الوحدة
العاشرة
الهندسة الفراغية
(هندسة الفضاء)

تمرّنْ
10−1

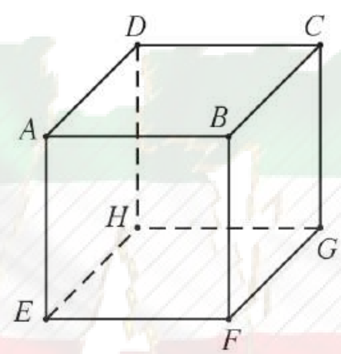
المستقيمات والمستويات في الفضاء

Lines and Planes in Space

المجموعة B تمارين موضوعية

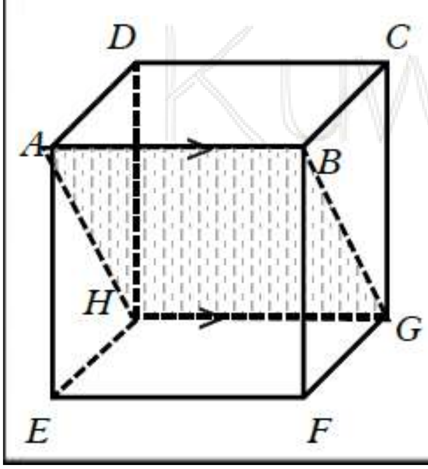
في التمارين (5−1)، ظلّل (a) إذا كانت العبارة صحيحة و (b) إذا كانت العبارة خاطئة.

$ABCDEFGH$ مكعّب.



(1) المستقيمان HG , AB يعينان مستويًا. a b

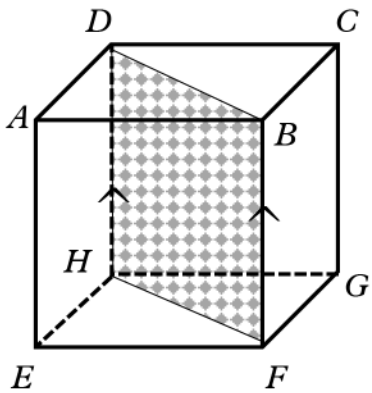
السبب:



المستقيمان HG , AB يعينان مستوياً

(لأنهما مستقيمان متوازيان)

(2) النقاط B, D, H, F تعيّن مستويًا. a b



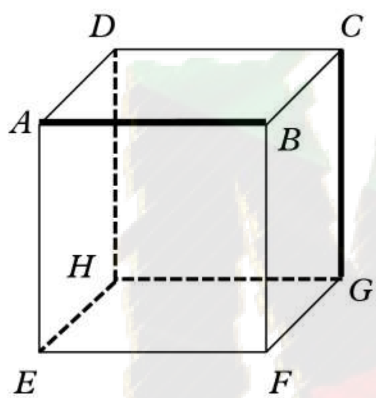
السبب:

النقاط B , D , H , F تعين مستوياً

لأن $\overleftrightarrow{BF} // \overleftrightarrow{DH}$

وبالتالي فأن B , D , H , F تعين المستو $(BDHF)$

(3) النقاط A, B, G, C تعيّن مستويًا. a b

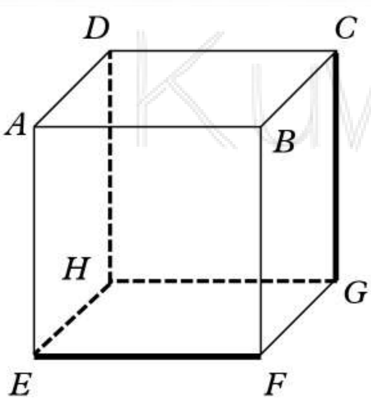


السبب:

النقاط A. B . G . C لأ تعين مستوياً

لأن $\overleftrightarrow{AB}$ و $\overleftrightarrow{GC}$ متخالفان ولا يمكن أن يحويهما مستو واحد

(4) المستقيمان GC, EF يعينان مستويًا. a b



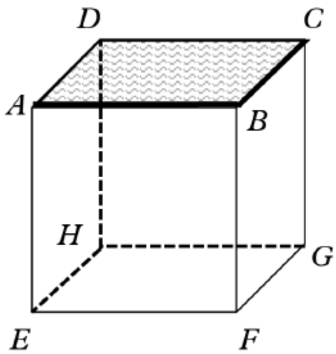
السبب:

المستقيمان $\overleftrightarrow{GC} . \overleftrightarrow{EF}$ لا يعينان مستوياً

لأنهما مستقيمان متخالفان

(5) المستقيمان BC, AB يعينان مستويًا.

a   b

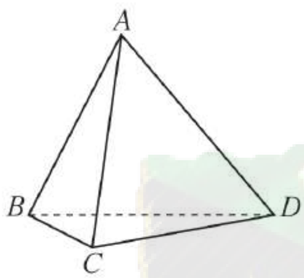


السبب:

المستقيمان BC . ABيعينان مستوياً

لأنهما مستقيمان متقاطعان $\overleftrightarrow{BC} \cap \overleftrightarrow{AB} = \{B\}$

في التمرينين (7–6)، ظلّل رمز الدائرة الدّال على الإجابة الصحيحة.



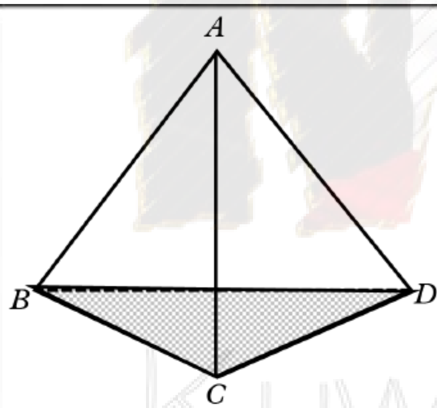
(6) النقاط B, C, D تعيّن:

(a) مستويًا واحدًا

(b) مستويين مختلفين

(c) عدد لا منته من المستويات المختلفة

(d) لا يمكن أن تعيّن مستويًا



السبب:

النقاط $B . C . D$ تعين مستوياً واحداً

(لأنهما ليست على استقامة واحدة)

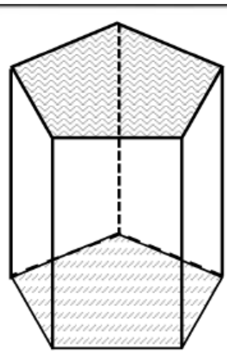
(7) أوجه منشور قائم خماسي القاعدة يعيّن:

(a) خمسة مستويات مختلفة

(b) ستة مستويات مختلفة

(c) سبعة مستويات مختلفة

(d) ثمانية مستويات مختلفة



السبب:

منشور قائم خماسي القاعدة يعين سبعة مستويات

خمسة جانبية ومستويين للقاعدتين .

تمرّنْ
10−2

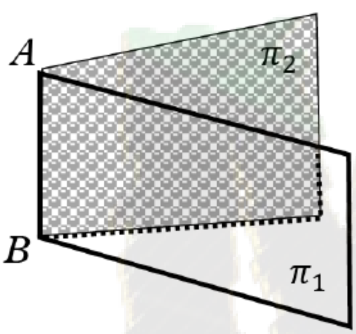
المستقيمات والمستويات المتوازية في الفضاء

Parallel Lines and Planes in Space

المجموعة B تمارين موضوعية

في التمارين (5−1)، ظلّل (a) إذا كانت العبارة صحيحة و (b) إذا كانت العبارة خاطئة.

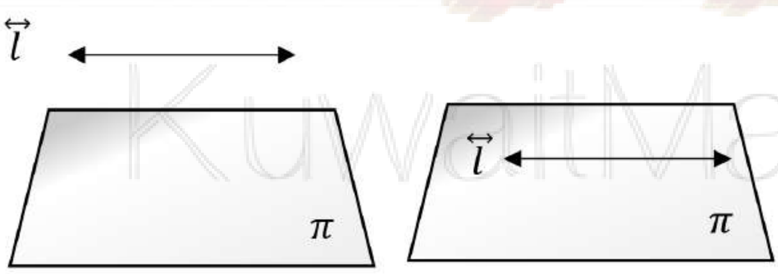
(1) يكون المستويان متوازيين إذا اشتركا في نقطة واحدة على الأقل. (a) (b)



السبب

إذا اشتركا المستويان π_2 . π_1 في نقطة واحدة على الأقل فإنها يشتركان في مستقيم وبالتالي فهما غير متوازيين ٠

(2) إذا وازى مستقيم مستويًا فإنهما لا يشتركان في أي نقطة من نقاطهما. (a) (b)

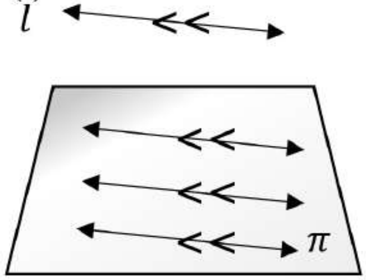


السبب:

إذا كان $\overleftrightarrow{l} \,//\, \pi$

فأنه أما يكون $\overleftrightarrow{l} \subset \pi$ أو $\overleftrightarrow{l} \cap \pi = \emptyset$

(3) إذا وازى مستقيم l مستوي π فإن $\overleftrightarrow{l}$ يوازي مستقيمًا وحيدًا في π (a) (b)



السبب

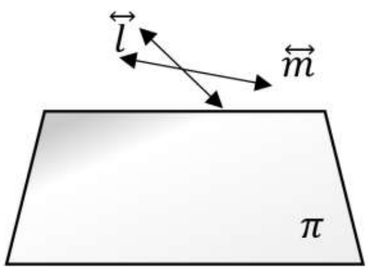
إذا مستقيم $\overleftrightarrow{l}$ مستوي π فإنه يوازي عدد لانهائي من المستقيمات المتوازية في π وليس مستقيماً واحداً ٠

(4) إذا كان: $\pi \,//\, \overleftrightarrow{m}$, $\pi \,//\, \overleftrightarrow{l}$ فإن $\overleftrightarrow{l} \,//\, \overleftrightarrow{m}$

a ‏ b

السبب:

من الممكن أن $\overleftrightarrow{l}$ لأيوازى $\overleftrightarrow{m}$



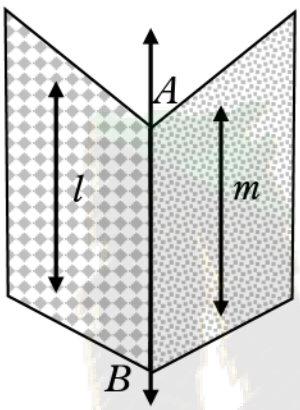
(5) إذا توازى مستقيمان ومرّ بهما مستويان متقاطعان فإن تقاطعهما هو مستقيم يوازي كلًّا من هذين المستقيمين.

a ‏ b

السبب:

إذا $\overleftrightarrow{l} \,//\, \overleftrightarrow{m}$ ، $\overleftrightarrow{l} \subset \pi_1$ ، $\overleftrightarrow{m} \subset \pi_2$

فأن $\overleftrightarrow{l} \,//\, \overleftrightarrow{m} \,//\, \overleftrightarrow{AB}$



في التمارين (6–8)، ظلّل رمز الدائرة الدّال على الإجابة الصحيحة.

(6) إذا توازى مستويان مختلفان وقطعهما مستو ثالث فإن خطّي التقاطع:

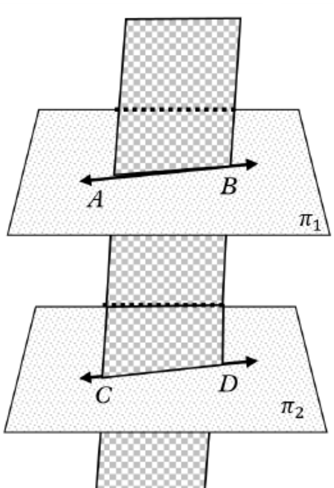
a متقاطعان ‏ b متخالفان

c متوازيان ‏ d متعامدان

إذا كان $\pi_1 \,//\, \pi_2$ ، المستوى π قاطع لهما

وكان $\pi_2 \cap \pi = \overleftrightarrow{CD}$. $\pi_1 \cap \pi = \overleftrightarrow{AB}$

فإن $\overleftrightarrow{AB} \,//\, \overleftrightarrow{CD}$



(7) إذا كان $\pi_1 \mathbin{/\mkern-5mu/} \pi_2$ ، $\overleftrightarrow{l} \subset \pi_1$ ، $\overleftrightarrow{m} \subset \pi_2$ فإن:

(a) $\overleftrightarrow{l} \mathbin{/\mkern-5mu/} \overleftrightarrow{m}$

(b) $\overleftrightarrow{l} \perp \overleftrightarrow{m}$

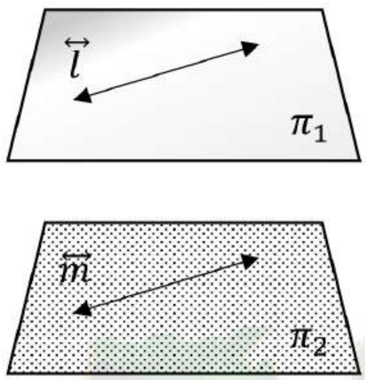
(c) $\overleftrightarrow{l}, \overleftrightarrow{m}$ متخالفان

(d) $\overleftrightarrow{l} \cap \overleftrightarrow{m} = \phi$

السبب:

إذا كان $\pi_1 \ // \ \pi_2$ ، $\overleftrightarrow{l} \subset \pi_1$ ، $\overleftrightarrow{l} \subset \pi_1$

فإن $\overleftrightarrow{l} \cap \overleftrightarrow{m} = \emptyset$



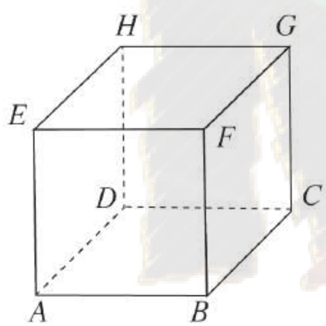
(8) في المكعّب $ABCDEFGH$، $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{EG}$ هما:

(a) متوازيان

(b) متقاطعان

(c) متخالفان

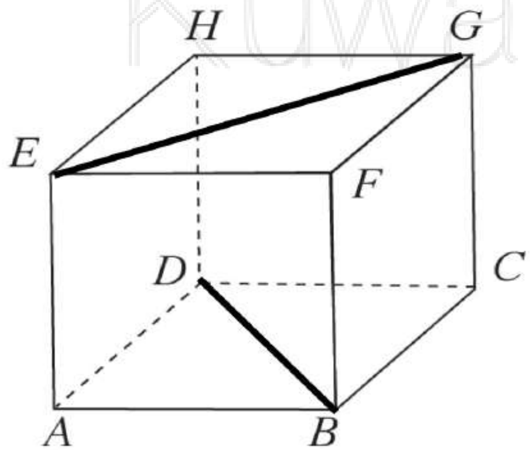
(d) يحويهما مستوٍ واحد



السبب:

في المكعب $ABCDEFGH$

$\overleftrightarrow{BD} \ // \overleftrightarrow{EG}$ مستقيمان متخلفان

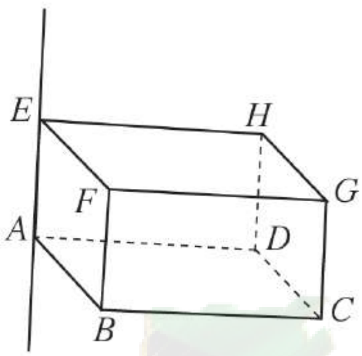


تمرّنْ
10–3

تعامد مستقيم مع مستوٍ

Perpendicular Line with a Plane

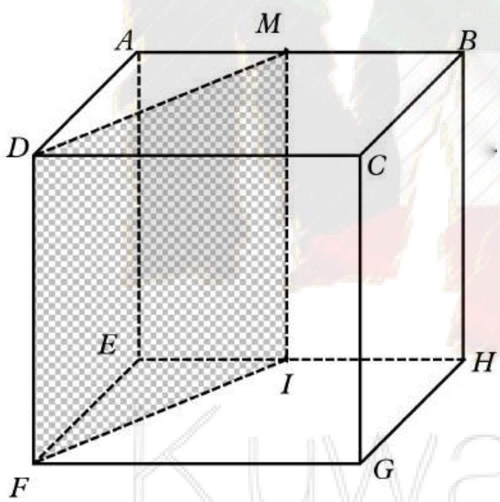
المجموعة B تمارين موضوعية



في التمارين (7–1)، ظلّل (a) إذا كانت العبارة صحيحة و (b) إذا كانت العبارة خاطئة.

أسئلة التمرينين (2–1)، على الشكل المقابل حيث $ABCDEHGF$ مكعّب، النقطة M منتصف $\overline{AB}$، I منتصف $\overline{EH}$.

(1) $\overleftrightarrow{MI} \perp (EFGH)$ — a — b



السبب:

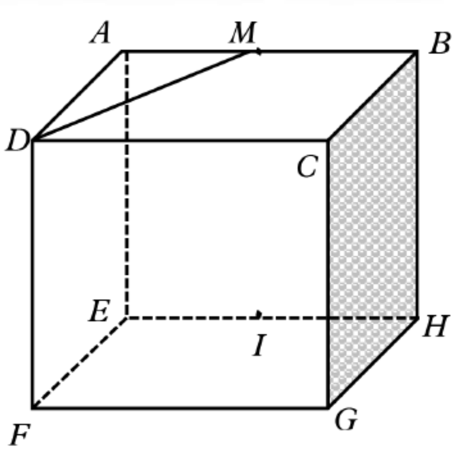
لأن وجه المكعب مربع الشكل والقطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين متقابلين توازي هذين الضلعين

، وبالتالي فإن $\overline{MI} \;//\; \overline{BH}$

وحيث $\overline{BH} \perp (EFGH)$

فأن $\overline{\mathrm{MI}} \perp (EFGH)$

(2) $\overleftrightarrow{MD} \perp (BCGH)$ — b — b



السبب:

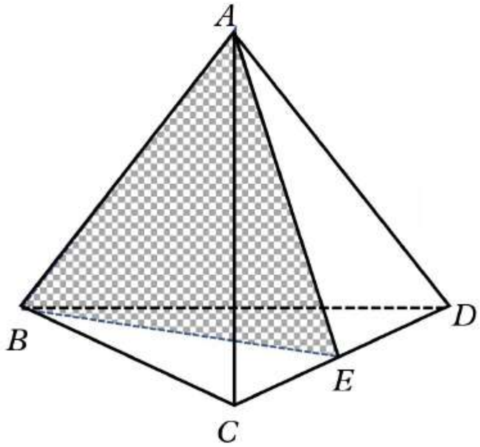
$\overline{AD} \;//\; \overline{BC}$ ، $\overline{MD}$ ليس عمودي على $\overline{AD}$

وبالتالي فإن $\overline{MD}$ ليس عمودياً على $\overline{BC}$

وحيث $\overline{MD} \subset (BCGH)$

فإن $\overline{MD}$ ليس عمودي على $(BCGH)$

a b (3) إذا كان $ABCD$ هرم ثلاثي القاعدة جميع أحرفه متطابقة فإن: $\overleftrightarrow{AB} \perp \overleftrightarrow{CD}$

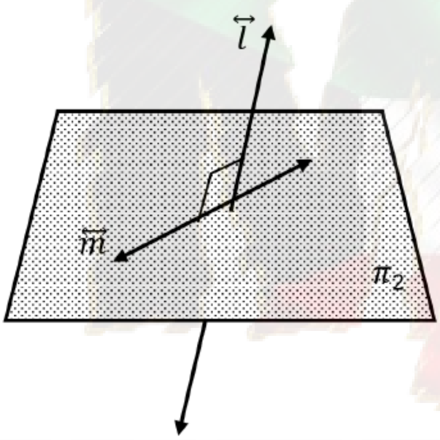


السبب:

إذا كان الهرم ثلاثي القاعدة وجميع أحرفه متطابقة فإن أي وجه من أوجهه يكون مثلث متطابق الأضلاع ، ويكون $\overline{CD}$ **منتصف** E $\therefore$ **لأن** $\overleftrightarrow{CD} \perp (ABE)$

وبالتالي فإن $\overleftrightarrow{AB} \perp \overleftrightarrow{CD}$ **لأن** $\overleftrightarrow{AB} \subset (ABE)$

a b (4) إذا كان $\overleftrightarrow{m} \subset \pi$, $\overleftrightarrow{l} \perp \overleftrightarrow{m}$ فإن $\overleftrightarrow{l} \subset \pi$

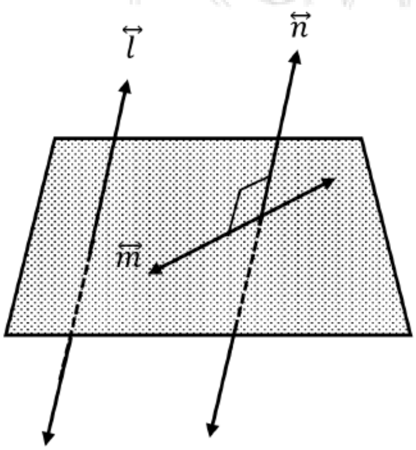


السبب:

في الشكل المقابل $\overleftrightarrow{l} \perp \pi . \overleftrightarrow{m} \subset \pi$

π **ليست محتواه** $\overleftrightarrow{l}$

a b (5) إذا كان المستقيمان m , l متخالفان و كان $\overleftrightarrow{n} \perp \overleftrightarrow{m}$ فإن $\overleftrightarrow{l} \perp \overleftrightarrow{n}$



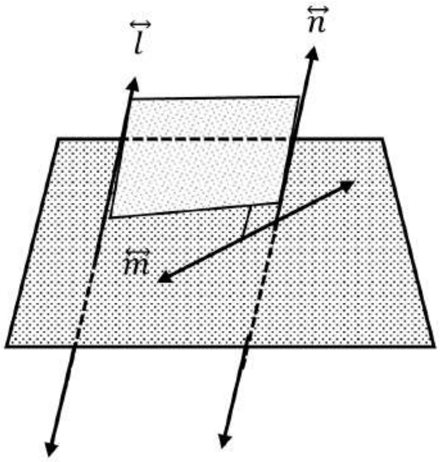
السبب:

في الشكل المقابل $\overleftrightarrow{m}$ $\overleftrightarrow{l}$ متخالفان $\overleftrightarrow{m} \perp \overleftrightarrow{n}$

$\overleftrightarrow{n}$ **ليست عموديا** $\overleftrightarrow{l}$

(6) إذا كان المستقيمان m , l متخالفان وكان $\overleftrightarrow{m} \perp \overleftrightarrow{n}$ فإن $\overleftrightarrow{n}$, $\overleftrightarrow{l}$ متخالفان.

a　b



السبب:

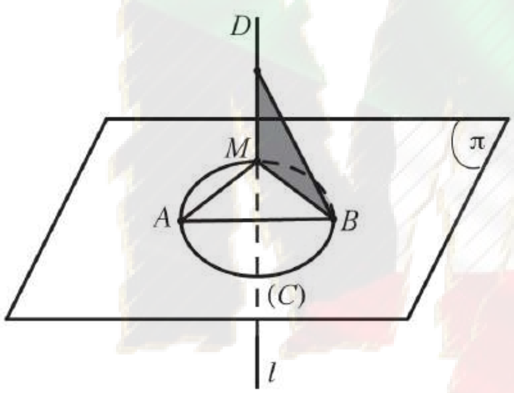
في الشكل المقابل $\overleftrightarrow{m}$ $\overleftrightarrow{l}$ متخالفان $\overleftrightarrow{n}$ $\perp$ $\overleftrightarrow{m}$

فقد يكون $\overleftrightarrow{l}$. $\overleftrightarrow{n}$ يحويهما مستوي واحد

في التمارين (11–8)، ظلّل رمز الدائرة الدّال على الإجابة الصحيحة.

(7) في الشكل المقابل :

إذا كان $\overleftrightarrow{l} \perp (AMB)$ ، $\overline{AB}$ قطر في الدائرة (C) فإن:



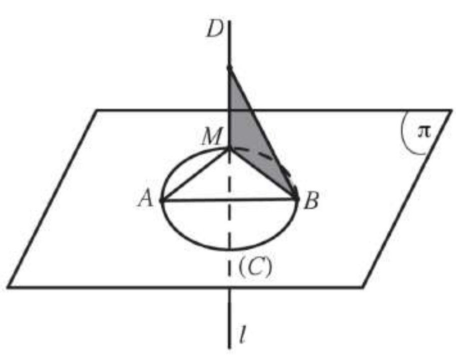
a) $\overleftrightarrow{AB} \perp \overleftrightarrow{BD}$

b) $\overleftrightarrow{l} \perp (BMD)$

c) $\overleftrightarrow{AM} \perp (BMD)$

d) $\overleftrightarrow{AB} \perp \overleftrightarrow{BM}$

السبب



$\because \overleftrightarrow{l} \perp (AMB) \; . \; \overleftrightarrow{AM} \subseteq (AMB)$

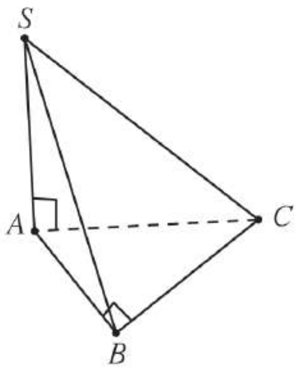
$\therefore \overleftrightarrow{l} \perp \overleftrightarrow{AM}$ ——————— (1)

$\because$ الزاوية المحيطية المرسومة علي قطر الدائرة تساوي 90°

$\therefore \overleftrightarrow{MB} \perp \overleftrightarrow{AM}$ ——————— (2)

من (1) ، (2) $\overleftrightarrow{AM} \perp (BMD)$ نظرية

(8) في الشكل المقابل إذا كان $m(\widehat{B}) = 90^{o}$ ، $\overleftrightarrow{SA} \perp (ABC)$ فإن:

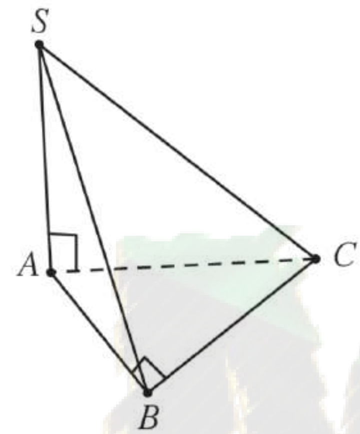


(a) المثلث SAB قائم في $\widehat{B}$

(b) $\overleftrightarrow{CB} \perp (SAB)$

(c) المثلث SAB متطابق الضلعين.

(d) المثلث SCB قائم في $\widehat{C}$



$\because \overleftrightarrow{SA} \perp (ABC)$. $\overleftrightarrow{BC} \subseteq (ABC)$

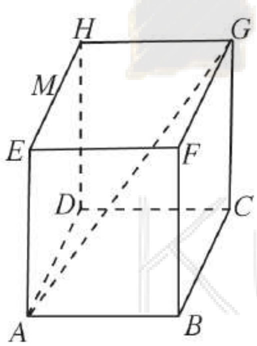
$\therefore \overleftrightarrow{SA} \perp \overleftrightarrow{BC}$ ——————— (1)

$\because$ في المثلث ABC فيه $m(\hat{B}) = 90^{\circ}$

$\therefore \overleftrightarrow{AB} \perp \overleftrightarrow{BC}$ ——————— (2)

من (1) ، (2) $\overleftrightarrow{CB} \perp (SAB)$ نظرية

(9) يمثل الشكل المقابل مكعبًا، إذا كان طول حرفه 3 cm فإن طول قطره $\overline{AG}$ يساوي:

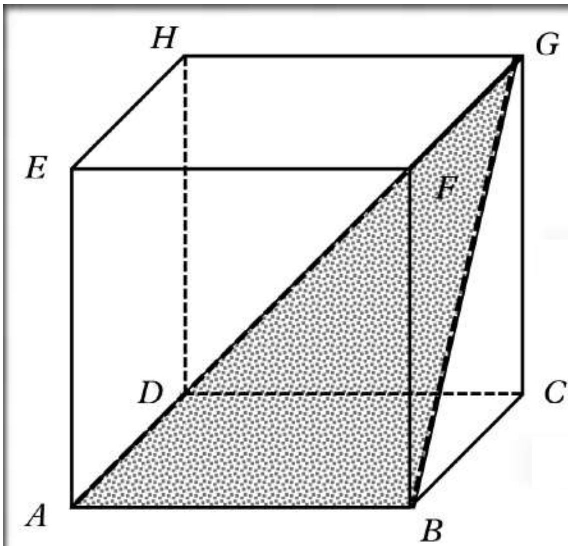


(a) $\sqrt{3}$ cm

(b) $3\sqrt{3}$ cm

(c) 9 cm

(d) 18 cm



السبب:

لديك الأن معلومة هامة :

في المكعب تكون النسبة بين

طول ضلع المكعب : طول قطر أحد الأوجه : طول القطر المكعب

= 1 : $\sqrt{2}$: $\sqrt{3}$

وحيث أن طول ضلع المكعب = $3\ cm$ C

طول ضلع المكعب : طول قطر أحد الأوجه : طول القطر المكعب

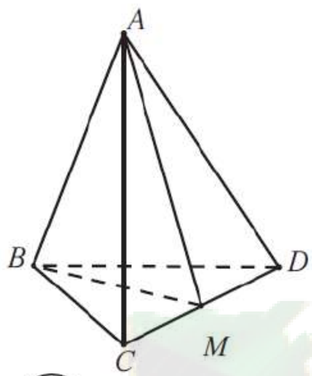
= 3 : $3\sqrt{2}$: $3\sqrt{3}$

تمرّن
10−4

الزاوية الزوجية

The Dihedral Angle

المجموعة B تمارين موضوعية



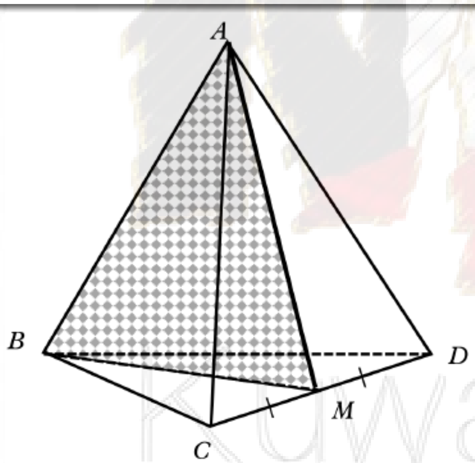
في التمارين (4−1)، ظلّل (a) إذا كانت العبارة صحيحة و (b) إذا كانت العبارة خاطئة.

أسئلة التمرينين (2−1)، على الشكل المقابل.

إذا كان $ABCD$ هرم جميع حروفه متساوية الطول، M منتصف $\overline{CD}$

فإن:

(1) $\overline{CD}$ عمودي على $\overline{AB}$ (a)   (b)



السبب:

إذا كان الهرم ثلاثي القاعدة وجميع أوجهه متطابقة

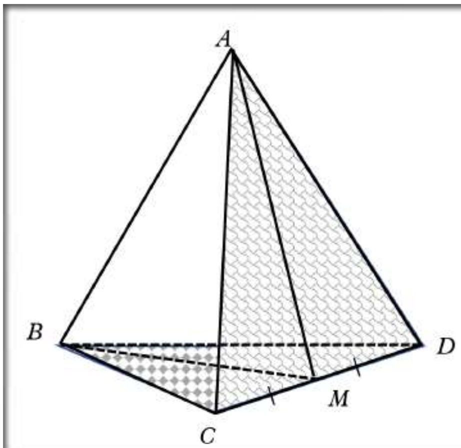
أي أن يكون كل وجه من أوجه مثلث متطابق الأضلاع

ويكون : $\overleftrightarrow{AM} \perp \overleftrightarrow{CD}$ ، $\overleftrightarrow{BM} \perp \overleftrightarrow{CD}$

يكون : $\overleftrightarrow{CD} \perp (ABM)$

$\overleftrightarrow{AB} \subset (ABM)$ ، $\overleftrightarrow{CD} \perp \overleftrightarrow{AB}$

(2) الزاوية المستوية للزاوية الزوجية $(BDC , \overleftrightarrow{DC} , ADC)$ هي $A\widehat{M}D$ (a)   (b)



السبب:

لأن حافة الزاوية الزوجية هي : $\overleftrightarrow{CD}$

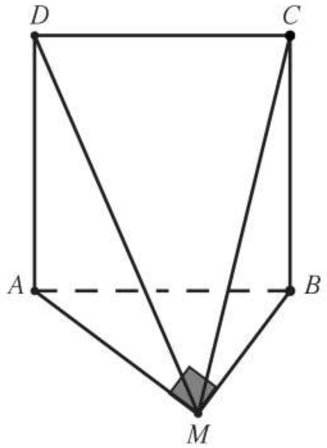
$\overleftrightarrow{AM} \perp \overleftrightarrow{CD}$ ، $\overleftrightarrow{AM} \subset (ACD)$

$\overleftrightarrow{BM} \perp \overleftrightarrow{CD}$ ، $\overleftrightarrow{BM} \subset (BCD)$

وبالتالي فإن :

الزاوية المستوية للزاوية الزوجية

$(BCD , \overleftrightarrow{DC} , ADC)$ **هي** $A\widehat{M}B$



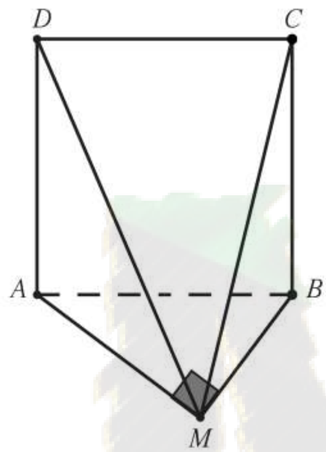
أسئلة التمرينين (4−3)، على الشكل المقابل.

المثلث AMB قائم الزاوية في M، $\overleftrightarrow{AD}$ متعامد مع المستوي AMB

إذا أخذنا النقطة C بحيث يكون $ABCD$ مربعًا.

فإن:

(3) $\overleftrightarrow{BM}$ متعامد مع (MAD) ⓐ ⓑ



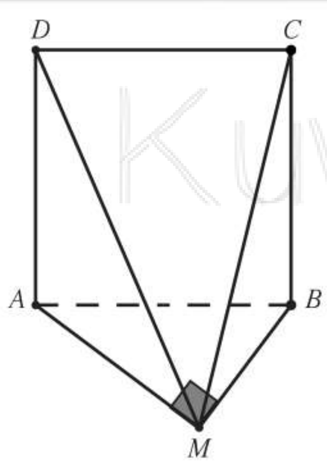
$\because\ \overleftrightarrow{AD} \perp (AMB)\ .\ \overleftrightarrow{BM} \subset (AMB)$

$\therefore\ \overleftrightarrow{AD} \perp \overleftrightarrow{BM}$ ———— **(1)**

$\therefore\ \overleftrightarrow{AM} \perp \overleftrightarrow{BM}$ ———— **(2)**

من (1) , (2) $\therefore\ \overleftrightarrow{BM} \perp (MAD)$ نظرية

(4) $\overleftrightarrow{CB}$ متعامد مع (AMB) ⓐ ⓑ



$\because\ \overleftrightarrow{AD} \perp (AMB)\ .\ \overleftrightarrow{BM} \subset (AMB)$

$\therefore\ \overleftrightarrow{AD} \perp \overleftrightarrow{BM}$ ———— **(1)**

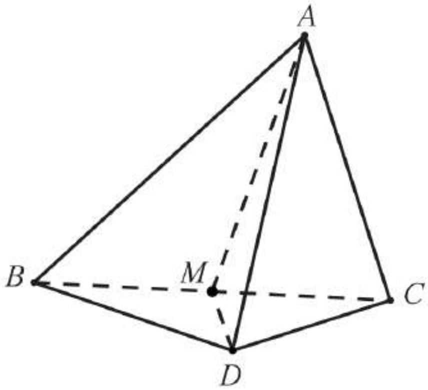
$\therefore\ \overleftrightarrow{AM} \perp \overleftrightarrow{BM}$ ———— **(2)**

من (1) , (2) $\therefore\ \overleftrightarrow{BM} \perp (MAD)$ نظرية

(**من خواص المربع**) $\overleftrightarrow{BC} // \overleftrightarrow{AD}$. $\overleftrightarrow{AD} \perp (AMB)$

$\overleftrightarrow{BC} \perp (AMB)$

في التمارين (10–5)، ظلّل رمز الدائرة الدّال على الإجابة الصحيحة.



أسئلة التمارين (7–5)، على الشكل المقابل. حيث إن:

M منتصف $\overline{BC}$

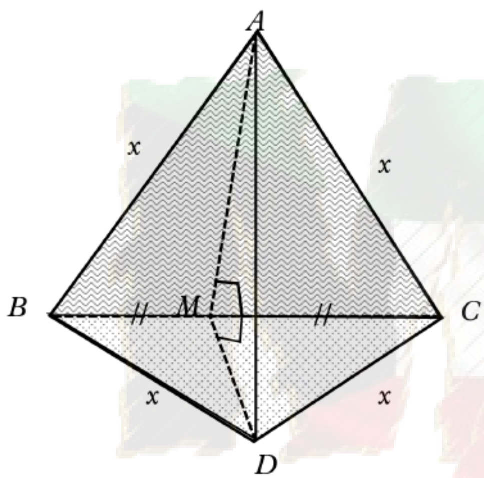
ABC، DBC مثلثان لهما ضلع مشترك $\overline{BC}$ حيث $BC = x$

وهما متطابقا الأضلاع ولا يحويهما مستو واحد.

(5) الزاوية الزوجية $(BAC\ ,\ \overleftrightarrow{BC}\ ,\ BCD)$ هي:

(a) $A\widehat{M}D$ (b) $B\widehat{M}C$ (c) $A\widehat{M}B$ (d) $B\widehat{A}M$

السبب:



لأن حافة الزاوية الزوجية هي : $\overleftrightarrow{BC}$

$\overleftrightarrow{AM} \subset (ABC)\quad .\ \overleftrightarrow{AM} \perp \overleftrightarrow{BC}$

$\overleftrightarrow{DM} \subset (BCD)\quad .\ \overleftrightarrow{DM} \perp \overleftrightarrow{BC}$

وبالتالي فإن :

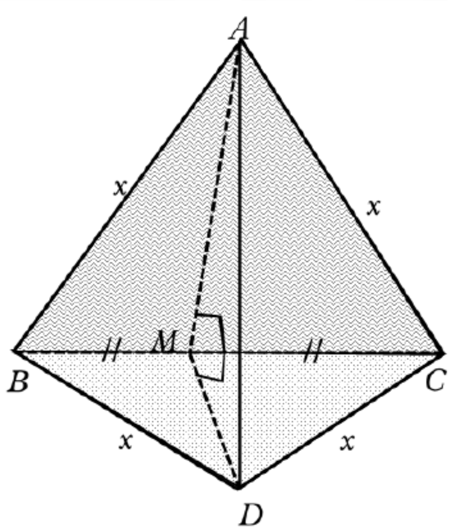
الزاوية المستوية للزاوية الزوجية

$\left(BAC\ .\ \overleftrightarrow{BC}\ .\ BCD\right)$ **هي** $A\widehat{M}D$

(6) إذا كان: $m(A\widehat{M}D) = 60^\circ$ فقيمة AD بدلالة x هي:

(a) $\frac{x}{2}$ (b) $\frac{x\sqrt{2}}{2}$ (c) $x\sqrt{3}$ (d) $\frac{x\sqrt{3}}{2}$

السبب:



حيث أن $\Delta\ ABC$ **متطابق الأضلاع وطول ضلعه** x

وأيضا $\Delta\ DBC$ **متطابق الأضلاع وطول ضلعه** x

فإن $AM = MD$

$$AM = MD = AC\sin\left(A\hat{C}M\right) = x\ \sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2}\,x$$

من قانون جيب التمام في المثلث

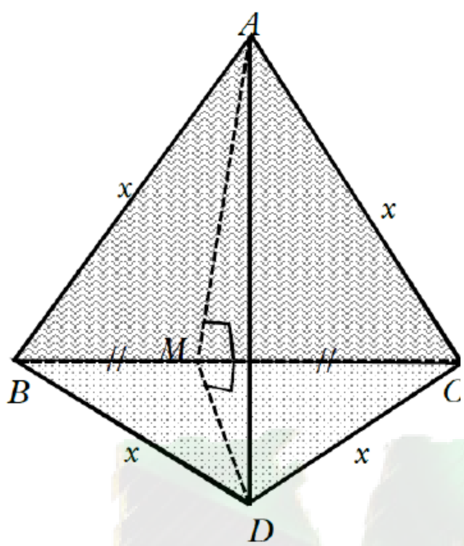
$$(AD)^2 = (AM)^2 + (MD)^2 - 2AM \cdot MD\ \cos\left(A\widehat{M}D\right)$$

$$(AD)^2 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\,x\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\,x\right)^2 - 2\times\frac{\sqrt{3}}{2}\,x\times\frac{\sqrt{3}}{2}\,x\ \cos(60)$$

$$(AD)^2 = \frac{3x^2}{4} \quad\Longrightarrow\quad AD = \frac{\sqrt{3}}{2}\,x$$

(7) إذا كان $AD = \frac{x\sqrt{3}}{2}$، فإنّ: $m(A\widehat{M}D)$ يساوي:

ⓐ 90° ⓑ 45° ⓒ 60° ⓓ 30°



السبب:

حيث أن $\Delta\, ABC$ **متطابق الأضلاع وطول ضلعه** x

وأيضا $\Delta\, DBC$ **متطابق الأضلاع وطول ضلعه** x

فإن $AM = MD$

$$AM = MD = AC \sin\left(A\hat{C}M\right) = x \sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2}\, x$$

من قانون جيب التمام في المثلث AMD

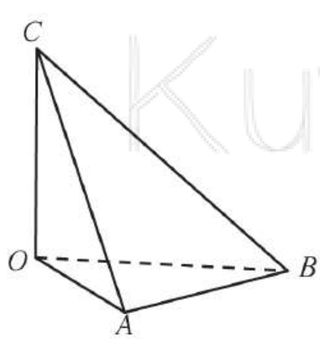
$$(AD)^2 = (AM)^2 + (MD)^2 - 2AM \cdot MD \cos\left(A\widehat{M}D\right)$$

$$\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\, x\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\, x\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\, x\right)^2 - 2\times\frac{\sqrt{3}}{2}\, x\times\frac{\sqrt{3}}{2}\, x \cos\left(A\widehat{M}D\right)$$

$$\cos\left(A\widehat{M}D\right) = \frac{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}x\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}x\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}x\right)^2}{2\times\frac{\sqrt{3}}{2}x\times\frac{\sqrt{3}}{2}x} = \frac{1}{2}$$

$$m\left(A\widehat{M}D\right) = \cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 60^\circ$$

أسئلة التمرينين (9–8) على الشكل المقابل.



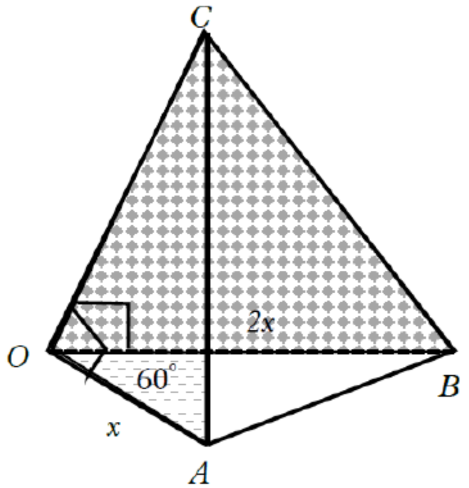
إذا كان OAB مثلث فيه:

$m(A\widehat{O}B) = 60^\circ$ ،$OB = 2x$ ،$OA = x$

$\overleftrightarrow{OC}$ متعامد مع المستوي OAB

(8) طول $\overline{AB}$ يساوي:

ⓐ x ⓑ $x\sqrt{2}$ ⓒ $x\sqrt{3}$ ⓓ $\frac{x}{2}$



السبب:

لإيجاد AB نستخدم قانون جيب التمام في المثلث AOB

$$(AB)^2 = (OA)^2 + (OB)^2 - 2OA \cdot OB\ \cos(A\hat{O}B)$$

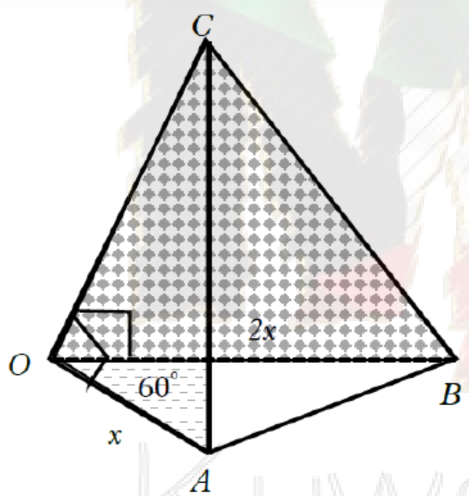
$$(AB)^2 = (x)^2 + (2x)^2 - 2\times x\times 2x\ \cos(60)$$

$$(AB)^2 = x^2 + 4x^2 - 4x^2 \times \frac{1}{2} = 3x^2$$

$$AB = \sqrt{3}\,x$$

(9) قياس الزاوية الزوجية $(AOC, \overleftrightarrow{OC}, BOC)$ هو:

(a) 30^o (b) 45^o (c) 60^o (d) 90^o



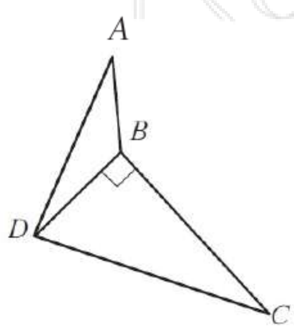
السبب:

$A\ \hat{O}\ B$ **هي الزاوية المستوية للزاوية الزوجية** $(AOC . \overleftrightarrow{OC} . BOC)$

وبالتالي فإن قياس الزاوية الزوجية $(AOC . \overleftrightarrow{OC} . BOC)$ **يساوي** 60°

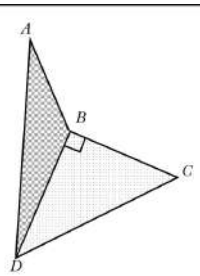
(10) في الشكل المقابل، المثلث DBC قائم الزاوية في B،

فإذا كان $\overleftrightarrow{AB}$ عمودي على (DBC) فإن الزاوية المستوية للزاوية الزوجية $\overleftrightarrow{BD}$ هي:



(a) $D\hat{B}C$ (b) $A\hat{B}C$

(c) $A\hat{B}D$ (d) $A\hat{D}C$



لان حافة الزاوية الزوجية هي $\overleftrightarrow{BD}$

$\overleftrightarrow{AB} \perp \overleftrightarrow{BD}$ ، $\overleftrightarrow{CB} \perp \overleftrightarrow{BD}$

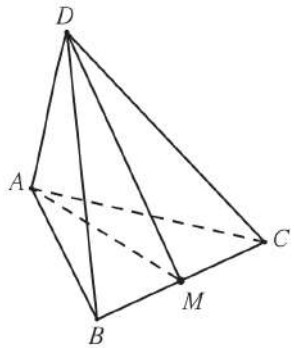
وبالتالي فإن الزاوية المستوية للزاوية الزوجية

$\overleftrightarrow{BD}$ **هي** $A\ \hat{B}\ C$

تمرّنْ
10−5

المستويات المتعامدة

Perpendicular Planes



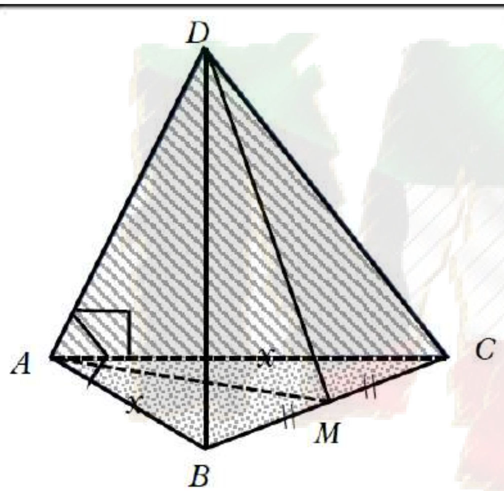
المجموعة B تمارين موضوعية

في التمارين (1−6)، ظلّل (a) إذا كانت العبارة صحيحة و (b) إذا كانت العبارة خاطئة.

أسئلة التمارين (1−5)، على الشكل المقابل.

إذا كان $\overleftrightarrow{AD}$ متعامد مع (ABC)، $AB = AC$، M منتصف $\overline{BC}$ فإن:

(1) $(ABC) \perp (DAC)$ a   b

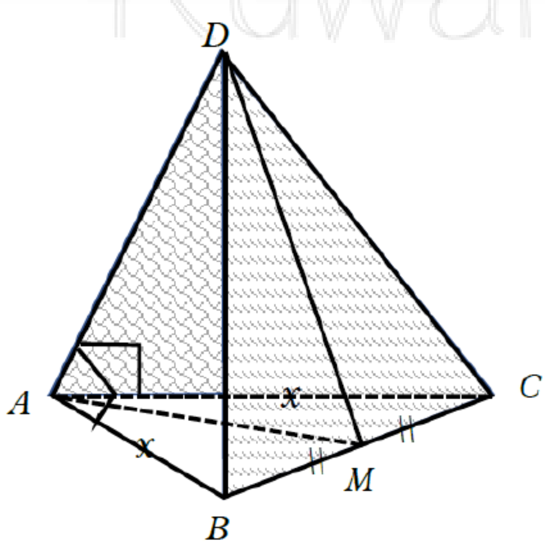


السبب:

$\because \overleftrightarrow{AD} \perp (ABC) . \overleftrightarrow{AD} \subset (DAC)$

$\therefore (ABC) \perp (DAC)$

(2) $(DBC) \perp (DAC)$ a   b

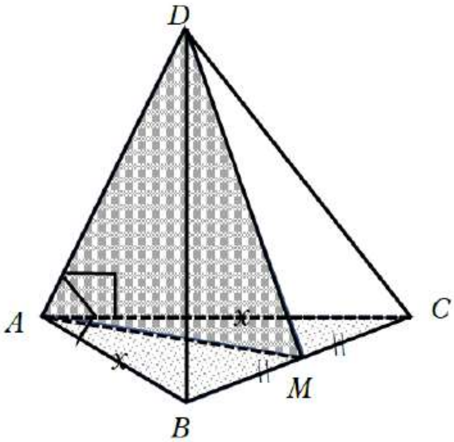


السبب:

$\overleftrightarrow{AD}$ **ليس عموديا على** (DBC)

وبالتالي فإن (DBC) . (DAC) **غير متعامدان**

(3) $(AMD) \perp (ABC)$ a b

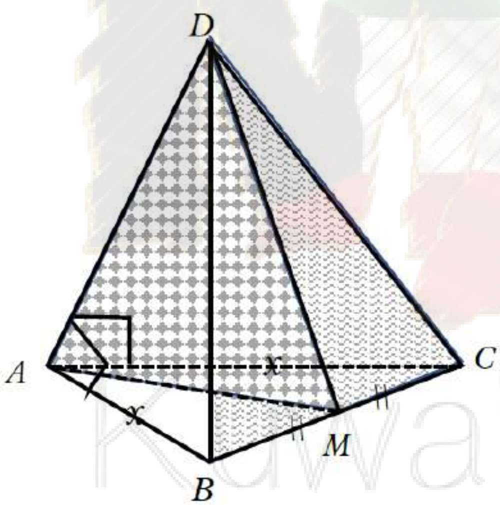


السبب:

$\because \overleftrightarrow{AD} \perp (ABC) . \overleftrightarrow{AD} \subset (AMD)$

$\therefore (AMD) \perp (ABC)$

(4) $(AMD) \perp (DBC)$ a b



السبب:

$\because \overleftrightarrow{AD} \perp (ABC) . \overleftrightarrow{BC} \subset (ABC)$

$\therefore (ABC) \perp (DAC)$

$\overleftrightarrow{AD} \perp \overleftrightarrow{BC}$ ———— (1)

$\overleftrightarrow{AM} \perp \overleftrightarrow{BC}$ ———— (2)

من خواص المثلث المتطابق الضلعين M منتصف $\overline{BC}$

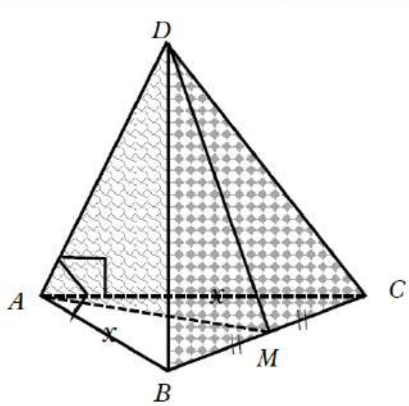
من (2) , (1)

$\therefore \overleftrightarrow{BC} \perp (AMD)$

$\because \overleftrightarrow{BC} \perp (AMD) . \overleftrightarrow{BC} \subset (DBC)$

$\therefore (AMD) \perp (DBC)$

(5) $DC = DB$ a b



السبب:

$\because (AMD) \perp (DBC)$

$\therefore \overleftrightarrow{BC} \perp (AMD)$

$\overleftrightarrow{DM} \subset (AMD)$

$\therefore \overleftrightarrow{DM} \perp \overleftrightarrow{BC}$

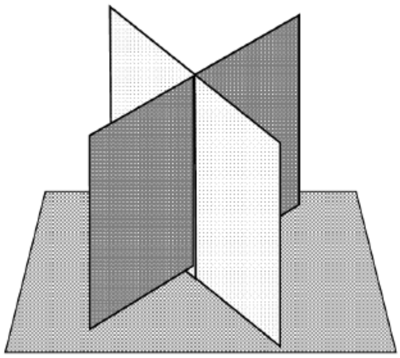
وحيث أن M منتصف $\overline{BC}$ فإن $DC = DB$

(6) المستويان العمودان على ثالث متوازيان.

ⓐ ⓑ

السبب:

ليس من الضروري أن يكون متوازيان من الممكن أن يكون متقاطعان

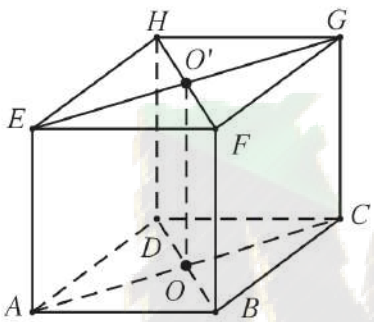


في التمارين (12–7)، ظلّل رمز الدائرة الدّال على الإجابة الصحيحة.

أسئلة التمرينين (8–7)، على الشكل المقابل حيث إن:

$ABCDEFGH$ شبه مكعب فيه:

O مركز المستطيل $ABCD$، O' مركز المستطيل $EFGH$

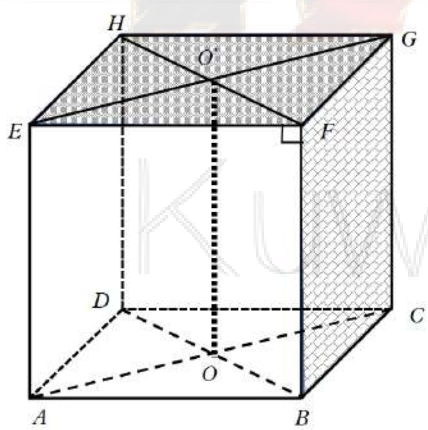


(7) $(EFGH)$، $(FGCB)$ هما:

ⓐ متعامدان ⓑ متوازيان ⓒ منطبقان ⓓ ليس أيًّا مما سبق

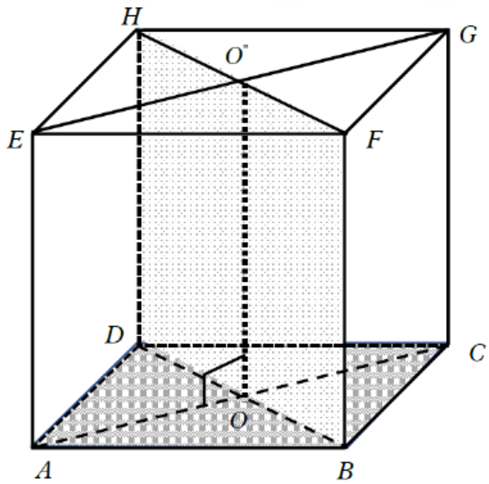
من خواص شبة المكعب الزاوية الزوجية بين كل وجه من أوجه تساوي 90° وبالتالي فإن

$$(FGCB) \perp (EFGH)$$



(8) $(DBFH)$، $(ABCD)$ هما:

ⓐ متوازيان ⓑ منطبقان ⓒ متعامدان ⓓ ليس أيًّا مما سبق



السبب:

لأن الزاوية الزوجية بين $(ABCD)$

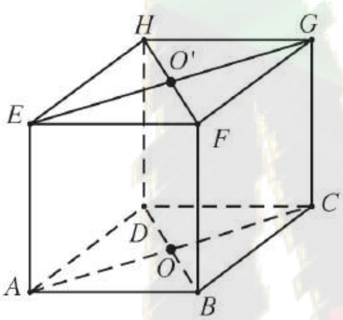
$(DBFH)$ تساوي 90°

وبالتالي فإن

$(ABCD) \perp (DBFH)$

أسئلة التمرينين (10–9)، على الشكل المقابل حيث إن: $ABCDEFGH$ مكعب طول ضلعه a.

O مركز المربع $ABCD$، O' مركز المربع $EFGH$



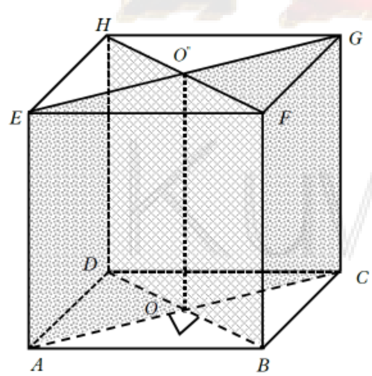
(9) $(EACG)$، $(DHFB)$ هما:

(a) منطبقان

(b) متعامدان

(c) متوازيان

(d) ليس أيًا مما سبق



السبب:

حيث أن قطري المربع متعامدين فإن

الزاوية الزوجية بين

$(EACG)$, $(DHFB)$ تساوي 90°

$(DHFB) \perp (EACG)$

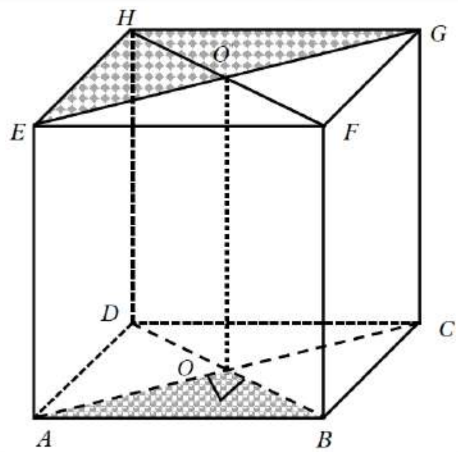
(10) (HGE)، (OAB) هما:

(a) متعامدان

(b) متوازيان

(c) منطبقان

(d) ليس أيًا مما سبق



السبب:

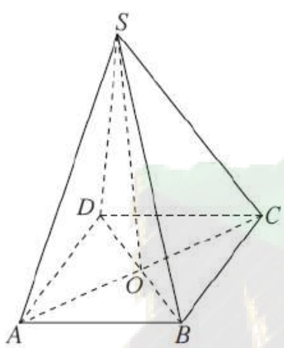
$(AOB) \subset (ABCD)$

$(EHG) \subset (EHGF)$

$(ABCD) \,//\, (EHGF)$

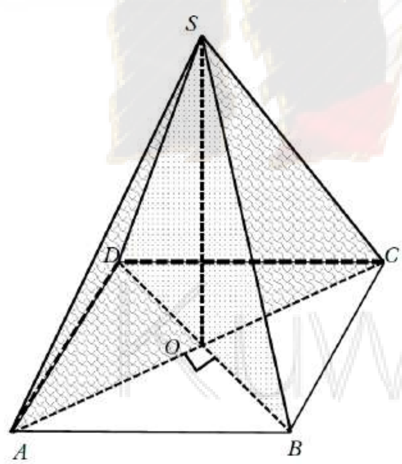
من خواص المكعب

$(AOB) \,//\, (EHG)$



(11) إذا كان $ABCD$ مربع مركزه O، $\overleftrightarrow{SO} \perp (ABCD)$ فإن:

(a) $(SAB) \perp (SBC)$	(b) $(SAC) \perp (SBD)$
(c) $(SAB) \,//\, (SCD)$	(d) $(SAD) \perp (ABCD)$



السبب

حيث أن قطر المربع متعامدين

$\overleftrightarrow{SO} \perp (ABCD)$ **فإن قياس الزاوية الزوجية بين**

$(OAB) . (SOB)$ **تساوي** $90°$

وبالتالي $(SAC) \perp (SBD)$

(12) إذا كان: $\overleftrightarrow{l} \perp \pi_1$, $\overleftrightarrow{l} \subset \pi_2$ فإن:

(a) $\pi_1 \,//\, \pi_2$	(b) $\pi_1 \perp \pi_2$	(c) $\pi_1 \cap \pi_2 = \overleftrightarrow{l}$	(d) $\pi_1 = \pi_2$

السبب

حسب النظرية $\overleftrightarrow{l} \perp \pi_1$, $\overleftrightarrow{l} \subset \pi_2$ فإن $\pi_1 \perp \pi_2$