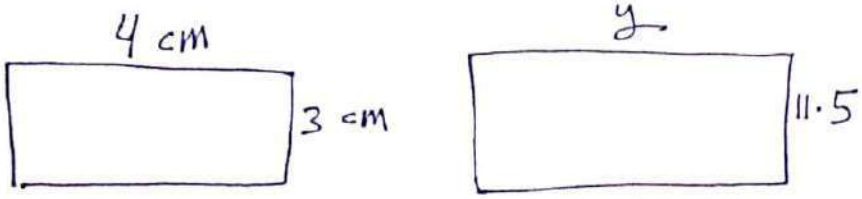
$c = 8$ cm

$b = 5$ cm

$a = 11.5$ cm

---

(15) طابع بريد طوله 4 cm وعرضه 3 cm اذا تم تكبيره ليصبح عرضه 11.5 cm أجد طول الطابع بعد التكبير واقرب اجابتي لاقرب جزء من عشرة



الحل:- نعمل تناسب للأضلاع:-

$$\frac{4}{y} = \frac{3}{11.5}$$

$$3y = 4 \times 11.5$$

$$\frac{3y}{3} = \frac{46}{3}$$

$$y = 15.\overline{3}$$

$$= 15.3$$

---

(16) صمم معاوية نفوذجا لديناصور، فان كان طول النفوذج 5.2 m والطول الحقيقي للديناصور 13 m جد مقياس النفوذج

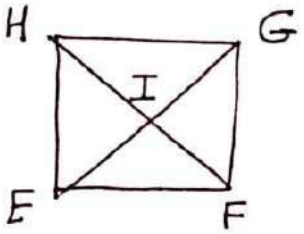
الحل:-

في الرسم / الحقيقي

$$\frac{5.2}{13} = \frac{52}{130} = \frac{26}{65}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(17) في المربع EFGH أي العبارات الآتية غير صحيحة:-

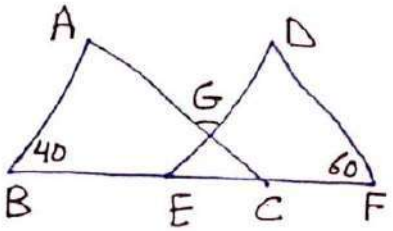


a) المثلثان EIH ، EIF متطابقان
b) المثلثان GHI ، GHF متطابقان
c) المثلثان EGH ، EFH متطابقان
d) المثلثان GIH ، EIF متطابقان

---

(18) اذا كان المثلثان DEF ، ABC متطابقين، فان $m\angle AGD$

الحل:-



$m\angle C = 60$

$m\angle E = 40$

المثلث GEC

$m\angle CGE = 180-(60+40)$

$= 80°$

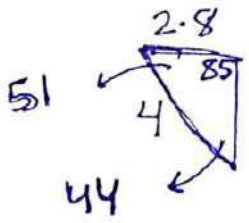
$m\angle AGD = m\angle CGE$ "تقابل بالرأس"

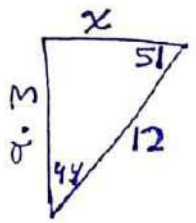
$= 80°$

a) 100
b) 80
c) 60
d) 40

---

(19) اذا كان المثلثان المرتبان متشابهين، فان قيمة المتغير x تساوي:-





a) 4.2
b) 4.65
c) 5.6
d) 8.4

$\frac{12}{4} = \frac{x}{2.8}$

$\frac{4x}{4} = \frac{33.6}{4}$

$x = 8.4$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner