

الهندسة الفضائية التعامد في الفضاء

الأستاذ : سليم بو

المستوى : سنة أولى جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

28 أبريل 2018

المحتويات

1 تعامد المستقيمت في الفضاء

- تعريف
- خواص

2 تعامد المستقيمت والمستويات

- تعريف
- خواص

3 تعامد المستويات

- تعريف
- خواص

4 تطبيق

تعامد المستقيمت في الفضاء

تعريف

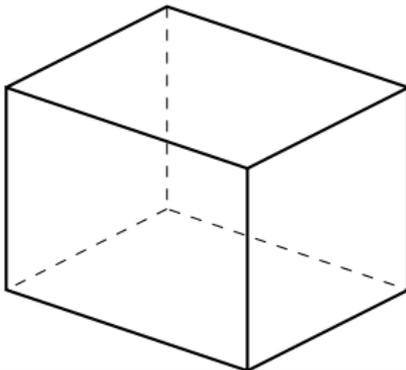
نقول عن مستقيمتين في الفضاء أنهما متعامدان إذا كان المستقيمان الموازيان لهما من نفس النقطة متعامدان

تعامد المستقيمت في الفضاء

تعريف

نقول عن مستقيمتين في الفضاء أنهما متعامدان إذا كان المستقيمان الموازيان لهما من نفس النقطة متعامدان

مثال:

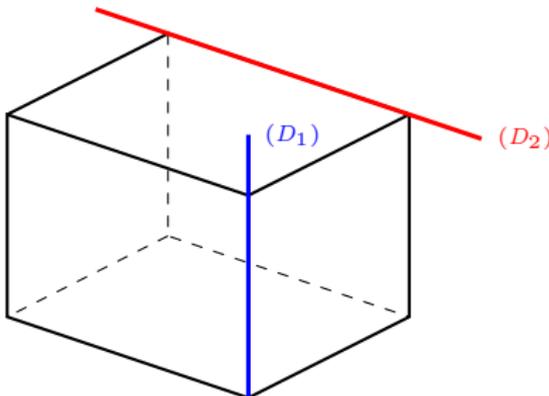


تعامد المستقيمت في الفضاء

تعريف

نقول عن مستقيمتين في الفضاء أنهما متعامدان إذا كان المستقيمان الموازيان لهما من نفس النقطة متعامدان

مثال:

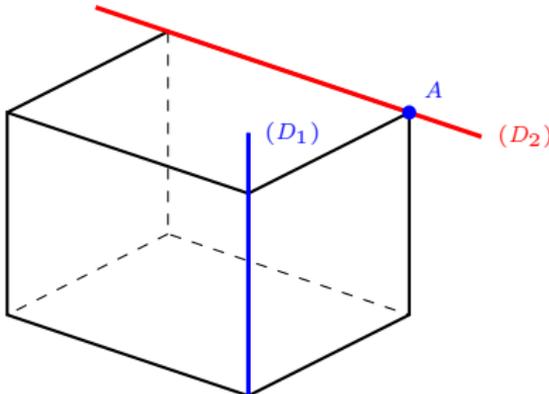


تعامد المستقيمتان في الفضاء

تعريف

نقول عن مستقيمتين في الفضاء أنهما متعامدان إذا كان المستقيمان الموازيان لهما من نفس النقطة متعامدان

مثال:

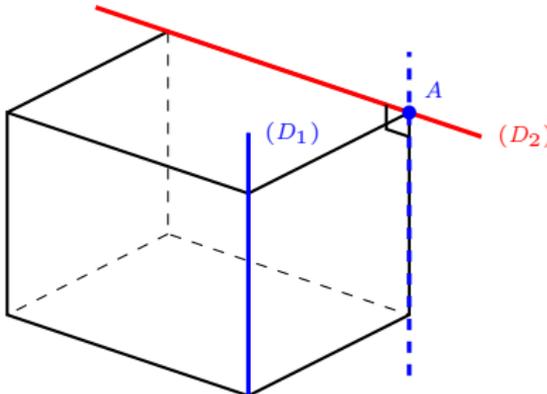


تعامد المستقيمت في الفضاء

تعريف

نقول عن مستقيمتين في الفضاء أنهما متعامدان إذا كان المستقيمان الموازيان لهما من نفس النقطة متعامدان

مثال:

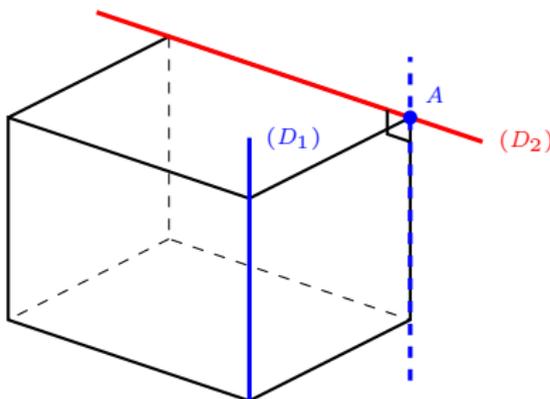


تعامد المستقيمتين في الفضاء

تعريف

نقول عن مستقيمتين في الفضاء أنهما متعامدان إذا كان المستقيمان الموازيان لهما من نفس النقطة متعامدان

مثال:



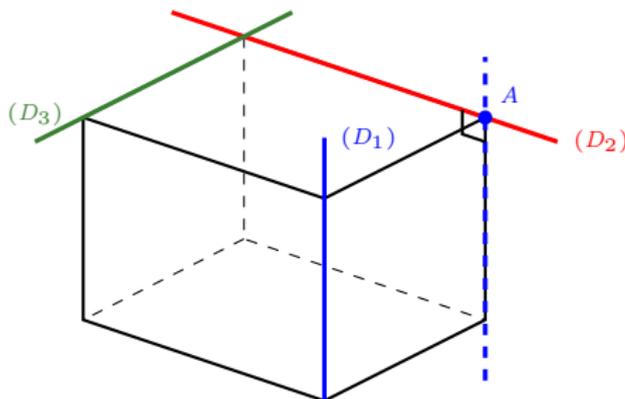
- من النقطة A المستقيم الموازي لـ (D_1) عمودي على المستقيم (D_2) فالمستقيمان (D_1) و (D_2) متعامدان.
- نفس الشيء يمكن قوله عن المستقيمتين (D_1) و (D_3)

تعامد المستقيمتان في الفضاء

تعريف

نقول عن مستقيمين في الفضاء أنهما متعامدان إذا كان المستقيمان الموازيان لهما من نفس النقطة متعامدان

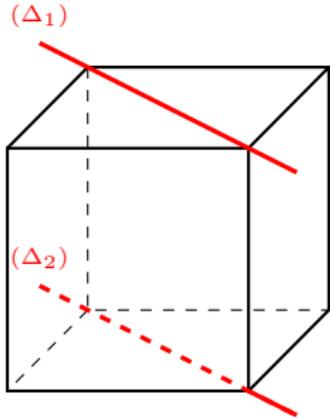
مثال:



- من النقطة A المستقيم الموازي لـ (D_1) عمودي على المستقيم (D_2) فالمستقيمان (D_1) و (D_2) متعامدان.
- نفس الشيء يمكن قوله عن المستقيمين (D_1) و (D_3)

- 1 المستقيم العمودي على أحد مستقيمين متوازيين عمودي على الآخر.
- 2 المستقيمان الموازيان لمستقيمين متعامدين متعامدان.

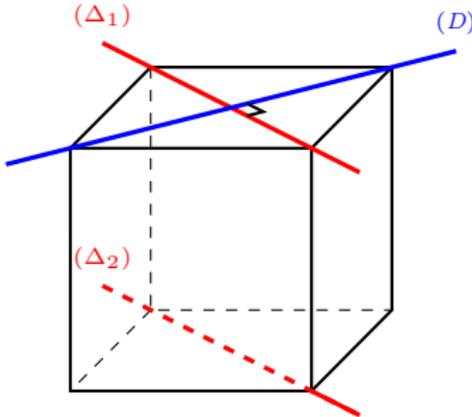
- 1 المستقيم العمودي على أحد مستقيمين متوازيين عمودي على الآخر.
- 2 المستقيمان الموازيان لمستقيمين متعامدين متعامدان.



المستقيمان (Δ_1) و (Δ_2) متوازيان ◀

خواص

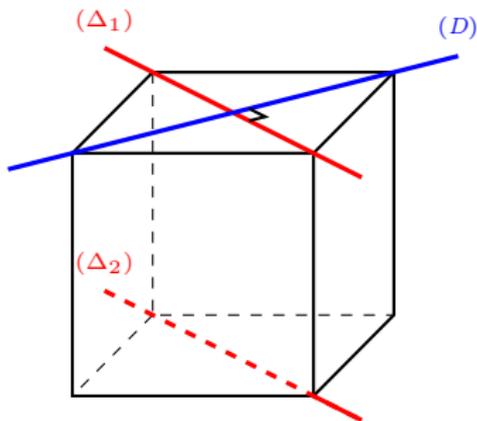
- 1 المستقيم العمودي على أحد مستقيمين متوازيين عمودي على الآخر.
- 2 المستقيمان الموازيان لمستقيمين متعامدين متعامدان.



- ◀ المستقيمان (Δ_1) و (Δ_2) متوازيان
- ◀ المستقيم (D) عمودي على المستقيم (Δ_1)

خواص

- 1 المستقيم العمودي على أحد مستقيمين متوازيين عمودي على الآخر.
- 2 المستقيمان الموازيان لمستقيمين متعامدين متعامدان.



- ◀ المستقيمان (Δ_1) و (Δ_2) متوازيان
- ◀ المستقيم (D) عمودي على المستقيم (Δ_1)
- ◀ ومنه يكون المستقيم (D) عمودي على (Δ_2)

تعريف
خواص

تعامد المستقيمت في الفضاء
تعامد المستقيمت والمستويات
تعامد المستويات
تطبيق

تعامد المستقيمت والمستويات

تعامد المستقيمت والمستويات

تعريف

نقول عن مستقيم أنه عمودي على مستو إذا كان هذا المستقيم عموديا على كل مستقيمت هذا المستوي.

تعامد المستقيمت والمستويات

تعريف

نقول عن مستقيم أنه عمودي على مستو إذا كان هذا المستقيم عموديا على كل مستقيمت هذا المستوي.

مبرهنة

حتى يكون مستقيم عموديا على مستوي يكفي أن يكون عموديا على مستقيمتين متقاطعتين من ذلك المستوي

تعامد المستقيمتين والمستويات

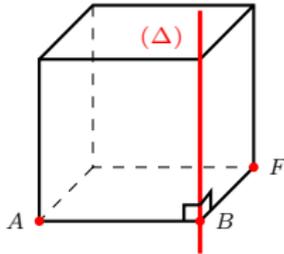
تعريف

نقول عن مستقيم أنه عمودي على مستو إذا كان هذا المستقيم عموديا على كل مستقيمتين هذا المستوي.

مبرهنة

حتى يكون مستقيم عموديا على مستوي يكفي أن يكون عموديا على مستقيمتين متقاطعتين من ذلك المستوي

مثال:



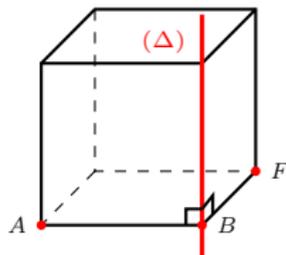
تعامد المستقيمت والمستويات

تعريف

نقول عن مستقيم أنه عمودي على مستو إذا كان هذا المستقيم عموديا على كل مستقيمت هذا المستوي.

مبرهنة

حتى يكون مستقيم عموديا على مستوي يكفي أن يكون عموديا على مستقيمتين متقاطعتين من ذلك المستوي



مثال:

المستقيم (Δ) عمودي على كل من المستقيمتين :
 (BA) و (BF) ، أي أنه عمودي على المستوي
 (ABF)

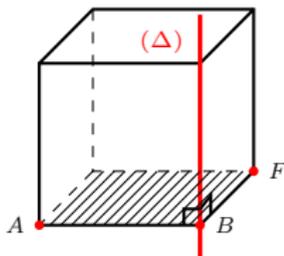
تعامد المستقيمت والمستويات

تعريف

نقول عن مستقيم أنه عمودي على مستو إذا كان هذا المستقيم عموديا على كل مستقيمت هذا المستوي.

مبرهنة

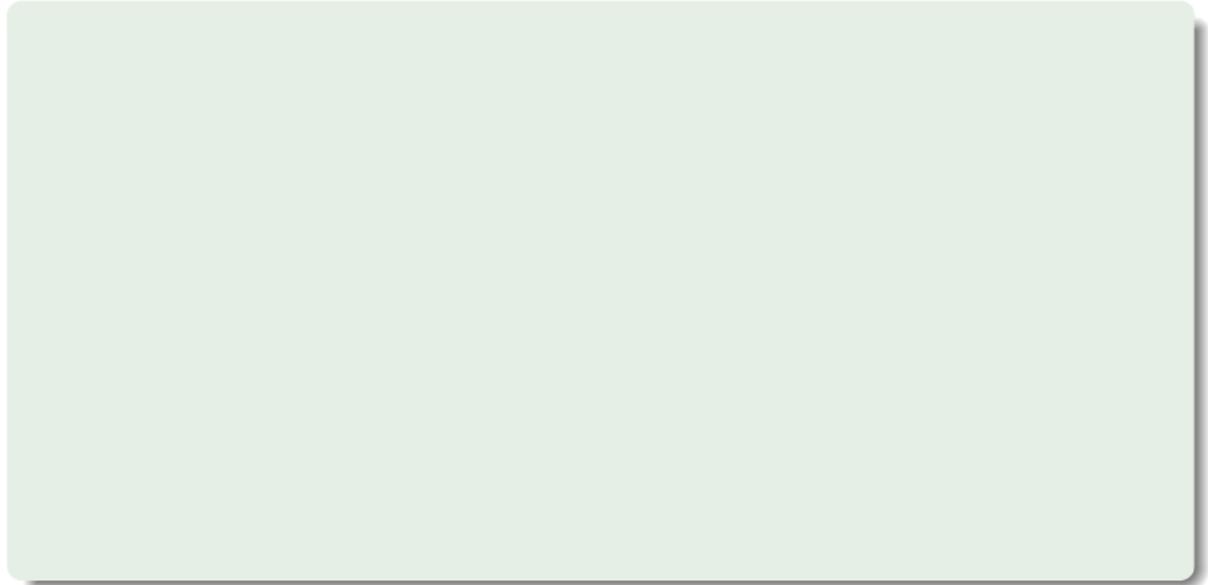
حتى يكون مستقيم عموديا على مستوي يكفي أن يكون عموديا على مستقيمتين متقاطعتين من ذلك المستوي



مثال:

المستقيم (Δ) عمودي على كل من المستقيمتين :
 (BA) و (BF) ، أي أنه عمودي على المستوي
 (ABF)

خواص



خواص

- 1 يوجد مستقيم وحيد يشمل نقطة معلومة ويعامد مستو معلوما.
- 2 يوجد مستو وحيد يشمل نقطة معلومة ويعامد مستقيما معلوما.

خواص

- 1 يوجد مستقيم وحيد يشمل نقطة معلومة ويعامد مستو معلوما.
- 2 يوجد مستو وحيد يشمل نقطة معلومة ويعامد مستقيما معلوما.
- 3 المستويان العموديان على نفس المستقيم متوازيان.
- 4 المستقيمان العموديان على نفس المستوي متوازيان.

خواص

- 1 يوجد مستقيم وحيد يشمل نقطة معلومة ويعامد مستو معلوما.
- 2 يوجد مستو وحيد يشمل نقطة معلومة ويعامد مستقيما معلوما.
- 3 المستويان العموديان على نفس المستقيم متوازيان.
- 4 المستقيمان العموديان على نفس المستوي متوازيان.
- 5 المستقيم العمودي على أحد مستويين متوازيين عمودي على الآخر.
- 6 المستوي العمودي على أحد مستقيمين متوازيين عمودي على الآخر.

تعامد المستويات

تعريف

نقول عن مستويين أنهما متعامدان إذا شمل أحدهما مستقيما عمودي على الآخر.

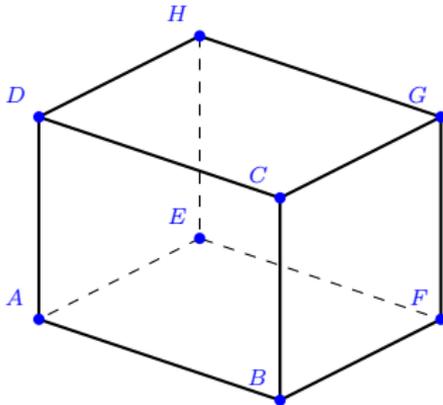
تعامد المستويات

تعريف

نقول عن مستويين أنهما متعامدان إذا شمل أحدهما مستقيما عمودي على الآخر.

مثال

ليكن متوازي المستطيلات $ABCDEFGH$



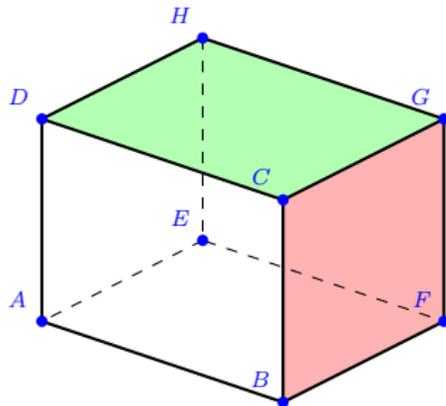
تعامد المستويات

تعريف

نقول عن مستويين أنهما متعامدان إذا شمل أحدهما مستقيما عمودي على الآخر.

مثال

ليكن متوازي المستطيلات $ABCDEFGH$
المستويان (BCG) و (DCG) هما
مستويان متعامدان

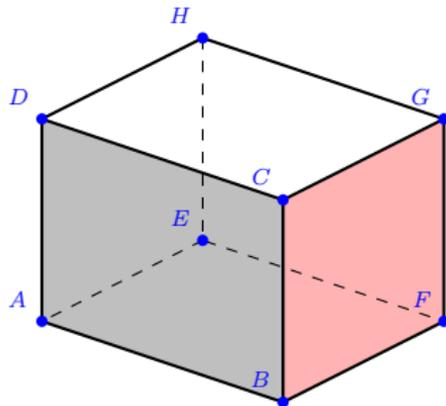


تعامد المستويات

تعريف

نقول عن مستويين أنهما متعامدان إذا شمل أحدهما مستقيما عمودي على الآخر.

مثال



ليكن متوازي المستطيلات $ABCDEFGH$

المستويان (BCG) و (DCG) هما
مستويان متعامدان

نفس الشيء يمكن قوله عن المستويين
 (ADC) و (BCG)

- 1 المستوي العمودي على أحد مستويين متوازيين عمودي على الآخر.
- 2 إذا كان (P) و (P') مستويين متقاطعين وكان كلٌّ منهما عموديا على مستو ثالث (Q) فإنّ مستقيم تقاطع المستويين (P) و (P') عمودي على المستوي (Q) .

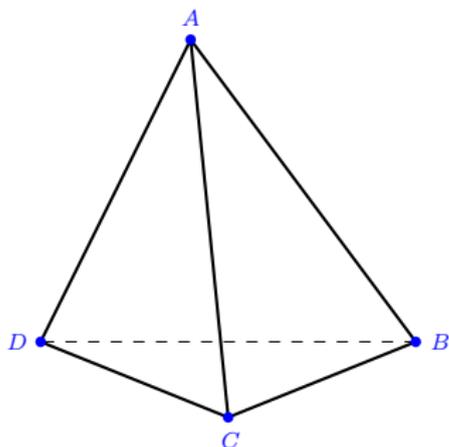
تمرين 47 صفحة 209

- $ABCD$ رباعي وجوه حيث $AD = DC$ و $AB = BC$ ، M منتصف $[AC]$.
- 1 بين أن المستقيم (AC) عمودي على المستوي (BDM) .
 - 2 استنتج أن المستقيم (AC) عمودي على المستقيم (BD) .

تمرين 47 صفحة 209

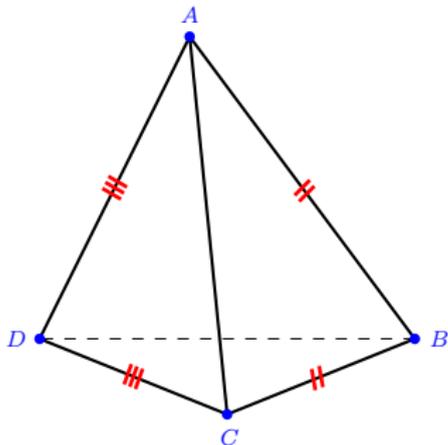
• $ABCD$ رباعي وجوه حيث $AD = DC$ و $AB = BC$ ، M منتصف $[AC]$.

- 1 بين أن المستقيم (AC) عمودي على المستوي (BDM) .
- 2 استنتج أن المستقيم (AC) عمودي على المستقيم (BD) .



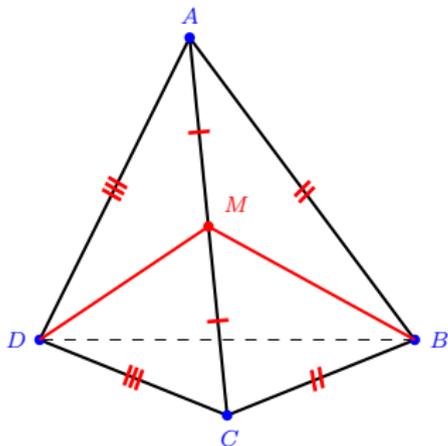
تمرين 47 صفحة 209

- $ABCD$ رباعي وجوه حيث $AD = DC$ و $AB = BC$ ، M منتصف $[AC]$.
- بين أن المستقيم (AC) عمودي على المستوي (BDM) .
 - استنتج أن المستقيم (AC) عمودي على المستقيم (BD) .



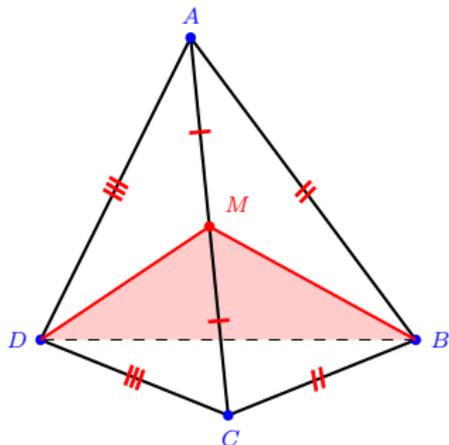
تمرين 47 صفحة 209

- $ABCD$ رباعي وجوه حيث $AD = DC$ و $AB = BC$ ، M منتصف $[AC]$.
- بين أن المستقيم (AC) عمودي على المستوي (BDM) .
 - استنتج أن المستقيم (AC) عمودي على المستقيم (BD) .



تمرين 47 صفحة 209

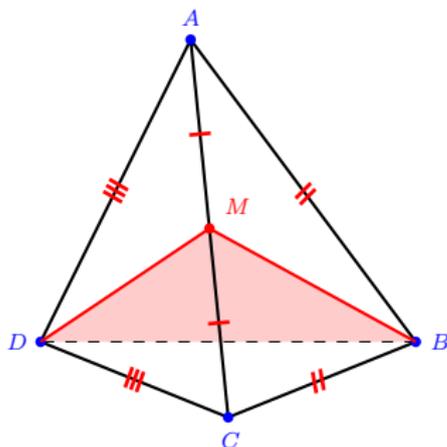
- $ABCD$ رباعي وجوه حيث $AD = DC$ و $AB = BC$ ، M منتصف $[AC]$.
- بين أن المستقيم (AC) عمودي على المستوي (BDM) .
 - استنتج أن المستقيم (AC) عمودي على المستقيم (BD) .



تمرين 47 صفحة 209

$ABCD$ رباعي وجوه حيث $AD = DC$ و $AB = BC$ ، M منتصف $[AC]$.

- بين أن المستقيم (AC) عمودي على المستوي (BDM) .
- استنتج أن المستقيم (AC) عمودي على المستقيم (BD) .

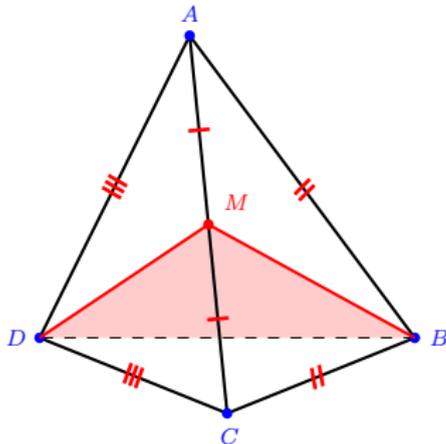


المثلثان ABC و ADC متساويا الساقين،
والمستقيمان (BM) و (DM) هما متوسطان فيهما
وهما أيضا محوران .
ومنه فالمستقيم (AC) عمودي على كل منهما أي أنه
عمودي على المستوي الذي يشملهما (BDM) .

تمرين 47 صفحة 209

$ABCD$ رباعي وجوه حيث $AD = DC$ و $AB = BC$ ، M منتصف $[AC]$.

- ① بين أن المستقيم (AC) عمودي على المستوي (BDM) .
- ② استنتج أن المستقيم (AC) عمودي على المستقيم (BD) .

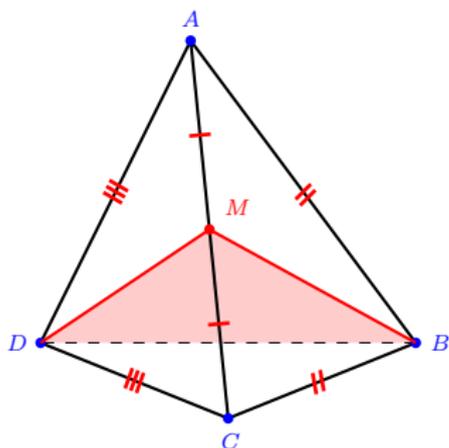


- ◀ المثلثان ABC و ADC متساويا الساقين، والمستقيمان (BM) و (DM) هما متوسطان فيهما وهما أيضا محوران .
ومنه فالمستقيم (AC) عمودي على كل منهما أي أنه عمودي على المستوي الذي يشملهما (BDM) .
- ◀ **المستقيم (AC) عمودي على المستوي (BDM) فهو عمودي على كل مستقيماته أي أنه عمودي على المستقيم (BD) .**

تمرين 47 صفحة 209

$ABCD$ رباعي وجوه حيث $AD = DC$ و $AB = BC$ ، M منتصف $[AC]$.

- ① بين أن المستقيم (AC) عمودي على المستوي (BDM) .
- ② استنتج أن المستقيم (AC) عمودي على المستقيم (BD) .



- ▶ المثلثان ABC و ADC متساويا الساقين، والمستقيمان (BM) و (DM) هما متوسطان فيهما وهما أيضا محوران .
- ومنه فالمستقيم (AC) عمودي على كل منهما أي أنه عمودي على المستوي الذي يشملهما (BDM) .
- ▶ المستقيم (AC) عمودي على المستوي (BDM) فهو عمودي على كل مستقيماته أي أنه عمودي على المستقيم (BD) .