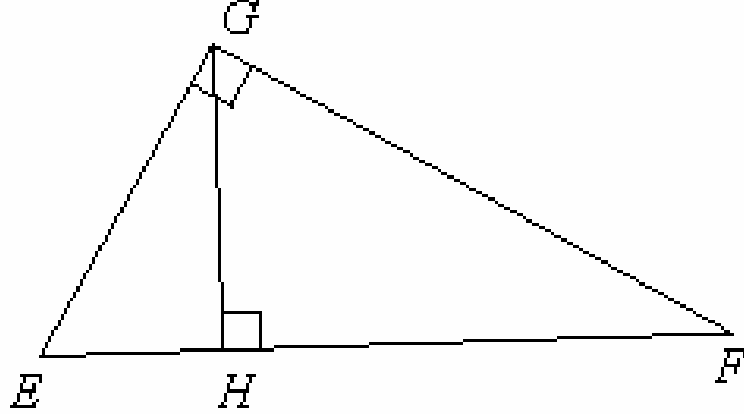


• تمارين و مشكلات :

1. عيّن كلّ المثلثات القائمة في الشكل التالي ثمّ اكتب علاقة فيثاغورس في كلّ منها.



2. عيّن، باستعمال الحاسبة، القيمة المضبوطة لكلّ من الأعداد التالية:

$$\sqrt{169} ; \sqrt{625} ; 0,45^2 ; \sqrt{5,29} ; (\sqrt{7})^2 ; 5,6^2 + 5,2^2$$

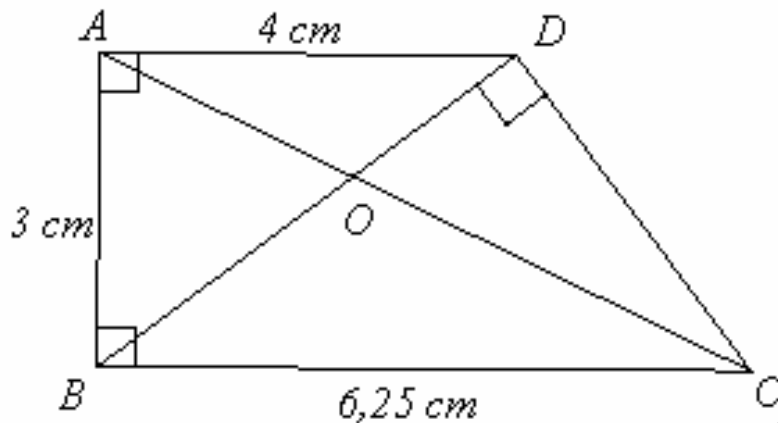
3. أحسب في كلّ حالة من الحالات التالية القيمة المضبوطة للطول BC :

$$(أ) \quad BC^2 = 12^2 + 16^2 ; (ب) \quad 7,4^2 + BC^2 = 7,6^2 ; (ح) \quad 4,5^2 + 6^2 = BC^2$$

4. عيّن، في كلّ حالة من الحالات التالية وباستعمال الحاسبة، المدور إلى الجزء من المائة للطول EF :

$$EF^2 = 6^2 + 10^2 ; EF^2 = 7^2 - 4^2 ; 5^2 + EF^2 = 11^2 ; EF^2 + 8^2 = 15^2 ; (\sqrt{13})^2 + 3^2 = EF^2$$

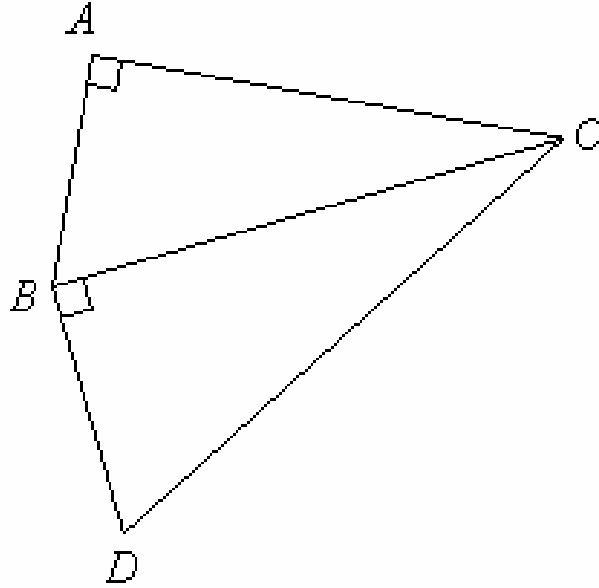
5. $ABCD$ هو شبه منحرف قائم.



أتمم الجمل التالية:

- لحساب AC ، نستعمل المثلث ... القائم في ... و الطولين ...،
- لحساب BD ، نستعمل المثلث ... القائم في ... و الطولين ...،
- لحساب CD ، نستعمل المثلث ... القائم في ... و الطولين ...،

6. لاحظ الشكل التالي:

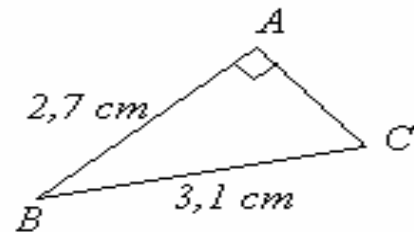
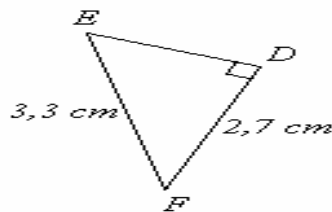
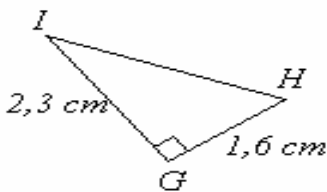


نعلم أنّ $3^2 + 4^2 = 5^2$ و $3,75^2 + 5^2 = 6,25^2$.
أوجد الأطوال AB ، AC ، CD ، BD ، BC من بين الأعداد التالية:
3 ، 3,75 ؛ 4 ؛ 5 ؛ 6 ؛ 6,25 .

7. أتمم الجدول التالي الذي يمثل أطوال أضلاع مثلث ABC قائم في C .

$7,2 \text{ dm}$	$\dots m$	8 cm	2 cm	AC
$\dots dm$	12 m	$\dots cm$	3 cm	BC
$7,4 \text{ dm}$	15 m	11 cm	$\dots cm$	AB

8. أحسب في كلّ حالة من الحالات التالية طول الضلع الثالث في المثلث:
(يعطى تدوير كلّ نتيجة إلى الميليمتر).



9. أحسب طول ضلع معين حيث طول قطريه 13 cm و 11 cm .

10. برهن في كلّ من الحالتين التاليتين أنّ المثلث EFG قائم في F :

(1) $EG = 17\text{ cm}$ ؛ $FG = 15\text{ cm}$ ؛ $EF = 8\text{ cm}$.

(2) $EG = 2,5\text{ cm}$ ؛ $FG = 2,4\text{ cm}$ ؛ $EF = 0,7\text{ cm}$.

11. مثلث ABC حيث $BC = 4\text{ cm}$ ؛ $C = 9,6\text{ cm}$ ؛ $B = 10,4\text{ cm}$.

(1) أرسم شكلا وأتممه.

(2) برهن أنّ المثلث ABC قائم.

(3) عيّن النقطة D من القطعة $[AB]$ حيث $D = 7,8\text{ cm}$ ثم أرسم الدائرة التي قطرها $[AD]$

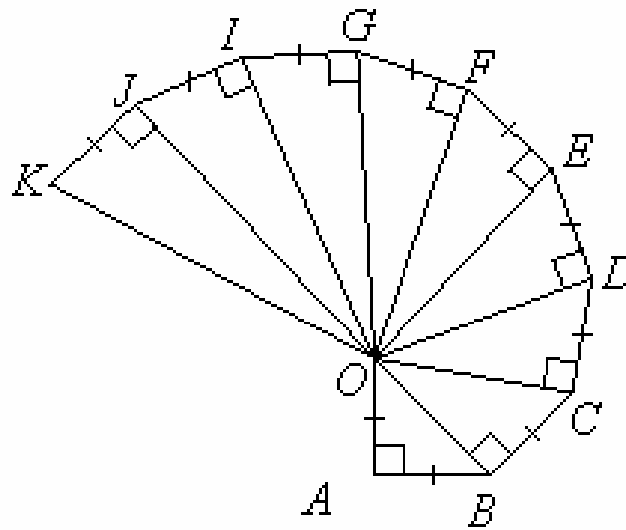
والتي تقطع $[AC]$ في E .

ما نوع المثلث AED ؟ علّل.

(4) برهن أنّ المستقيمين (BC) و (DE) متوازيان.

12. نسمي الشكل التالي " حلزون فيثاغورس ":

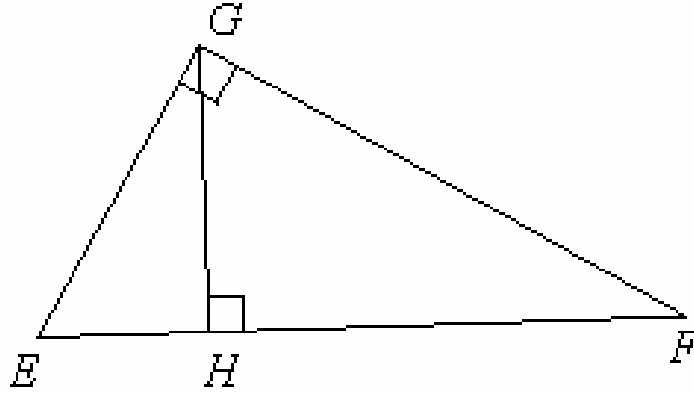
كلّ من الأطوال OA ، AB ، BC ، CD ، ...، JK يساوي 1 cm .



أحسب القيمة المضبوطة لكل من الأطوال OB ، OC ، OD ، ...، OK .

(استعمل الرمز $\sqrt{\quad}$ عند الحاجة).

• حلول التمارين و المشكلات :



المثلثات القائمة: GEF قائم في G ، HGE قائم في H ، HGF قائم في H .
تطبيق خاصية فيثاغورس:

- في المثلث GEF القائم في G : $EF^2 = GE^2 + GF^2$.
- في المثلث HGF القائم في H : $GF^2 = HG^2 + HF^2$.
- في المثلث HGE القائم في H : $EG^2 = HE^2 + HG^2$.

2.

$$(\sqrt{7})^2 = 7 ؛ \sqrt{5,29} = 2,3 ؛ 0,45^2 = 0,2025 ؛ \sqrt{625} = 25 ؛ \sqrt{169} = 13$$

$$. 5,6^2 + 5,2^2 = 58,4$$

3.

(أ) $BC^2 = 12^2 + 16^2 = 144 + 256 = 400$ ، إذن $BC = \sqrt{400}$ أي أن $BC = 20$.

(ب) $3,9^2 + BC^2 = 6,5^2$ أي أن $BC^2 = 6,5^2 - 3,9^2 = 27,04$.
و منه $BC = \sqrt{27,04}$ أي أن $BC = 5,2$.

(ج) $4,5^2 + 6^2 = BC^2$ أي أن $BC^2 = 20,25 + 36 = 56,25$.
و منه $BC = \sqrt{56,25}$ أي أن $BC = 7,5$.

4.

- $EF^2 = 6^2 + 10^2 = 36 + 100 = 136$ أي أن $EF = \sqrt{136}$.
منه $EF \approx 11,66$.
- $EF^2 = 7^2 - 4^2 = 49 - 16 = 33$ أي أن $EF = \sqrt{33}$.

منه $EF \approx 5,74$.

• $EF^2 = 11^2 - 5^2 = 121 - 25 = 96$ أي أن $EF = \sqrt{96}$
منه $EF \approx 9,80$.

• $EF^2 + 8^2 = 15^2$ أي أن $EF^2 = 15^2 - 8^2 = 225 - 64 = 161$ أي أن $EF = \sqrt{161}$
منه $EF \approx 12,69$.

• $(\sqrt{13})^2 + 3^2 = EF^2$ أي أن $EF^2 = 13 + 9 = 22$ أي أن $EF = \sqrt{22}$
منه $EF \approx 4,69$.

5.

- لحساب AC ، نستعمل المثلث ABC القائم في B والطولين AB ، BC .
- لحساب BD ، نستعمل المثلث ABD القائم في A والطولين AB ، AD .
- لحساب CD ، نستعمل المثلث DCB القائم في D والطولين DC ، DB .

6.

$AB = 3$ ؛ $AC = 4$ ؛ $CD = 6,25$ ؛ $BD = 3,75$ ؛ $BC = 5$.

7.

$7,2 dm$	$9 m$	$8 cm$	$2 cm$	AC
$\sqrt{2,92} dm$	$12 m$	$\sqrt{57} cm$	$3 cm$	BC
$7,4 dm$	$15 m$	$11 cm$	$\sqrt{13} cm$	AB

8.

- بتطبيق خاصية فيثاغورس في المثلث BC القائم في C نجد:

$AC^2 = BC^2 - AB^2 = 3,1^2 - 2,7^2 = 2,32$ أي $BC^2 = AB^2 + AC^2$

ومنه $AC = \sqrt{2,32}$ أي أن $C \approx 1,5 cm$.

- بتطبيق خاصية فيثاغورس في المثلث DEF القائم في D نجد:

$EF^2 = DE^2 + DF^2$ أي أن $DE^2 = EF^2 - DF^2 = 3,3^2 - 2,7^2 = 3,60$ ومنه

$DE = \sqrt{3,6}$ أي أن $DE \approx 1,9 cm$.

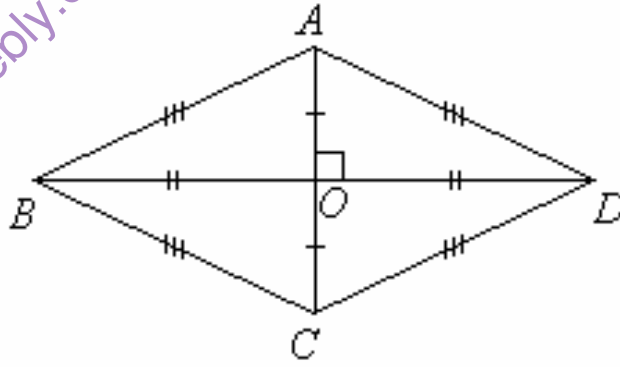
- بتطبيق خاصية فيثاغورس في المثلث GHI القائم في G نجد:

$HI^2 = GH^2 + GI^2$ أي أن $HI^2 = 2,3^2 + 1,6^2 = 6,89$

ومنه $HI = \sqrt{6,89}$ أي أن $HI \approx 2,6 cm$.

9. نسمي $ABCD$ المعين و O نقطة تقاطع قطريه. لدينا (في الشكل)

$BD = 13 cm$ و $AC = 11 cm$.



بما أن $ABCD$ معين، فإن قطريه متعامدان.
ومنه، المثلث OD قائم في O (مثلاً).

بما أن $ABCD$ معين، فإن قطريه متناصفان. ومنه : $OA = \frac{AC}{2} = \frac{11}{2}$ أي $OA = 5,5 \text{ cm}$

و $OD = \frac{BD}{2} = \frac{13}{2}$ أي $OD = 6,5 \text{ cm}$.

بتطبيق خاصية فيثاغورس في المثلث AOD قائم في O ، نجد:

$$AD^2 = OA^2 + OD^2 = 5,5^2 + 6,5^2 = 72,5$$

$$AD = \sqrt{72,5} \text{ أي } AD \approx 8,5 \text{ cm}$$

إذن طول ضلع المعين هو $8,5 \text{ cm}$ (بالتدوير إلى الميليمتر).

10. 1) $[EG]$ هو أكبر ضلع، نحسب مربع طوله : $EG^2 = 17^2 = 289$.

نحسب مجموع طولي الضلعين الآخرين:

$$EF^2 + FG^2 = 8^2 + 15^2 = 64 + 225 = 289$$

$$EG^2 = EF^2 + FG^2 \text{ نلاحظ أن}$$

حسب عكس نظرية فيثاغورس، نستنتج أن المثلث EFG قائم في F .

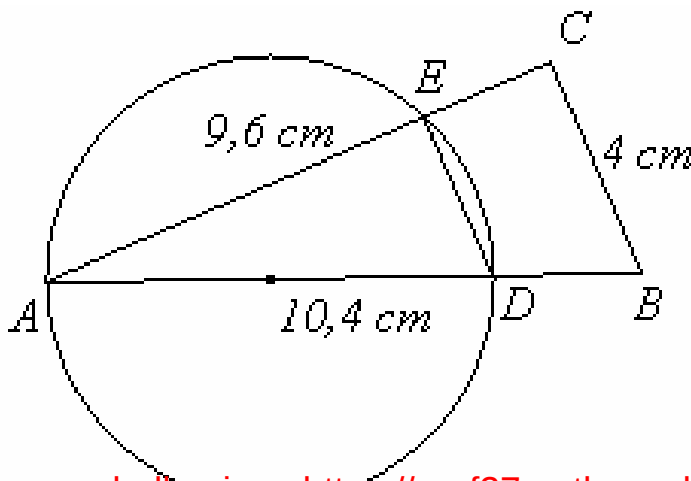
$$(2) \text{ بنفس الطريقة نجد : } EG^2 = 2,5^2 = 6,25$$

$$\text{و } EF^2 + FG^2 = 0,7^2 + 2,4^2 = 0,49 + 5,76 = 6,25$$

$$EG^2 = EF^2 + FG^2 \text{ نلاحظ أن}$$

حسب عكس نظرية فيثاغورس، نستنتج أن المثلث EFG قائم في F .

11.



[AB] هو أكبر ضلع، نحسب مربع طوله : $AB^2 = 10,4^2 = 108,16$

نحسب مجموع مربعي طولي الضلعين الآخرين:

$$AC^2 + BC^2 = 9,6^2 + 4^2 = 92,16 + 16 = 108,16$$

نلاحظ أن $B^2 = AC^2 + BC^2$

حسب عكس نظرية فيثاغورس، نستنتج أن المثلث ABC قائم في C

(3) بما أن المثلث AED مرسوم في الدائرة التي قطرها $[AD]$ ، فإن هذا المثلث قائم في E

(4) ABC قائم في C يعني أن المستقيمين (AC) و (BC) متعامدان.

AED قائم في E يعني أن المستقيمين (AE) و (DE) متعامدان.

لكن (C) و (E) متطابقان، إذن نستنتج أن المستقيمين (BC) و (DE) يعامدان نفس المستقيم. فإنهما متوازيان.

12.

- بتطبيق خاصية فيثاغورس في المثلث OAB القائم في O نجد:

$$OB^2 = OA^2 + AB^2 = 1^2 + 1^2 = 2 \text{ ومنه } OB = \sqrt{2} \text{ cm}$$

- بتطبيق خاصية فيثاغورس في المثلث OBC القائم في B نجد:

$$OC^2 = OB^2 + BC^2 = 2 + 1^2 = 3 \text{ ومنه } OC = \sqrt{3} \text{ cm}$$

- بتطبيق خاصية فيثاغورس في المثلث OCD القائم في C نجد:

$$OD^2 = OC^2 + CD^2 = 3 + 1^2 = 4 \text{ ومنه } OD = \sqrt{4} \text{ cm} \text{ (} OD = 2 \text{ cm)}$$

بنفس الطريقة سنجد:

$$OE = \sqrt{5} \text{ cm} , OF = \sqrt{6} \text{ cm} , OG = \sqrt{7} \text{ cm} , OH = \sqrt{8} \text{ cm}$$

$$OI = \sqrt{9} \text{ cm} \text{ (} OI = 3 \text{ cm)} , OJ = \sqrt{10} \text{ cm} , OK = \sqrt{11} \text{ cm}$$