مقدمة في المنطق الرياضي والهندسة المستوية

المثال المضاد

◄ **المقصود به:** مثال نثبت به أن الجملة المعطاة ليست صـــحيحة دائمًا، وقد يكون المثال المضـــاد عددًا أو رسمًا أو عبارة.

◄ **مثال توضـــيحي:** المثال المضـــاد للعبارة «إذا كان $x^2 = 25$ فإن $x = 5$» هو $x = -5$ ؛ لأن ..

$$x = -5 \quad \Rightarrow \quad x^2 = (-5)^2 = 25$$

الزاوية الحادة قياسها أقل من $90°$

العدد الأولي هو عدد طبيعي أكبر من 1 ، ولا يقبل القسمة إلا على نفسه وعلى الواحد فقط

01

للعبارة «إذا كانت A زاوية حادة فإن $m\angle A = 37°$» أي التالي يُعدُّ مثالًا مضادًا؟

Ⓐ $m\angle A = 73°$

Ⓑ $m\angle A = 90°$

Ⓒ $m\angle A = 103°$

Ⓓ $m\angle A = 180°$

02 ◀ للعبارة «إذا كان a عددًا حقيقيًا فإن $a^2 \geq a$» أي التالي يُعدُّ مثالًا مضادًا؟

1

Ⓐ $a = -2$

Ⓑ $a = 0$

Ⓒ $a = \frac{1}{2}$

Ⓓ $a = 2$

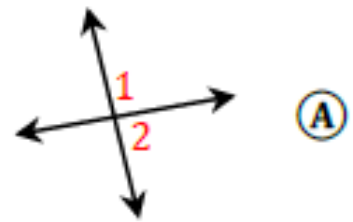
03 ◀ أي التالي يُعدُّ مثالًا مضـــادًا للتخمين «إذا كان n عددًا أوليًّا فإن $n+1$ ليس أوليًّا»؟

Ⓐ $n=2$ Ⓑ $n=3$

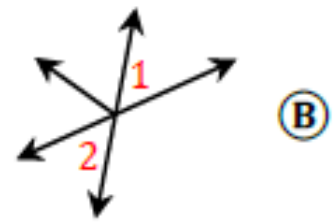
Ⓒ $n=5$ Ⓓ $n=7$

04
1

التخمين التالي «إذا تشـــاركت ∠1, ∠2 في نقطة واحدة فإن الزاويتين متجاورتان»، أي الأشكال التالية يُعدُّ مثالًا مضادًا للتخمين أعلاه؟

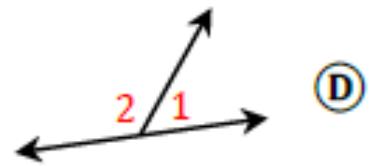


Ⓐ



Ⓑ

Ⓒ



Ⓓ

العبارة وقيمة الصواب لها

- **العبارة:** جملة خبرية إما صـــائبة فقط (T) وإما خـاطـئـة فـقـط (F)، ويـرمـز لهـا بأحـد الـرمـوز $p, q, r, s, \ldots$.
- **قيمة الصــواب للعبارة:** هو الحكم على العبارة إما صائبة (T) وإما خاطئة (F).
- **مثال توضيحي:** العبارة «الرياض عاصـمة المملكة» عبارة صـــائبة (T)، أما «$3^2 = 6$» فهي عبارة خاطئة (F) ؛ لأن $3^2 = 3 \times 3 = 9$.
- **نفي العبارة:** العبارة الصائبة (T) نفيها عبارة خاطئة (F) والعكس بالعكس، وإذا كان رمز عبارة ما p فإن رمز نفيها $\sim p$ (تُقرأ نفي p).

عمليتا الضرب والقسمة لهما أولوية على الجمع والطرح

05 ◀ أي العبارات التالية خاطئ؟

1

Ⓐ المستطيل مضلع رباعي

Ⓑ قياس الزاوية القائمة 90°

Ⓒ العدد 3 قاسم للعدد 132

Ⓓ العدد 9 عدد أولي

06 ◀ أي العبارات التالية نفيه عبارة خاطئة؟

Ⓐ $5 - 2 \times 3 = 9$

Ⓑ قياس الزاوية المستقيمة $90°$

Ⓒ $\frac{3}{5} + \frac{7}{5} = 10$

Ⓓ العدد 72 مضاعف للعدد 4

العبارات المركبة والشرطية

- **العبارة المركبة:** عبارة تحوي أكثر من خبر باستعمال الرابط (و) أو الرابط (أو)، فمثلًا: العبارة «العدد 2 زوجي و العدد 7 أولي» عبارة مركبة.
- **عبارة الوصل:** عبارة مركبة رمزها $p \wedge q$ ، ونقرؤها « p و q»، وتكون صائبة (T) عندما p و q صائبتان معًا، وخاطئة فيما عدا ذلك.
- **عبارة الفصل:** عبارة مركبة رمزها $p \vee q$ ، ونقرؤها « p أو q»، وتكون خاطئة (F) عندما p و q خاطئتان معًا، وصائبة فيما عدا ذلك.

◀ **العبارة الشرطية:** عبارة رمزها $p \rightarrow q$ ، ونقرؤها «إذا كان p فإن q»، مثل «إذا كان n عددًا زوجيًا فإنه يقبل القسمة على 2»، وتكون خاطئة في حالة واحدة فقط إذا كان الفرض صائبًا والنتيجة خاطئة، وصائبة فيما عدا ذلك.

◀ **جدول صواب العبارات المركبة والشرطية ..**

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$
T	T	T	T	T
T	F	F	T	F
F	T	F	T	T
F	F	F	F	T

07 إذا كانت (p: اليوم الواحد 20 ساعة) و (q: قياس الزاوية القائمة $90°$)

فأي عبارة من العبارات التالية خاطئ؟

Ⓐ $p \wedge q$ Ⓑ $p \vee q$

Ⓒ $p \to q$ Ⓓ $\sim q \to p$

08 ◀ في جدول صـواب العبارة $(\sim p \wedge q)$ المجاور قيمة الصواب التي تحل محل x, y هي ..

p	q	$(\sim p \wedge q)$
T	T	F
T	F	x
F	T	y
F	F	F

Ⓐ $x = \mathrm{T},\ y = \mathrm{T}$ Ⓑ $x = \mathrm{T},\ y = \mathrm{F}$

Ⓒ $x = \mathrm{F},\ y = \mathrm{T}$ Ⓓ $x = \mathrm{F},\ y = \mathrm{F}$

09 ◀ إذا كانت العبارتان p, q غير صائبتين؛ فأي العبارات التالية صائب؟

Ⓐ $p \wedge q$

Ⓑ $p \vee p$

Ⓒ $\sim p \rightarrow q$

Ⓓ $\sim q \rightarrow \sim p$

10/1 ◀ أي العبارات التالية يرمز لعكس العبارة $p \to q$ ؟

Ⓐ $\sim p \to q$

Ⓑ $q \to p$

Ⓒ $\sim p \to \sim q$

Ⓓ $\sim q \to \sim p$

العبارات الشرطية المرتبطة

عبارات شرطية مرتبطة بالعبارة الشرطية المعطاة ..

العبارة	مكوناتها
الشرطية	فرض معطى ونتيجة
العكس	تبديل الفرض والنتيجة
المعكوس	نفي كل من الفرض والنتيجة
المعاكس الإيجابي	نفي كل من الفرض والنتيجة في عكس العبارة الشرطية

مثال: عكس العبارة الشـــرطية «إذا كان المثلث متطابق الأضلاع فإنه متطابق الزوايا» هو ..

«إذا كان المثلث متطابق الزوايا فإنه متطابق الأضلاع»

العبارات المتكافئة منطقيًا: هي عبارات لها قيم الصواب نفسها (إما أن تكون صائبة معًا، أو تكون خاطئة معًا).

11 ◄ العبارة الشرطية «إذا كان الرجل تاجرًا فإنه غني» معاكسها الإيجابي ..

Ⓐ إذا كان الرجل غنيًا فإنه تاجر

Ⓑ إذا لم يكن الرجل غنيًا فإنه ليس تاجرًا

Ⓒ إذا لم يكن الرجل تاجرًا فإنه لا يكون غنيًّا

Ⓓ إذا كان الرجل غير غني فإنه تاجر

12/1 ◀ ما المعاكس الإيجابي للعبارة «إذا كان $x = 2$ فإن $x^2 = 4$»؟

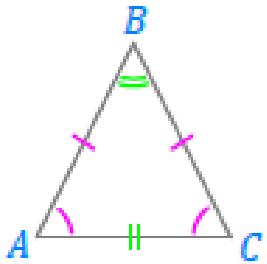
Ⓐ إذا كان $x \neq 2$ فإن $x^2 \neq 4$

Ⓑ إذا كان $x^2 \neq 4$ فإن $x \neq 2$

Ⓒ إذا كان $x = 2$ فإن $x^2 \neq 4$

Ⓓ إذا كان $x^2 = 4$ فإن $x = 2$

13/1 من الشكل أي العبارات التالية له قيمة صواب العبارة $AB = BC$ ؟



Ⓐ $m\angle A = m\angle C$ Ⓑ $AC = BC$

Ⓒ $m\angle A = m\angle B$ Ⓓ $AB = AC$

النقاط والمستقيمات والمستويات

- أي نقطتين يمر بهما مستقيم واحد فقط.
- أي ثلاث نقاط مختلفة لا تقع على استقامة واحدة يمر بها مستوى واحد فقط.
- أي مستقيم يحوي نقطتين على الأقل.
- كل مستوى يحوي ثلاث نقاط على الأقل ليست على استقامة واحدة.
- إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة.
- إذا تقاطع مستويان فإن تقاطعهما مستقيم.

14 ◀ إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في ..

Ⓐ نقطة
Ⓑ نقطتين
Ⓒ مستقيم
Ⓓ مستوى

15 ◀ إذا تقاطع مستويان فإن تقاطعهما ..

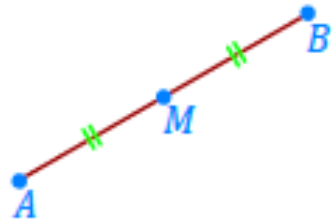
Ⓐ نقطة
Ⓑ نقطتين
Ⓒ مستقيم
Ⓓ مستوى

نظرية نقطة المنتصف

إذا كانت M نقطة منتصف $\overline{AB}$ فإن ..

$\overline{AM} \cong \overline{MB}$

16/1 ◀ في الشـــكل إذا كان $\overline{AM} \cong \overline{MB}$ وكان $AM = 5$



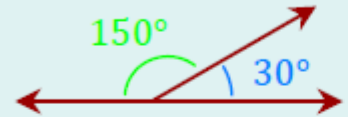
فإن ..... = AB .

Ⓐ 2.5 Ⓑ 5

Ⓒ 7.5 Ⓓ 10

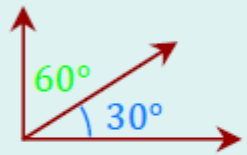
بعض العلاقات بين الزوايا

- **الزاويتان المتكاملتان:**



مجموع قياسيهما $180°$.

- **الزاويتان المتتامتان:** مجموع قياسيهما $90°$.



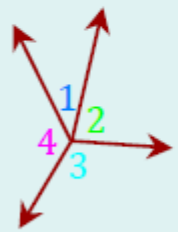
- **فائدة:** متممات الزاوية الواحدة لها القياس نفسه، ومكملات الزاوية الواحدة لها القياس نفسه.

- كل زاويتين متقابلتين بالرأس متساويتان في القياس (متطابقتان).

$m\angle 2 = m\angle 4$, $m\angle 1 = m\angle 3$

◄ كل زاويتين متجاورتين على مســـتقيم متكاملتان (مجموع قياسيهما 180°).

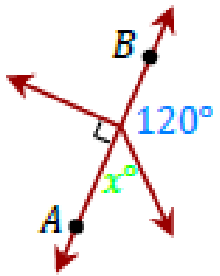
$$m\angle 1 + m\angle 2 = 180°$$



◄ مجموع قياســـات الزوايا المتجمعة حول نقطة 360° .

$$m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 + m\angle 4 = 360°$$

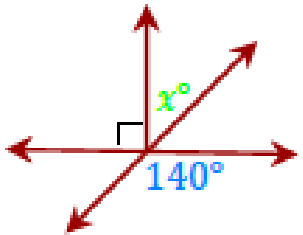
17/1 ◀ في الشكل $\overleftrightarrow{AB}$ ، ما قيمة x ؟



Ⓐ 40 Ⓑ 60

Ⓒ 70 Ⓓ 80

18/1 ◀ قيمة x في الشكل تساوي ..



Ⓐ 30 Ⓑ 33

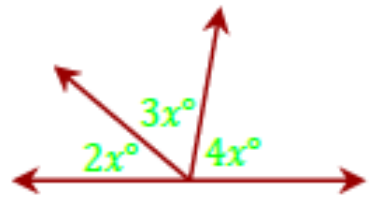
Ⓒ 50 Ⓓ 60

19/1 ◀ إذا كانت الزاويتان $\angle 1, \angle 2$ متتامتين، وكان $m\angle 1 = 40°$ ؛ فإن $m\angle 2$ يساوي ..

Ⓐ $30°$ Ⓑ $40°$

Ⓒ $50°$ Ⓓ $60°$

20 ◀ ما قيمة x في الشكل؟



Ⓐ 20 Ⓑ 30

Ⓒ 40 Ⓓ 50

21 ◀ إذا كانت $\angle A, \angle B$ زاويتين متتامتين، وكانت $\angle A, \angle C$ زاويتين متتامتين؛

فأي التالي صحيح؟

Ⓐ $m\angle B = m\angle C$

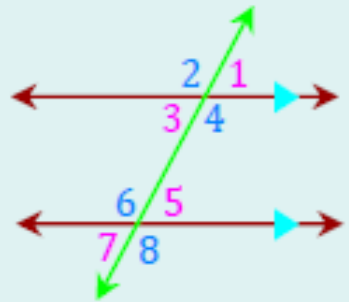
Ⓑ $m\angle B < m\angle C$

Ⓒ $m\angle B > m\angle C$

Ⓓ $m\angle B + m\angle C = 180°$

الزوايا والمستقيمات المتوازية

- المستقيم المائل القاطع لمستقيمين متوازيين يُكوّن 8 زوايا عبارة عن ..
  - 4 زوايا حادة كلها متساوية، و 4 زوايا منفرجة كلها متساوية،



  وأي زاوية حادة مكملة لأيّ زاوية منفرجة (مجموع قياسيهما 180°).
- للتذكير: الزاوية الحادة قياسها أقل من 90° ، وقياس الزاوية المنفرجة أكبر من 90° وأقل من 180° .

- **تسميات ..**
- الزوايا المتناظرة ..

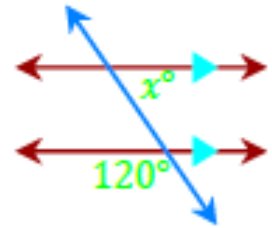
  مثل: ∠1 مع ∠5 و ∠3 مع ∠7
- الزوايا المتبادلة داخليًا ..

  وهي: ∠4 مع ∠6 و ∠3 مع ∠5
- الزوايا المتبادلة خارجيًا ..

  وهي: ∠1 مع ∠7 و ∠2 مع ∠8
- الزوايا المتحالفة ..

  وهي: ∠4 مع ∠5 و ∠3 مع ∠6
- المستقيم العمودي على أحد مستقيمين متوازيين يكون عموديًا على الآخر.

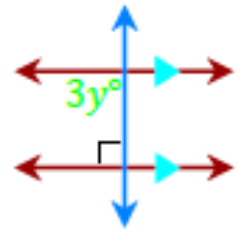
22 ◀ في الشكل قيمة x تساوي ..



Ⓐ 20 Ⓑ 60

Ⓒ 120 Ⓓ 180

23 ما قيمة y في الشكل؟

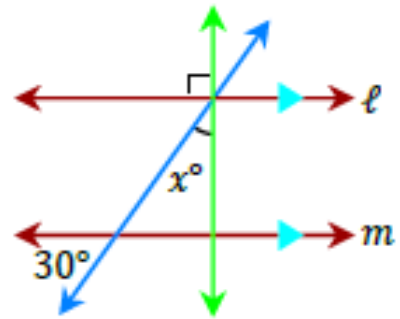


(A) 3
(B) 30
(C) 90
(D) 180

24 ◀ في الشكل إذا كان $m \parallel \ell$ فما قيمة x ؟

Ⓐ 15 Ⓑ 30

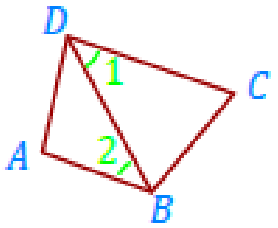
Ⓒ 60 Ⓓ 80



الرسم ليس على القياس

25

في الشكل إذا كان $\angle 2 \cong \angle 1$ فإن ..



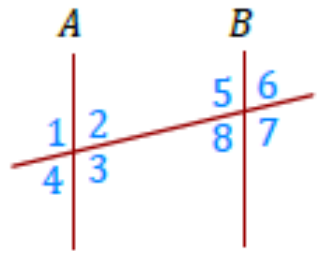
Ⓐ $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$

Ⓑ $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$

Ⓒ $\overline{AB} \parallel \overline{DB}$

Ⓓ $\overline{CB} \parallel \overline{DB}$

26/1 في الشكل أي الحقائق التالية ليس كافي لإثبات أن المستقيم A يوازي المستقيم B ؟



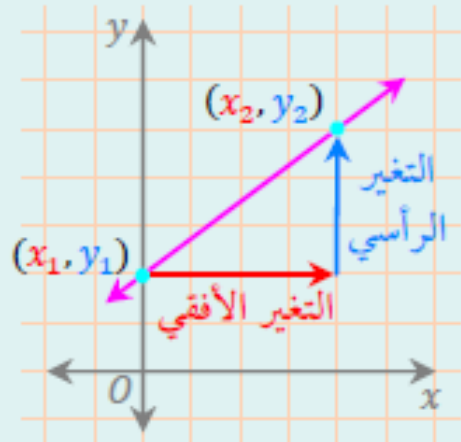
Ⓐ $\angle 4 \cong \angle 2$

Ⓑ $\angle 4 \cong \angle 8$

Ⓒ $\angle 4 \cong \angle 6$

Ⓓ $\angle 3 \cong \angle 5$

ميل المستقيم



◄ ميل المستقيم المار بالنقطتين $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ ..

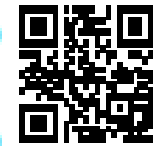
$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad , \quad x_2 \neq x_1$$

◄ **فائدة:** باستثناء المستقيمات الرأسية فإن ..

المستقيمين المتوازيين لهما الميل نفسه

المستقيمين المتعامدين حاصل ضرب ميليهما -1

27 ◀ ميل المستقيم المار بالنقطتين $(1,1)$ و $(-2,6)$ يساوي ..



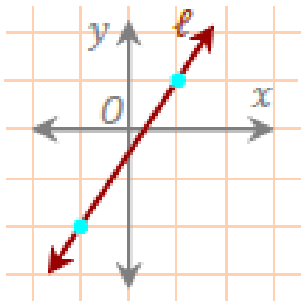
Ⓐ $\frac{5}{4}$

Ⓑ $\frac{-5}{3}$

Ⓒ $\frac{-3}{5}$

Ⓓ $\frac{3}{5}$

28 ◀ ميل المستقيم ℓ في الشكل يساوي ..



Ⓐ $\frac{2}{3}$

Ⓑ $\frac{3}{2}$

Ⓒ $\frac{-2}{3}$

Ⓓ $\frac{-3}{2}$

29 ◀ ما قيمة x التي تجعل ميل المستقيم المار بالنقطتين $(1, 9)$ و $(-x, -7)$ يساوي 4 ؟

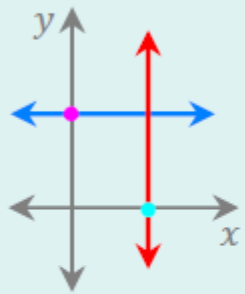
Ⓐ 2 Ⓑ 3

Ⓒ 9 Ⓓ 16

معادلة المستقيم

◄ معادلة مستقيم بدلالة الميل والمقطع y ..

$$y = mx + b$$



◄ معادلة المستقيم الأفقي ..

$$y = b$$

◄ معادلة المستقيم الرأسي ..

$$x = a$$

ميل المستقيم ، مقطع المحور y ، مقطع المحور x

◄ **مثال توضيحي:** المستقيم $y = 2x + 1$ ميله 2 ، والمقطع y له 1 .

◄ معادلة مستقيم بدلالة الميل ونقطة تقع عليه (x_1, y_1) ..

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

مثال: اكتب معادلة المســـتقيم الذي ميله 2 ، ويمر بالنقطة $(6,7)$.

الحل: بالتعويض في المعادلة ..

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 7 = 2(x - 6)$$

$$y - 7 = 2x - 12$$

$$y = 2x - 12 + 7$$

$$y = 2x - 5$$

30 ◀ ما ميل المستقيم العمودي على المستقيم الذي معادلته $y = 3x - 3$ ؟

1

Ⓐ -3

Ⓑ $-\frac{1}{3}$

Ⓒ $\frac{1}{3}$

Ⓓ 3

31 ◀ أيّ التالي يُعد وصفًا مناسبًا للتمثيل البياني للمعادلتين؟

$$y = 3x - 6 \quad , \quad 3y = 9x + 27$$

Ⓐ مستقيمان متوازيان

Ⓑ مستقيمان لهما المقطع y نفسه

Ⓒ مستقيمان متعامدان

Ⓓ مستقيمان لهما المقطع x نفسه

32 ما معادلة المستقيم الذي ميله 4 ومقطع المحور y يساوي 5 ؟

1

Ⓐ $y = 5x + 4$

Ⓑ $y = 4x + 5$

Ⓒ $x = 5y + 4$

Ⓓ $x = 4y + 5$

33 ما معادلة المستقيم الذي ميله 2 ويمر بالنقطة $(0,8)$ ؟

Ⓐ $y = 2x + 8$

Ⓑ $y = 2x - 8$

Ⓒ $y = 2x - 4$

Ⓓ $y = 2x + 4$

34 ◀ أيّ التالي يمثل معادلة المستقيم المار بالنقطتين $(0,5),(-9,2)$ ؟

Ⓐ $y = 3x + 5$

Ⓑ $y = \frac{1}{3}x + 5$

Ⓒ $y = \frac{-1}{3}x + 5$

Ⓓ $y = \frac{1}{3}x - 5$

35 ◀ معادلة المستقيم الرأسي الذي له المقطع x يساوي 6 هي ..

Ⓐ $y = -6$

Ⓑ $y = 6$

Ⓒ $x = -6$

Ⓓ $x = 6$

36 ما معادلة المستقيم العمودي على المستقيم الذي معادلته $y = 5x + 3$ عند $(0, 3)$ ؟

Ⓐ $y = \frac{1}{5}x + 3$

Ⓑ $y = -\frac{1}{5}x + 3$

Ⓒ $y = -5x + 3$

Ⓓ $y = 5x + 3$

37 ◀ أي التالي معادلة مستقيم يمر بالنقطة $(-2, 1)$ ويُعامد المستقيم $y = \frac{1}{3}x + 5$ ؟

Ⓐ $y = -\frac{1}{3}x - 5$

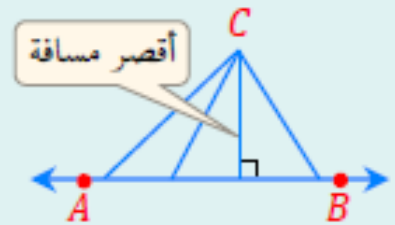
Ⓑ $y = \frac{1}{3}x + 7$

Ⓒ $y = -3x - 5$

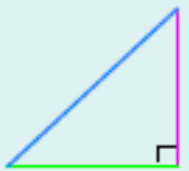
Ⓓ $y = 3x + 7$

البُعد بين مستقيم ونقطة لا تقع عليه

- **المقصود به:** طول القطعة المستقيمة العمودية على المستقيم من تلك النقطة.



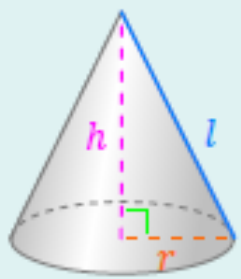
- **للتذكير:** نظرية فيثاغورس للمثلث قائم الزاوية ..



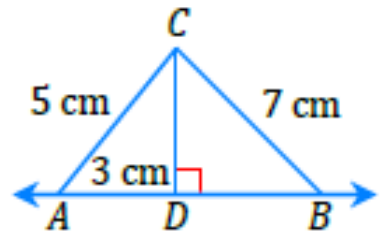
$$(\text{الوتر})^2 = (\text{الضلع القائم})^2 + (\text{القائم الآخر})^2$$

ومن ثلاثيات فيثاغورس المشهورة $(3, 4, 5)$ ، ومضاعفاته

- **في المخروط ..**
  - الارتفاع (h) .
  - نصف قطر القاعدة (r) .
  - الراسم (l) .



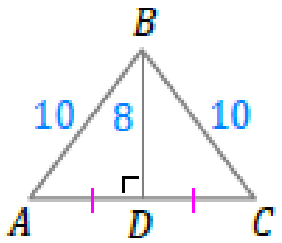
38 ◀ في الشـــكل أوجد البعد بين المســـتقيم AB والنقطة C .



Ⓐ 4 Ⓑ 5

Ⓒ 7 Ⓓ 15

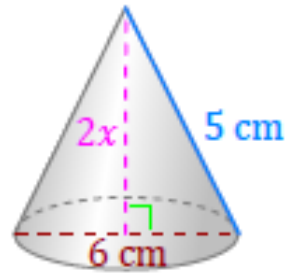
39 ◀ في الشكل أوجد طول $\overline{AC}$.



Ⓐ 18 Ⓑ 12

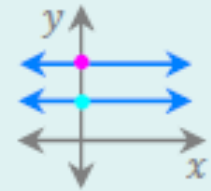
Ⓒ 13 Ⓓ 16

40 / 1 ◀ مخروط دائري قائم طول قطر قاعدته 6 cm ، وارتفاعه $2x$ cm ، وطول راسمه 5 cm ، ما قيمة x ؟

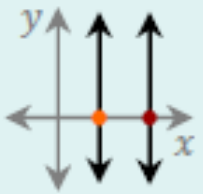


(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5

البُعد بين مستقيمين متوازيين



- البعد بين المستقيمين المتوازيين $y = a$ و $y = b$ يساوي $|a - b|$.



- البعد بين المستقيمين المتوازيين $x = c$ و $x = d$ يساوي $|c - d|$.

- **مثال:** للمستقيمين المتوازيين $y = 3$ و $y = 1$ ..

البعد بينهما $= |1 - 3| = |-2| = 2$

41 ◀ البعد بين المستقيمين المتوازيين $y = -3$ و $y = 5$ يساوي ..

Ⓐ 2 Ⓑ 3

Ⓒ 5 Ⓓ 8

42 ◀ البعد بين المستقيمين المتوازيين $x = 7$ و $x = -3$ يساوي ..

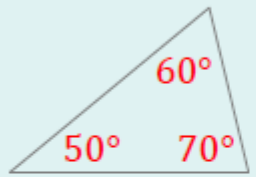
Ⓐ 4 Ⓑ 9

Ⓒ 10 Ⓓ 14

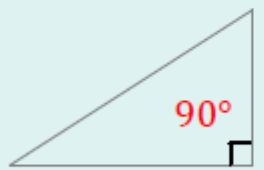
المثلثات والمضلعات

المثلث

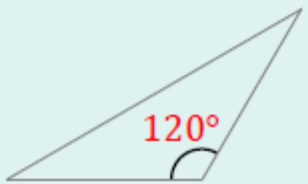
- **تصنيف المثلثات وفقًا لزواياها ..**
  - **حاد الزوايا:** زواياه كلها حادة (كل زاوية **أقل من** 90°).



  - **قائم الزاوية:** يحوي زاوية قائمة واحدة **قياسها** 90° .

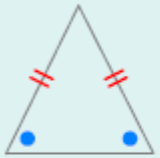


  - **منفرج الزاوية:** يحوي زاوية منفرجة واحدة **قياسها أكبر من** 90° .

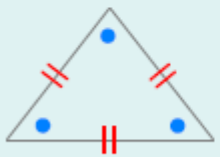


- **تصنيف المثلثات وفقًا لأضلاعها ..**
  - **مختلف الأضـلاع:** لا توجد فيه أضلاع متطابقة.

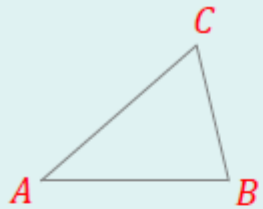
  - **متطابق الضـلعين:** يحوي ضـلعين متطابقين على الأقل.



  - **تنبيه:** زاويتا قاعدة المثلث متطابق الضـــلعين متطابقتان.
  - **متطابق الأضـلاع:** الأضـلاع متطابقة كلها.

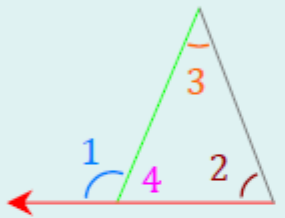


  - **تنبيـه:** زوايا المثلـث المتطـابق الأضـــلاع كلهـا متطابقة، وقياس كل منها $60°$.



◄ **مجموع زوايا المثلث:** مجموع قياسات زواياه الداخلية $180°$.

$$m\angle A + m\angle B + m\angle C = 180°$$



◄ **الزاوية الخارجية:** هي الزاوية بين ضلع وامتداد الضلع المجاور له.

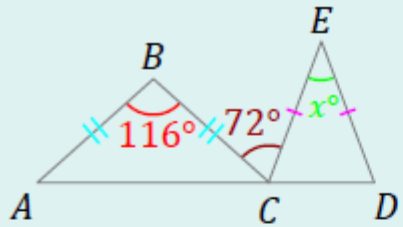
◄ **قياس الزاوية الخارجية للمثلث:** يساوي مجموع قياسي الزاويتين الداخليتين البعيدتين.

$$m\angle 1 = m\angle 2 + m\angle 3$$

◄ **فائدة:** الزاوية الخارجية والزاوية الداخلية المجاورة لها متكاملتان (مجموع قياسيهما $180°$).

$$m\angle 1 + m\angle 4 = 180°$$

◀ **مثال:** ما قيمة x في الشكل؟



Ⓐ 22 Ⓑ 28

Ⓒ 32 Ⓓ 36

◀ **الحل:** في ΔABC المتطابق الضلعين ..

مجموع زاويتي القاعدة $= 180° - 116° = 64°$

$$\therefore \quad m\angle ACB = \frac{64°}{2} = 32°$$

وبما أن ..

$$m\angle ECD + m\angle ACB + m\angle ECB = 180°$$

فإن ..

$$m\angle ECD = 180° - (32° + 72°) = 76°$$

وفي ΔCDE المتطابق الضلعين، وبما أن ..

$$m\angle ECD = m\angle EDC = 76°$$

فإن ..

$$x° = m\angle CED = 180° - (76° + 76°)$$

$$= 180° - 152° = 28°$$

إذا احتوى المثلث متطابق الضلعين زاوية $60°$

يصبح مثلثًا متطابق الأضلاع

01/2 ◀ مثلث قياسات زواياه $50°$ ، $50°$ ، $80°$ ، ما نوع المثلث؟

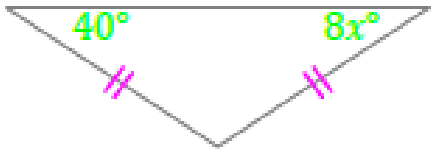
Ⓐ قائم الزاوية

Ⓑ منفرج الزاوية

Ⓒ متطابق الأضلاع

Ⓓ متطابق الضلعين

02 ◀ ما قيمة x في الشكل؟



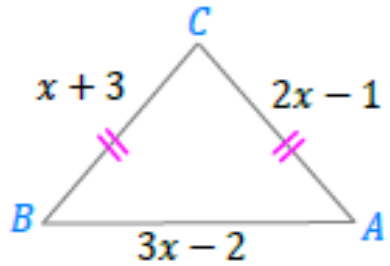
الرسم ليس على القياس

Ⓐ 5 Ⓑ 8

Ⓒ 10 Ⓓ 20

03
2

في الشكل إذا كانت $AC = BC$ فما طول $\overline{AB}$ ؟



الرسم ليس على القياس

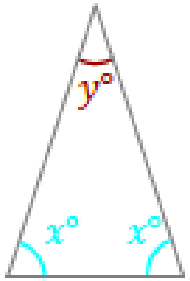
Ⓐ 4

Ⓑ 5

Ⓒ 8

Ⓓ 10

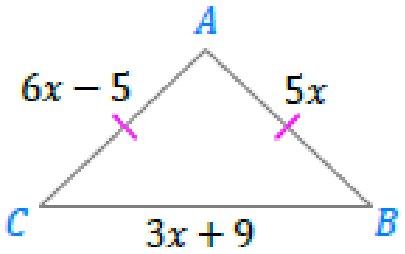
04 ◀ في الشكل إذا كانت $x = 2y$ فما قيمة x ؟



Ⓐ 30
Ⓑ 36
Ⓒ 60
Ⓓ 72

05
2

في الشـــكل أي التالي يُمثل أطوال أضـــلاع المثلث ABC ؟



Ⓐ $23, 25, 25$ Ⓑ $24, 24, 25$

Ⓒ $24, 25, 25$ Ⓓ $24, 25, 26$

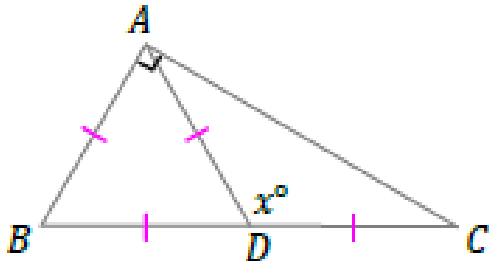
06 ◀ إذا كان المثلث ABC قائم الزاوية ومتطابق الضـــلعين؛ فإن قياس أي زاوية من زاويتيه الحادتين يساوي ..

2

Ⓐ $60°$ Ⓑ $45°$

Ⓒ $30°$ Ⓓ $20°$

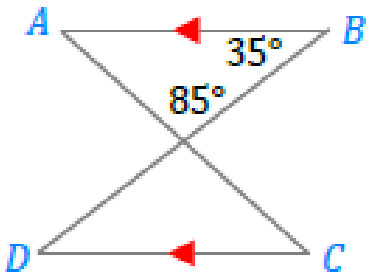
07/2 ما قيمة x في الشكل؟



Ⓐ 72 Ⓑ 90

Ⓒ 120 Ⓓ 150

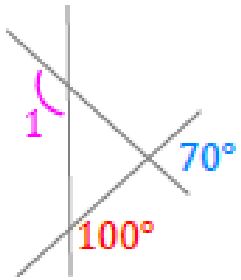
08/2 ◀ في الشكل $m\angle C$ يساوي ..



Ⓐ 85°　Ⓑ 60°

Ⓒ 50°　Ⓓ 35°

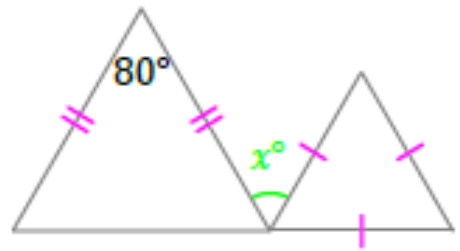
09 ◀ في الشكل $m\angle 1$ يساوي ..



Ⓐ 170°　Ⓑ 150°

Ⓒ 100°　Ⓓ 70°

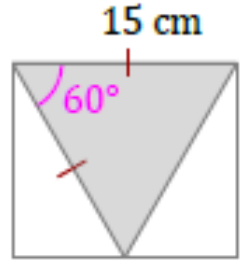
10/2 ◀ ما قيمة x في الشكل؟



Ⓐ 50 Ⓑ 60

Ⓒ 70 Ⓓ 80

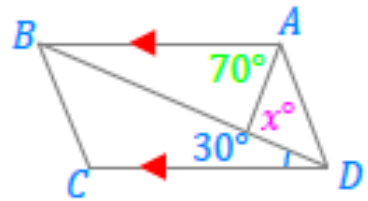
11/2 ◀ في الشكل أوجد محيط المثلث المظلل.



Ⓐ 30 Ⓑ 45

Ⓒ 54 Ⓓ 74

12/2 ما قيمة x في الشكل؟



Ⓐ 90 Ⓑ 100

Ⓒ 110 Ⓓ 120

13/2 ◀ احسب قياس أي زاوية خارجية لمثلث متطابق الأضلاع.

Ⓐ 30°

Ⓑ 60°

Ⓒ 90°

Ⓓ 120°

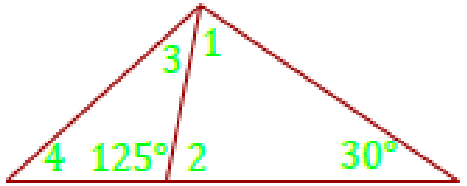
14/2 ◀ إذا كان قياس زاويتي مثلث 110°, 40° فأي القياسات التالية لا يمكن أن يكون لزاوية خارجية للمثلث؟

Ⓐ 160°
Ⓑ 150°
Ⓒ 140°
Ⓓ 70°

15/2 ◀ في الشكل أي الزوايا التالية أكبر في القياس؟

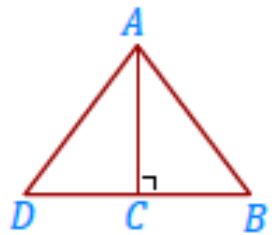
Ⓐ 1 Ⓑ 2

Ⓒ 3 Ⓓ 4



الرسم ليس على القياس

16/2 ◀ في الشـــكـل الشـــرط الـنـاقـص لـيـكـون $\Delta ABC \cong \Delta ADC$ هو ..



Ⓐ $\overline{AC} \cong \overline{DC}$ Ⓑ $m\angle B \cong m\angle DAC$

Ⓒ $\overline{DC} \cong \overline{BC}$ Ⓓ $m\angle DAC \cong m\angle ACB$

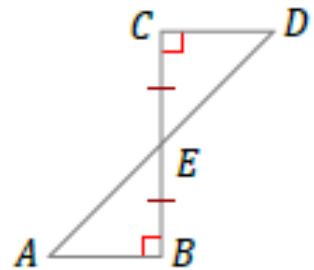
17/2 ◀ في الشكل $\Delta DCE \cong \Delta ABE$ بمُسلّمة ..

Ⓐ SSS

Ⓑ SAS

Ⓒ ASA

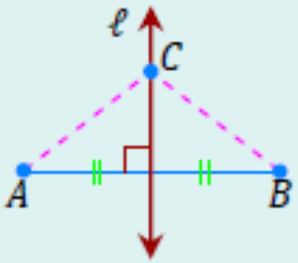
Ⓓ AAS



المنصفات

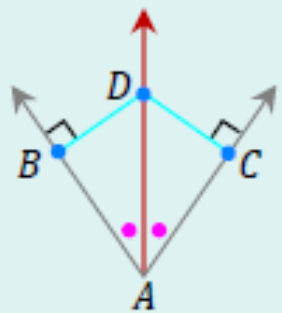
◄ **العمود المنصف للقطعة المستقيمة ..**

أي نقطة C تقع على العمود المنصف للقطعة المستقيمة AB تكون على بُعدين متساويين من طرفيها، والعكس صحيح ..



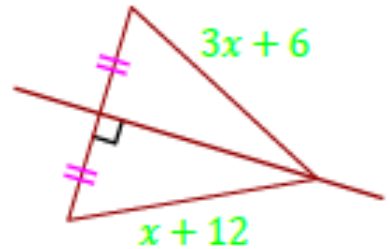
$CA = CB \Leftrightarrow$ ℓ عمود منصف

◄ **منصف الزاوية:** أي نقطة D تقع على منصف الزاوية A تكون على بُعدين متساويين من ضلعيها، والعكس صحيح ..



$DB = DC \Leftrightarrow \overrightarrow{AD}$ منصف لـ $\angle CAB$

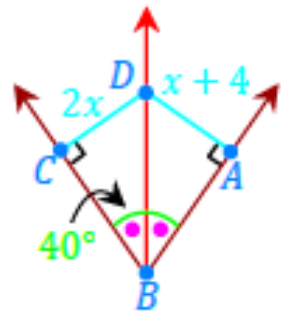
18/2 ◀ ما قيمة x في الشكل؟



Ⓐ 3 Ⓑ 6

Ⓒ 9 Ⓓ 12

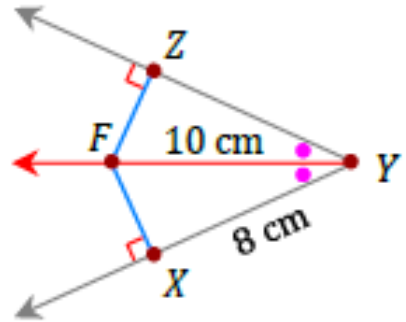
19/2 ◀ ما قيمة x في الشكل؟



Ⓐ 2
Ⓑ 4
Ⓒ 20
Ⓓ 40

20/2 ◀ في الشـــكـل إذا كـان $FY = 10$ cm ،

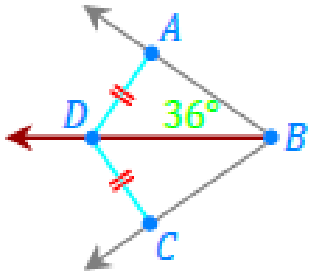
$XY = 8$ cm ؛ فما طول $\overline{FZ}$ ؟



Ⓐ 6 Ⓑ 8

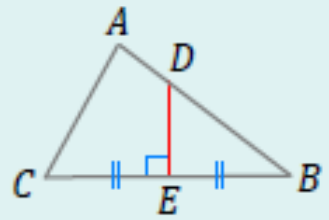
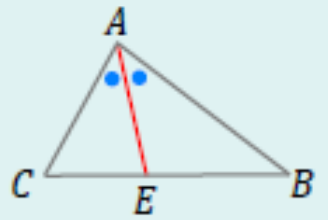
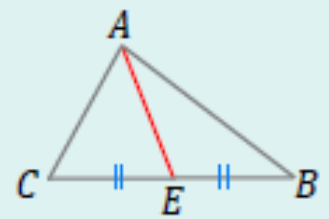
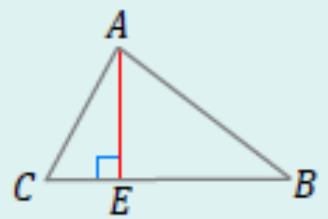
Ⓒ 9 Ⓓ 10

21/2 ◀ في الشكل $m\angle ABC$ يساوي ..

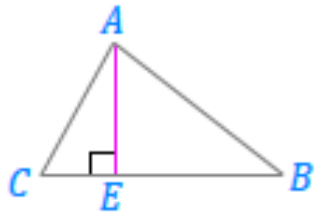


Ⓐ 18°
Ⓑ 36°
Ⓒ 72°
Ⓓ 90°

قطع مستقيمة خاصة في المثلث

العمود المنصف	منصف زاوية
	
القطعة المتوسطة	**الارتفاع**
	

22/2 ◀ $\overline{AE}$ في المثلث ABC تُمثل ..



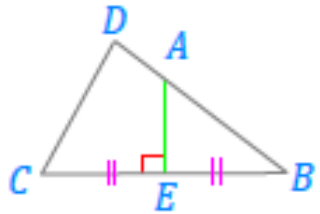
Ⓐ منصفًا لزاوية

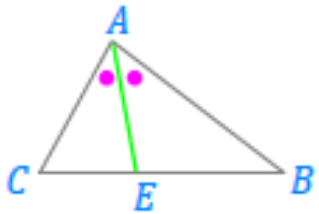
Ⓑ عمودًا منصفًا لضلع

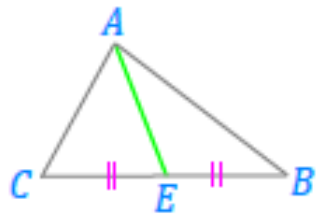
Ⓒ قطعة متوسطة

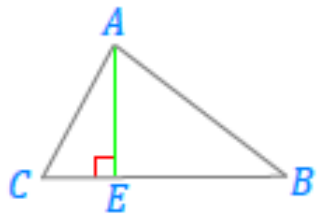
Ⓓ ارتفاعًا

23/2 ◀ في أي من المثلثات التالية يُمثل $\overline{AE}$ قطعة متوسطة؟

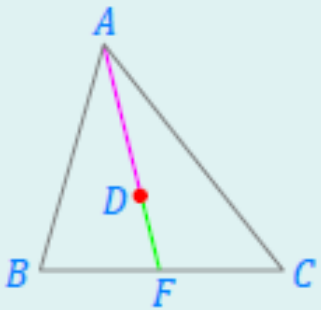
Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

Ⓓ 

مركز المثلث



إذا كانت D مركز المثلث ABC فإن ..

$$AD = \frac{2}{3}AF \, , DF = \frac{1}{3}AF$$

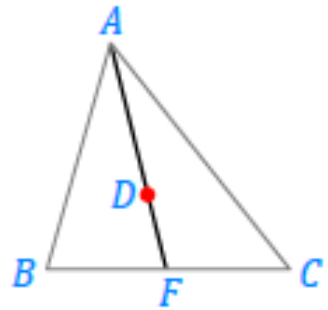
بُعد المركز عن الرأس ، بُعد المركز عن القاعدة

24/2 ◀ في الشـــكـل إذا كـانـت D مركز المثلـث ABC

و $AF = 12$ ؛ فإن ..... $= DA$.

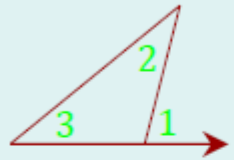
Ⓐ 4 Ⓑ 6

Ⓒ 8 Ⓓ 12



المتباينات في المثلث

متباينة الزاوية الخارجية ..

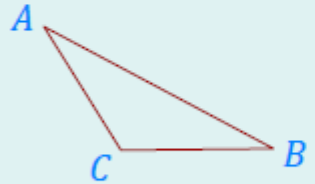


$m\angle 1 > m\angle 2$

$m\angle 1 > m\angle 3$

في المثلث: الضـــلع الأطول يقابل الزاوية الأكبر، والضلع الأقصر يقابل الزاوية الأصغر، وبالرموز ..

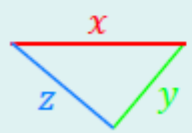
إذا كان $AB > AC$ فإن ..



$m\angle C > m\angle B$

والعكس صحيح

أي ضـــلع في مثلث أقصـــر من مجموع طولي الضـــلعين الآخرين، وأطول من الفرق بينهما، وبالرموز ..

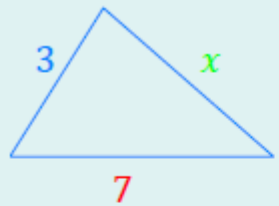


$$|y - z| < x < y + z$$

◀ **فائدة:** لحل ســـهل وســـريع نقارن بين مجموع طولي أقصر ضلعين وطول الضلع الأطول، فمثلًا ..

الأطوال 3 , 5 , 7 تصلح أن تكون أطوال مثلث لأن 3 + 5 = 8 **أطول من** الضلع الثالث (7) ، أما الأطوال 2 , 5 , 9 فلا تصلح لأن 2 + 5 = 7 **أقصر من** الضلع الثالث (9)

مثال: أي المتباينات التالية يمثل مدى طول الضلع الثالث؟



Ⓐ $3 < x < 7$ Ⓑ $5 < x < 9$

Ⓒ $4 < x < 10$ Ⓓ $2 < x < 6$

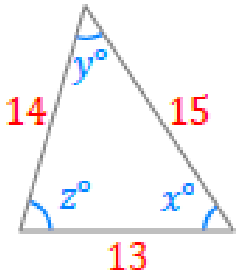
الحل: من متباينة المثلث ..

$$|7 - 3| < x < 7 + 3$$

$$4 < x < 10$$

∴ الخيار الصحيح Ⓒ

25/2 ◀ في المثلث أي العبارات التالية صحيح؟



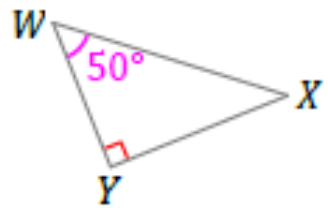
Ⓐ $x = z$

Ⓑ $x < z$

Ⓒ $x > z$

Ⓓ $y > x$

26/2 ◀ في المثلث WYX أي التالي صحيح؟

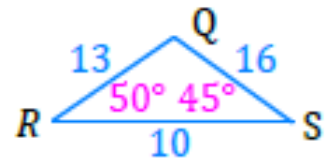


Ⓐ $m\angle X = 50°$ Ⓑ $WX > YX$

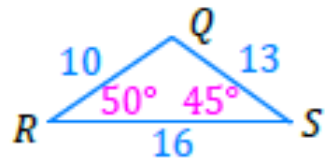
Ⓒ $YX < WY$ Ⓓ $WY > WX$

4 طلاب حددوا قياسات للمثلث QRS ، أيّ منهم تحديده صحيح؟

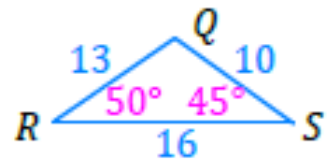
Ⓐ محمد



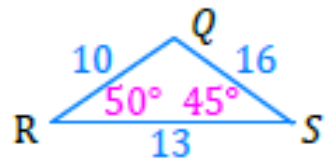
Ⓑ أحمد



Ⓒ عمر



Ⓓ عليّ



28/2 ◀ أيّ الأطوال التالية يصلح أن يمثل أطوال أضلاع مثلث؟

Ⓐ 5, 3, 3

Ⓑ 17, 5, 3

Ⓒ 11, 4, 4

Ⓓ 10, 6, 3

29/2 ◀ مثلث متطابق الضلعين طول أحد ضلعيه المتطابقين **10 cm** ، ما طول ضلعه الثالث؟

Ⓐ 18 cm

Ⓑ 20 cm

Ⓒ 22 cm

Ⓓ 24 cm

30/2 ◀ إذا كان طول ضلعين في مثلث 7 cm , 9 cm ؛ فما أصغر عدد صحيح يمثل طول الضلع الثالث؟

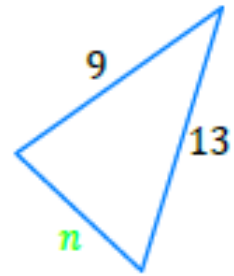
Ⓐ 2 cm

Ⓑ 3 cm

Ⓒ 4 cm

Ⓓ 9 cm

31/2 ◀ في المثلث أي الأعداد التالية لا يمكن أن يكون قيمة لـ n ؟



Ⓐ 7
Ⓑ 10
Ⓒ 13
Ⓓ 22

البرهان غير المباشر

- نُحدد النتيجة ثم نفرض خطأها (عكسها)، وباستخدام التبرير المنطقي نصل لتناقض سببه فرض خطأ النتيجة.
- **للتذكير:** العبارة «$x > 3$» عكسها «$x \leq 3$».

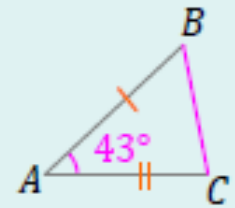
32/2 ◀ لإثبات صـــحة العبارة «إذا كانت $3x < 12$ فإن $x < 4$» بالبرهان غير المباشر فإن الافتراض الضروري الذي تبدأ به هو ..... صحيحة.

Ⓐ $x \leq 4$ Ⓑ $x \geq 4$

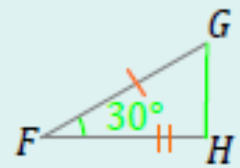
Ⓒ $3x < 12$ Ⓓ $3x > 12$

المتباينات في مثلثين

في الشكل الضلع $\overline{BC}$ أطول من $\overline{GH}$ لأن $43°$ أكبر من $30°$ ، والعكس صحيح، وبالرموز ..



إذا كان $\overline{FG} \cong \overline{AB}$ و $\overline{FH} \cong \overline{AC}$ وكان $m\angle F > m\angle A$ فإن .. $GH > BC$ ، والعكس صحيح

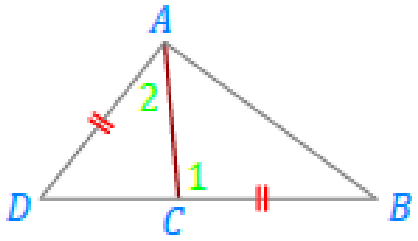


33/2 ◀ في الشـــكـل إذا كـان $\overline{CB} \cong \overline{AD}$ فـإن

DC ..... AB .

Ⓐ $=$ Ⓑ $<$

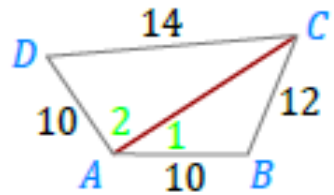
Ⓒ $>$ Ⓓ $\cong$



34/2 ◀ في الشكل $m\angle 1$ ..... $m\angle 2$.

Ⓐ $=$ Ⓑ $<$

Ⓒ $>$ Ⓓ $\cong$



زوايا المضلع

- **تسمية المضلع:** يُسمى المضلع بعدد أضلاعه.
- **مجموع زواياه الداخلية ..**

$$S = 180°(n - 2)$$

مجموع الزوايا الداخلية ، عدد الأضلاع

- **المضلع المنتظم:** أضلاعه متطابقة وزواياه متطابقة.
- **علاقة قياس زاويته الداخلية بعدد أضلاعه ..**

$$m = \frac{180°(n-2)}{n} \quad ، \quad n = \frac{360°}{180° - m}$$

قياس الزاوية الداخلية لمضلع منتظم ، عدد الأضلاع

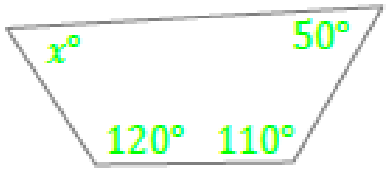
- مجموع الزوايا الداخلية للمضلع الرباعي $360°$.

35/2 ◀ مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع سداسي تساوي ..

Ⓐ 540°　Ⓑ 720°

Ⓒ 900°　Ⓓ 1080°

36/2 ◀ ما قيمة x في الشكل؟



الرسم ليس على القياس

Ⓐ 60 Ⓑ 70

Ⓒ 80 Ⓓ 90

37/2 ◀ ما قياس الزاوية الداخلية في المضلع التُساعي المنتظم؟

Ⓐ 140°

Ⓑ 150°

Ⓒ 160°

Ⓓ 170°

38/2 ◀ كم عدد أضلاع المضلع المنتظم الذي قياس زاويته الداخلية 135° ؟

Ⓐ 5

Ⓑ 6

Ⓒ 7

Ⓓ 8

39/2 ◀ مجموع قياسات الزوايا الخارجية لمضلع سباعي يساوي مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع ..

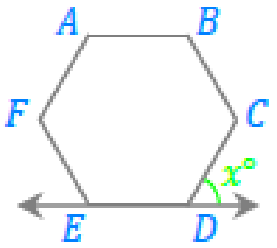
Ⓐ ثلاثي

Ⓑ رباعي

Ⓒ خماسي

Ⓓ سباعي

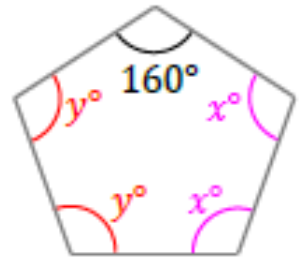
40/2 ◀ إذا كان الشكل سداسيًا منتظمًا فما قيمة $x°$ ؟



Ⓐ 20 Ⓑ 30

Ⓒ 60 Ⓓ 120

41/2 ◀ ما قيمة $x + y$ في الشكل؟



Ⓐ 108
Ⓑ 190
Ⓒ 216
Ⓓ 540