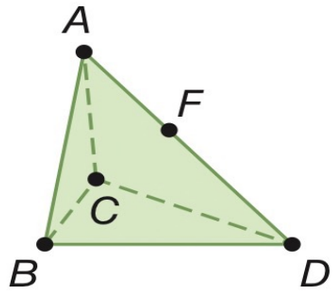
تهيئة

التوازي والتعامد

استعمل الشكل المجاور.



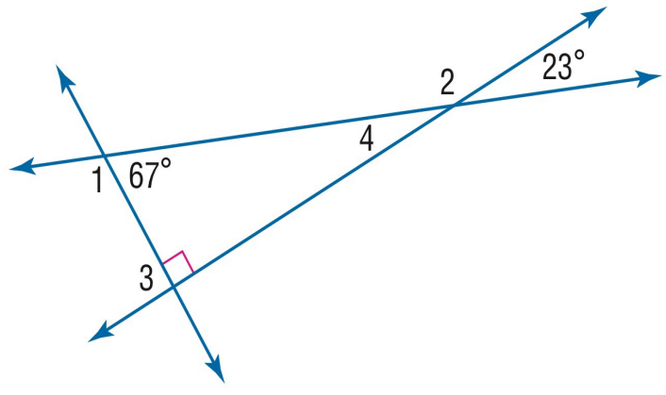
1) كم مستوى يظهر في الشكل؟ اذكرها.

2) سمّ ثلاث نقاط تقع على استقامة واحدة.

3) هل تقع النقاط B, C, D في المستوى نفسه؟ وضّح إجابتك.

4) **أجهزة:** يوضع جهاز مساحة الأراضي على حامل ثلاثي القوائم. هل تقع الرؤوس السفلية للقوائم الثلاثة في المستوى نفسه؟

أوجد قياس كلٍّ من الزوايا الآتية:



5) $\angle 1$

6) $\angle 2$

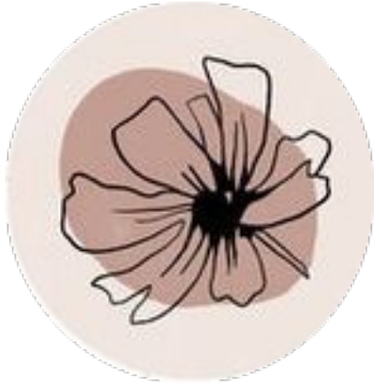
7) $\angle 3$

8) $\angle 4$

أوجد قيمة x لقيم a, b المعطاة في كل معادلة مما يأتي:

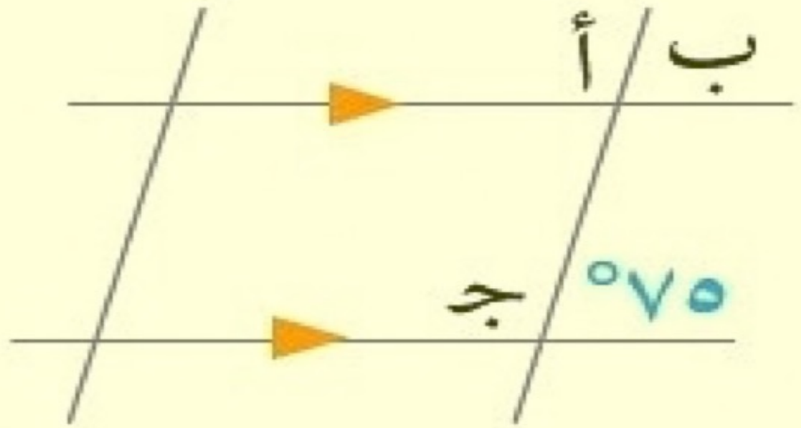
9) $a + 8 = -4(x - b), a = 8, b = 3$

10) $b = 3x + 4a, a = -9, b = 12$



المستقيمان والقاطع

في الشكل: ما قيمة زاوية أ ..



أ °٧٥

ب °٩٥

جـ °١٠٥

د °١١٥

فيما سبق:

استعملتُ علاقات الزوايا والقطع المستقيمة لأبرهن نظريات.

والآن:

- أتعرّف العلاقات بين مستقيمين أو مستويين.
- أسمّي أزواج الزوايا الناتجة عن مستقيمين وقاطع لهما.

المفردات

المستقيمان المتوازيان
parallel lines

المستقيمان المتخالفان
skew lines

المستويان المتوازيان
parallel planes

القاطع
transversal

الزوايا الداخلية
interior angles

الزوايا الخارجية
exterior angles

الزاويتان المتحالفتان
consecutive angles

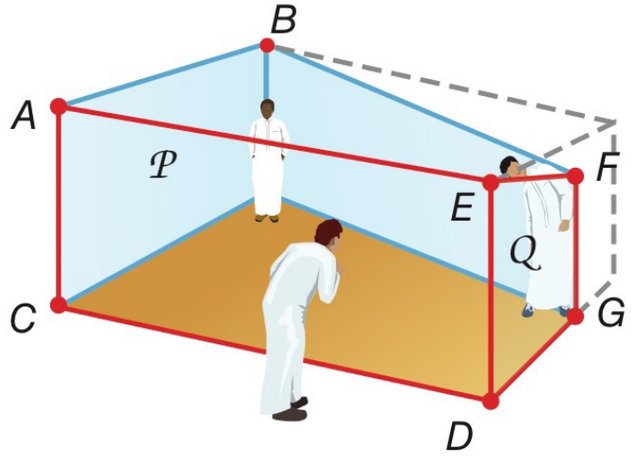
الزاويتان المتبادلتان داخليًّا
alternate interior angles

الزاويتان المتبادلتان خارجيًّا
alternate exterior angles

الزاويتان المتناظرتان
corresponding angles

لماذا؟

تُظهر غُرفة الخداع البصري أن الشخص الواقف في الزاوية اليمنى أكبر من الشخص الواقف في الزاوية اليسرى. وفي المنظر الأمامي، يبدو الحائطان الأمامي والخلفي متوازيين في حين أنهما ليسا كذلك.



ويبدو السقف والأرضية أفقيين، ولكنهما في الحقيقة ليسا أفقيين.

العلاقات بين المستقيمات والمستويات: استُعمِلتْ مستقيمات متوازية ومتقاطعة ومتخالفة بالإضافة إلى مستويات متقاطعة وأخرى متوازية؛

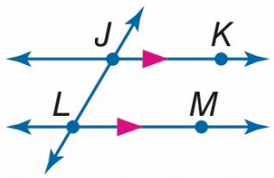
مفاهيم أساسية

أضف إلى مطويتك

التوازي والتخالف

المستقيمان المتوازيان هما مستقيمان لا يتقاطعان أبدًا ويقعان في المستوى نفسه.

مثال: $\overleftrightarrow{JK} \parallel \overleftrightarrow{LM}$



تستعمل رؤوس الأسهم لتدل على توازي مستقيمين.

المستقيمان المتخالفان هما مستقيمان لا يتقاطعان، ولا يقعان في المستوى نفسه.

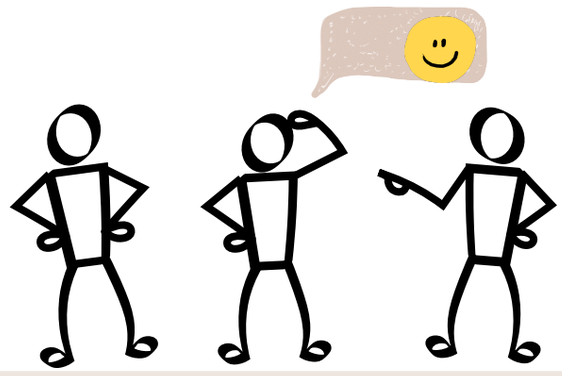
مثال: المستقيمان ℓ, m متخالفان.

المستويان المتوازيان هما مستويان غير متقاطعين.

مثال: المستويان $\mathcal{A}, \mathcal{B}$ متوازيان.

تُقرأ $\overleftrightarrow{JK} \parallel \overleftrightarrow{LM}$: المستقيم JK يوازي المستقيم LM

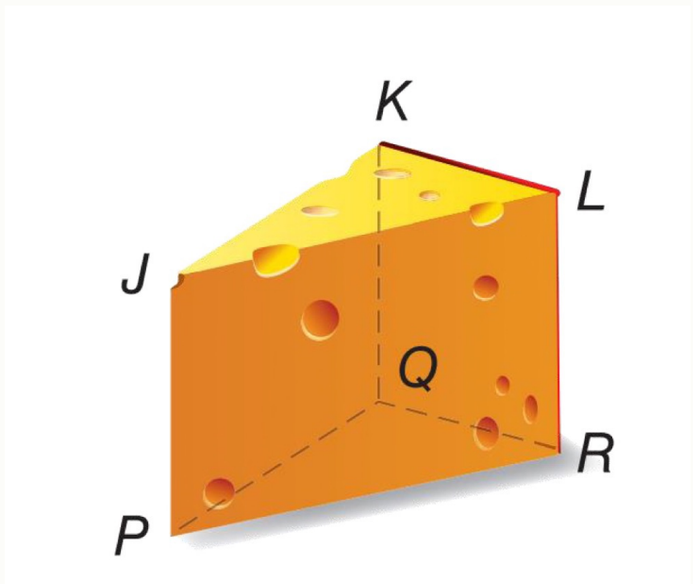
إذا كانت القطع المستقيمة أو أنصاف المستقيمات أجزاءً من مستقيمات متوازية أو متخالفة، فإنها تكون متوازية أو متخالفة أيضًا.



تحديد علاقات التوازي والتخالف

مثال

حدِّد كلًّا مما يأتي مستعملًا قطعة الجبن في الشكل المجاور :



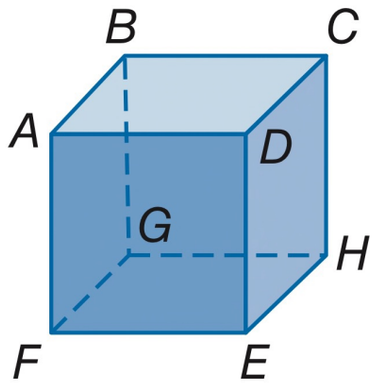
a) جميع القطع المستقيمة التي توازي $\overline{JP}$.

b) جميع القطع المستقيمة التي تخالف $\overline{KL}$.

c) مستوى يوازي المستوى PQR .

تحقق من فهمك

حدد كلًّا مما يأتي مستعملًا الشكل المجاور :



1A) جميع القطع المستقيمة التي تخالف $\overleftrightarrow{BC}$.

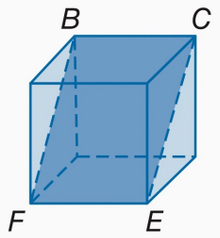
1B) قطعة مستقيمة توازي EH .

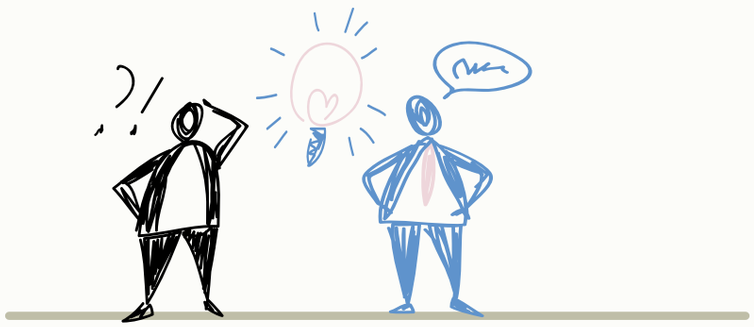
1C) جميع المستويات التي توازي المستوى DCH .

تنبيه!

التوازي والتخالف

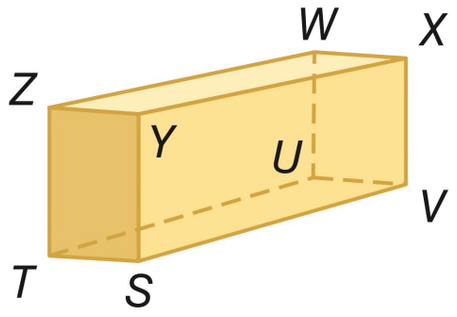
في تمرين تحقق من فهمك 1A : $\overleftrightarrow{FE}$ لا يخالف $\overleftrightarrow{BC}$ بل يوازيه، وذلك لأنهما لا يتقاطعان ويقعان في المستوى BCF.





تأكد

حدد كلًّا مما يأتي مستعملًا متوازي المستطيلات في الشكل المجاور :



1) جميع القطع المستقيمة التي توازي $\overline{SV}$.

2) مستوى يوازي المستوى ZWX .

3) قطعة مستقيمة تخالف $\overline{TS}$ وتحتوي على النقطة W .

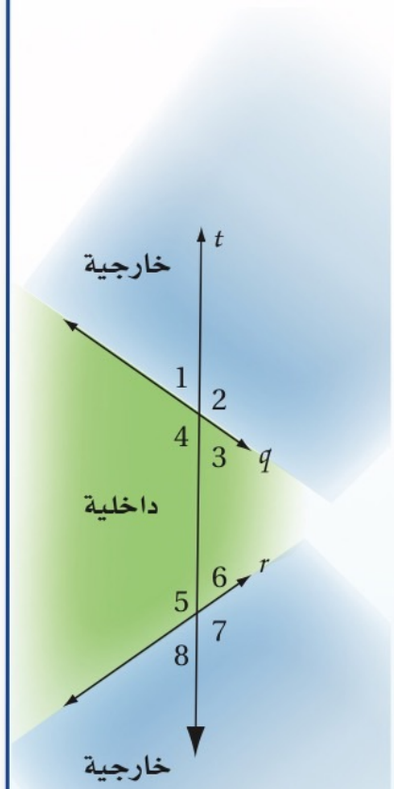
علاقات أزواج الزوايا الناتجة عن القاطع: **القاطع** هو المستقيم الذي يقطع مستقيمين أو أكثر في المستوى نفسه وفي نقاط مختلفة. ففي الشكل أدناه، المستقيم t قاطع للمستقيمين r, q. لاحظ أن المستقيم t يشكّل ثماني زوايا مع المستقيمين r, q. وأزواج محددة من هذه الزوايا لها أسماء خاصة.

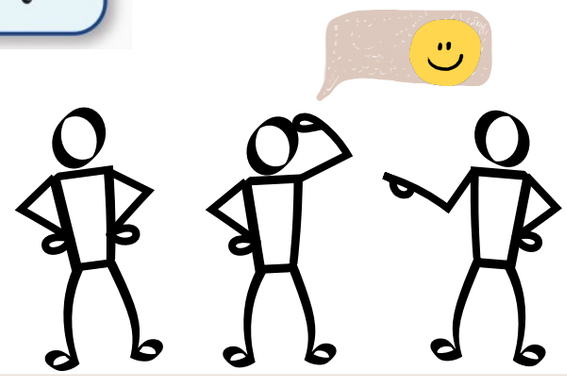
مفاهيم أساسية

علاقات أزواج الزوايا الناتجة عن القاطع

أضف إلى مطويتك

توجد أربع **زوايا داخلية** في المنطقة بين المستقيمين r, q.	$\angle 3, \angle 4, \angle 5, \angle 6$
توجد أربع **زوايا خارجية** في منطقتين ليستا بين r, q.	$\angle 1, \angle 2, \angle 7, \angle 8$
الزاويتان المتحالفتان هما زاويتان داخليتان واقعتان في جهة واحدة من القاطع t.	$\angle 4$ و $\angle 5$، $\angle 3$ و $\angle 6$
الزاويتان المتبادلتان داخليًّا هما زاويتان داخليتان غير متجاورتين تقعان في جهتين مختلفتين من القاطع t.	$\angle 3$ و $\angle 5$، $\angle 4$ و $\angle 6$
الزاويتان المتبادلتان خارجيًّا هما زاويتان خارجيتان غير متجاورتين تقعان في جهتين مختلفتين من القاطع t.	$\angle 1$ و $\angle 7$، $\angle 2$ و $\angle 8$
الزاويتان المتناظرتان هما زاويتان تقعان في جهة واحدة من القاطع t وفي الجهة نفسها من المستقيمين r, q.	$\angle 1$ و $\angle 5$، $\angle 2$ و $\angle 6$ $\angle 3$ و $\angle 7$، $\angle 4$ و $\angle 8$

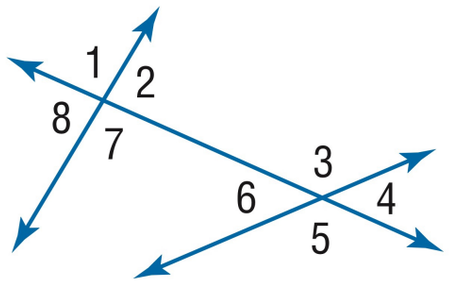




تصنيف علاقات أزواج الزوايا

مثال

مستعملًا الشكل المجاور، صنِّف كل زوج من الزوايا فيما يأتي إلى زاويتين متبادلتين داخليًّا، أو متبادلتين خارجيًّا، أو متناظرتين، أو متحالفتين:



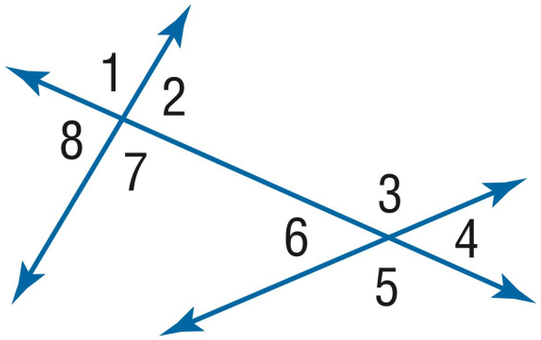
a) $\angle 5$ و $\angle 1$

b) $\angle 7$ و $\angle 6$

c) $\angle 4$ و $\angle 2$

d) $\angle 6$ و $\angle 2$

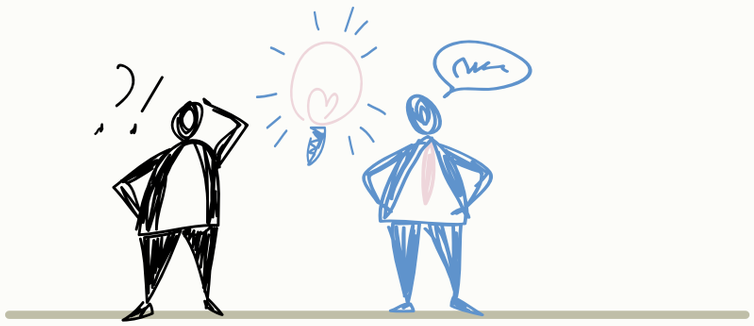
تحقق من فهمك



2A) $\angle 3$ و $\angle 7$

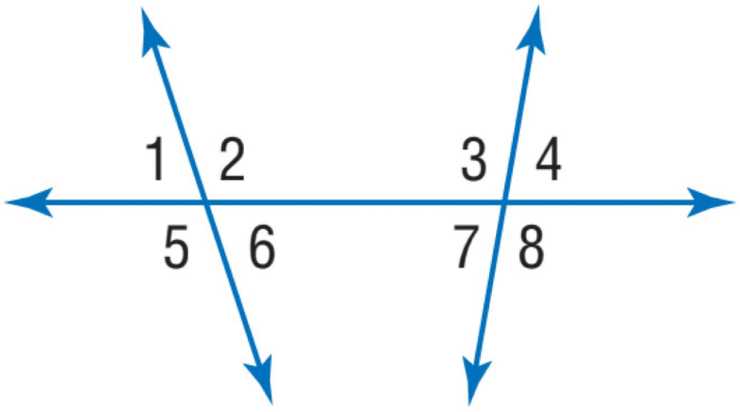
2B) $\angle 5$ و $\angle 7$

2C) $\angle 4$ و $\angle 8$



تأكد

مستعملًا الشكل المجاور، صنِّف كل زوج من الزوايا فيما يأتي إلى زاويتين متبادلتين داخليًّا، أو متبادلتين خارجيًّا، أو متناظرتين، أو متحالفتين.



5) $\angle 1$ و $\angle 8$

6) $\angle 2$ و $\angle 4$

7) $\angle 3$ و $\angle 6$

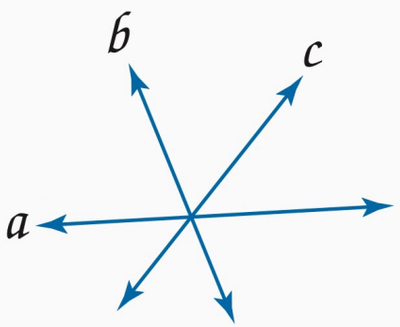
8) $\angle 6$ و $\angle 7$

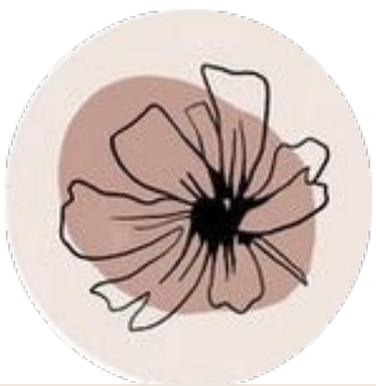
عندما يوجد في الشكل أكثر من قاطع واحد، عيّن أولًا القاطع الذي ينتج عنه زوج الزوايا المعطاة، بتعيين المستقيم الذي يصل بين رأسيهما.

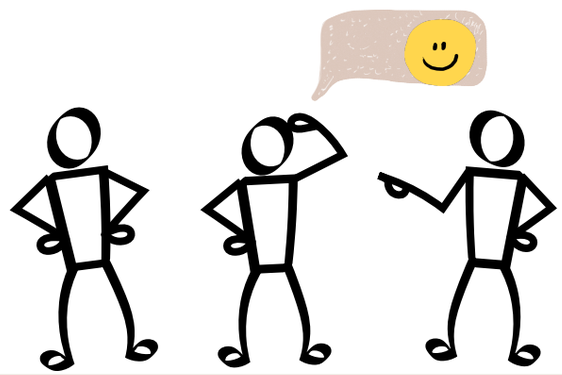
إرشادات للدراسة

القاطع

في الشكل أدناه، المستقيم c ليس قاطعًا للمستقيمين a, b، لأن المستقيم c يقطع المستقيمين a, b في نقطة واحدة فقط.



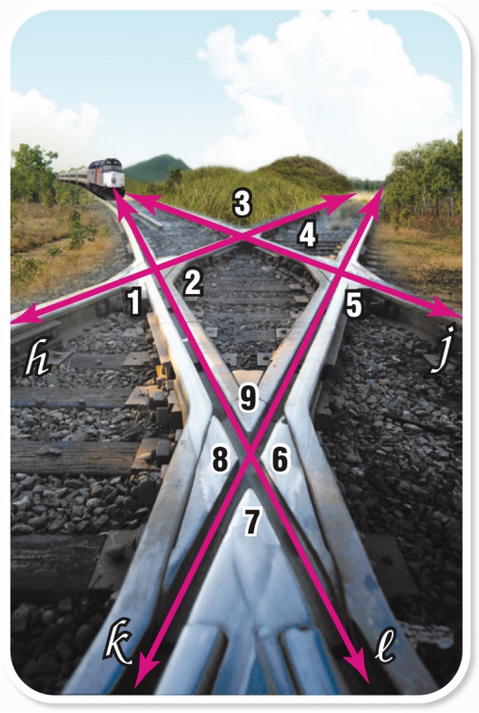




تحديد القاطع وتصنيف أزواج الزوايا

مثال

استعمل صورة تقاطع سكك القطار المجاورة؛ لتحدد القاطع الذي يصل بين كل زوج من الزوايا فيما يأتي، ثم صنِّف الأزواج إلى زاويتين متبادلتين داخليًّا، أو متبادلتين خارجيًّا، أو متناظرتين، أو متحالفتين.

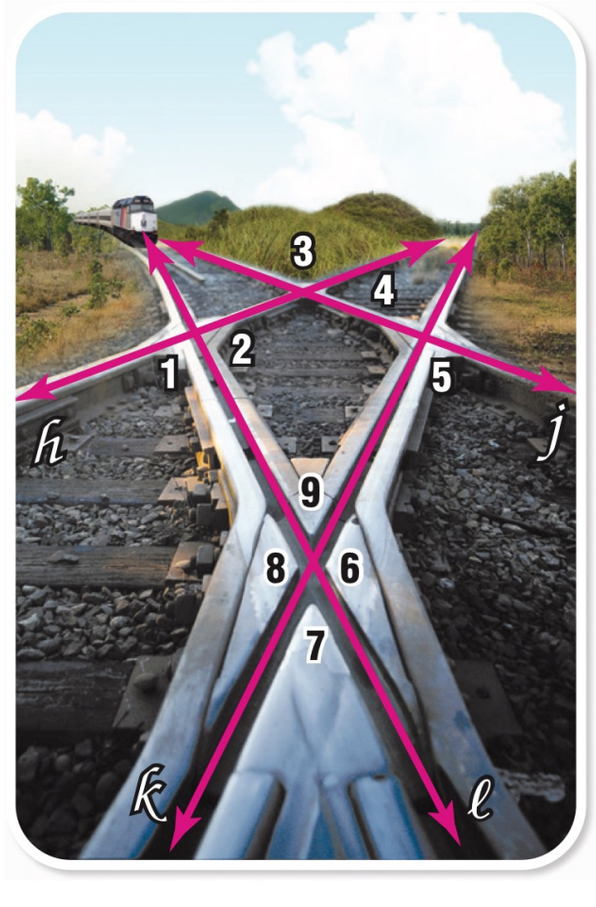


a) ∠1 و ∠3

b) ∠5 و ∠6

c) ∠2 و ∠6

تحقق من فهمك

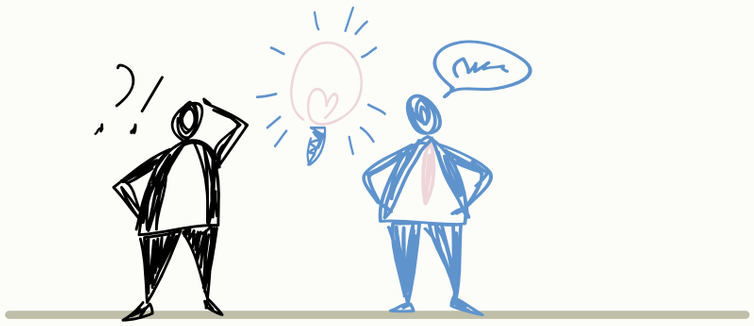


(3A ∠3 و ∠5

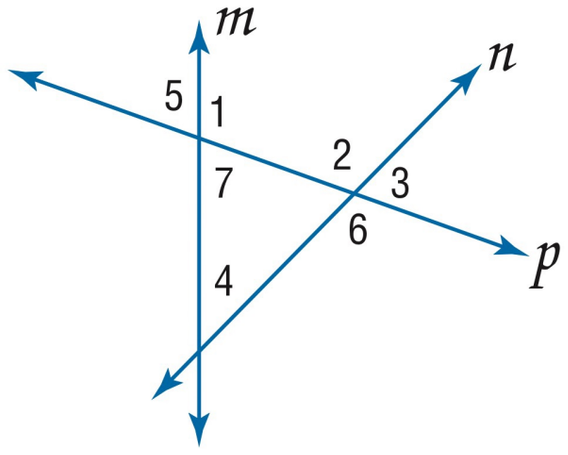
(3B ∠2 و ∠8

(3C ∠5 و ∠7

(3D ∠2 و ∠9



تأكد



استعمل الشكل المجاور لتحدد القاطع الذي يصل بين كل زوج من الزوايا فيما يأتي، ثم صنِّف زوج الزوايا إلى زاويتين متبادلتين داخليًّا، أو متبادلتين خارجيًّا، أو متناظرتين، أو متحالفتين:

9) $\angle 2$ و $\angle 4$

10) $\angle 5$ و $\angle 6$

11) $\angle 4$ و $\angle 7$

12) $\angle 2$ و $\angle 7$

مهارات التفكير العليا

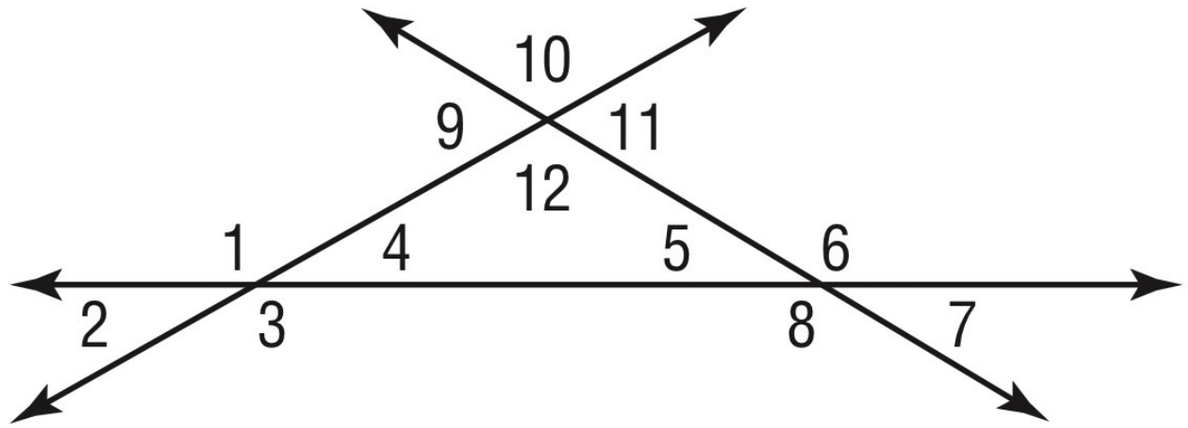
تبرير: المستويان $\mathcal{X}$ و $\mathcal{Y}$ متوازيان، والمستوى $\mathcal{Z}$ يقطع المستوى $\mathcal{X}$. والمستقيم $\overleftrightarrow{AB}$ يقع في المستوى $\mathcal{X}$، والمستقيم $\overleftrightarrow{CD}$ يقع في المستوى $\mathcal{Y}$، والمستقيم $\overleftrightarrow{EF}$ يقع في المستوى $\mathcal{Z}$. حدّد ما إذا كانت كل عبارة فيما يأتي صحيحة دائمًا، أو صحيحة أحيانًا، أو غير صحيحة أبدًا. وضح إجابتك:

48) $\overleftrightarrow{AB}$ يخالف $\overleftrightarrow{CD}$.

49) $\overleftrightarrow{AB}$ يقطع $\overleftrightarrow{EF}$.

تدرب على اختبار

51) أي مما يأتي يمثل زاويتين متبادلتين خارجيًّا؟



A ∠1 و ∠5

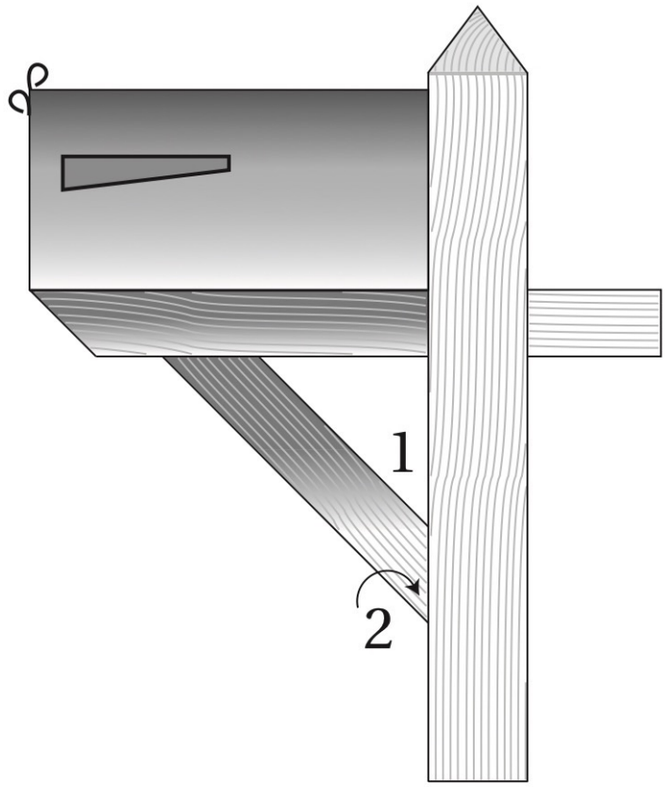
B ∠2 و ∠6

C ∠2 و ∠10

D ∠5 و ∠9

تدرب على اختبار

52) يمثل الشكل المجاور صندوق بريد.
أيٌّ مما يأتي يصف ∠1 و ∠2؟



A زاويتان متبادلتان خارجيًّا

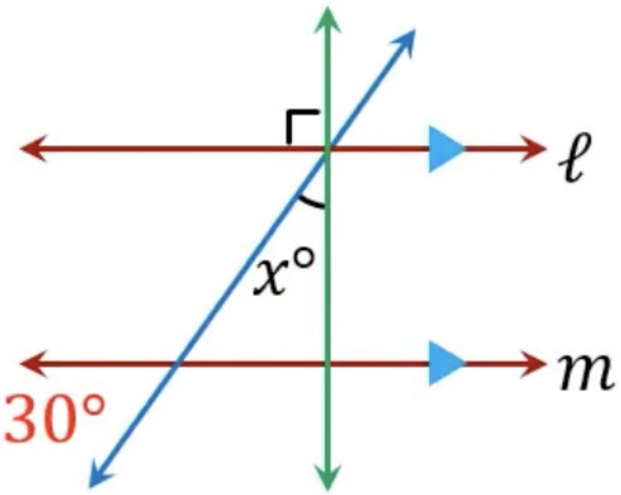
B زاويتان متبادلتان داخليًّا

C زاويتان متحالفتان

D زاويتان متناظرتان

تحصيلي

في الشكل المجاور: إذا كان $m \parallel \ell$ فما قيمة x ؟



(A) 15

(B) 30

(C) 60

(D) 80