التمرين الأول : A ، B نقطتين من المستوي متمايزتين.

• عين مرجه الجملة المثقلة في كل حالة:

$\{(A,4);(B,5)\}$ ، $\{(A,8);(B,-5)\}$ ، $\{(A,4);(B,2)\}$ ، $\{(A,5);(B,5)\}$

A ، B ، C ثلاث نقط من المستوي ليست في إستقامية.

• عين مرجح الجملة المثقلة في كل حالة:

$\{(A,4);(B,6);(C,1)\}$ ، $\{(A,-4);(B,-2);(C,-1)\}$ ، $\{(A,4);(B,0);(C,2)\}$ ، $\{(A,4);(B,4);(C,4)\}$

التمرين الثاني: $ABCD$ مربع طول ظلعه $2cm$.

♦ عين إحداثيات مرجح الجملة المثقلة في كل حالة:

$\{(A,4);(B,6);(C,1)\}$ ، $\{(A,2);(B,-6);(D,1)\}$ ، $\{(D,4);(B,-1);(C,2)\}$

$\{(A,-4);(B,-2);(C,3);(D,1)\}$ ، $\{(A,14);(B,14);(C,14);(D,14)\}$

التمرين الثالث:

$ABCD$ رباعي I ، J ، K ، L منتصفا ت الأضلاع $[AB]$ ، $[BC]$ ، $[CD]$ ، $[DA]$ على الترتيب.

M ، N منتصفا القطرين $[AC]$ و $[BD]$.

■ برهن أن المستقيمات (MN) ، (JL) ، (IK) تتقاطع في نقطة.

(إرشاد: نعلم أن O مركز ثقل الرباعي)

التمرين الرابع : لتكن القطعة $[AB]$ طولها $5cm$.

١. ماهي مجموعة النقط M من المستوي بحيث: $AM = 5cm$

٢.عين مجموعة النقط M من المستوي بحيث:

$$||\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}|| = 5cm$$

التمرين الخامس : A ، B ، C ثلاث نقط من المستوي ليست في إستقامية.

■ عين مجموعة النقط M من المستوي في كل حالة:

★ $||-\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}|| = 4$

★ $||-\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - 3\overrightarrow{MC}|| = 2$

★ $||-\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - 2\overrightarrow{MC}|| = -\sqrt{2}$

★ $||2\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - 2\overrightarrow{MC}|| = 0$

$||-\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - 2\overrightarrow{MC}|| = ||-\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}||$

$||-\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - 2\overrightarrow{MC}|| = ||-\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}||$

★ $||-\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - 2\overrightarrow{MC}|| = 2MA$

التمرين السادس :

ABC مثلث حيث: $AC = 6$ ؛ $AB = 5$ ؛ $CB = 4$

1. أنشىء G مرجح الجملة $\{(A,1),(B,2),(C,1)\}$.

2. عين المجموعة (E_1) مجموعة النقط من المستوي حيث:

$$||\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}|| = 6$$

3. عين المجموعة (E_2) مجموعة النقط من المستوي حيث:

$$||\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}|| = ||3\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MC}||$$

4. نضع $A(1,2)$ ؛ $B(-3,4)$ ؛ $C(0,1)$

عين إحداثيتي G مرجح الجملة $\{(A,1),(B,2),(C,1)\}$

التمرين السابع : من بين الأجوبة المقترحة إختر جوابا واحدا صحيحا مع التعليل:

☜ العلاقة الشعاعية التالية: $\overrightarrow{AG} + 2\overrightarrow{GB} - \overrightarrow{CG} = \overrightarrow{0}$ تعني أن G مرجح الجملة المثقلة: □ $\{(A,1);(B,2);(C,-1)\}$ □ $\{(A,-1);(B,2);(C,1)\}$ ، □ $\{(A,1);(B,2);(C,3)\}$

☜ مجموعة النقط M من المستوي حيث: $||\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}|| = 6$ هي:

□ دائرة يطلب تعيين عناصرها المميزة

□ محور قطعة مستقيمة يطلب تعيينها.

☜ المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O,\vec{i},\vec{j})$ ولتكن النقط $A(2,-1)$ ، $B(0,3)$ ، $C(-2,1)$.

١. إحداثيتي مركز ثقل المثلث ABC هي:

□ $(0,1)$ ، □ $(0,3)$ ، □ $(1,0)$.

٢. إحداثيتي مركز المسافات المتساوية للنقط A ، B ، C هي: □ $(2,1)$ ، □ $(2,3)$ ، □ $(1,1)$.

☜ مجموعة النقط M من المستوي حيث:

$||\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}|| = ||-\overrightarrow{MA} + 3\overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}||$

هي: □ دائرة يطلب تعيين عناصرها المميزة

□ محور قطعة مستقيمة يطلب تعيينها.

التمرين الثامن : I• A ، B ، C ثلاث نقط من المستوي ليست على إستقامة واحدة

لتكن الجملة المثقلة $\{(A,\alpha);(B,2\alpha+1)\}$ $(\alpha\in\mathbb{R})$.

1− عين قيمة العدد α حتى تقبل الجملة السابقة مرجحا.

2− أنشىء G مرجح الجملة السابقة من أجل $\alpha=1$.

II• المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O,\overrightarrow{i},\overrightarrow{j})$ ولتكن النقط $A(2,3)$ ، $B(1,-3)$ ، $C(3,x)$ حيث $x\in\mathbb{R}$

1) عين قيمة x حتى يكون ABC مثلثا.

2) نضع $x=-3$

أ) أحسب أطوال أضلاع المثلث ABC واستنتج طبيعته.

ب) عين احداثيتي النقطة G .

ج) عين ثم أنشىء مجموعة النقط M من المستوي حيث:

$$||\overrightarrow{MA}+3\overrightarrow{MB}||=12$$

التمرين التاسع :

في المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O,\overrightarrow{i},\overrightarrow{j})$ نعتبر النقط $A(3,2)$ ، $B(1,-1)$ ، $C(-1,5)$ ، $D(2,5)$.

1) عين إحداثيتي مركز ثقل المثلث ABC .

2) أثبت أن D هي مرجح الجملة المثقلة

$\{(A,2);(B,-1);(C,1)\}$.

3) عين مجموعة النقط M من المستوي حيث:

$$||2\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}||=||\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MC}||$$

$$||2\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}||=||\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MC}||$$

التمرين التاسع : ABC مثلث متساوي الساقين طول ضلعه a ومركز ثقله النقطة K .

لتكن G مرجح الجملة المثقلة $\{(A,1);(B,-3);(C,1)\}$.

١. برر وجود النقطة المثقلة G . ٢. أنشىء H مرجح الجملة المثقلة $\{(A,1);(C,1)\}$.

٣. بين أن G مرجح الجملة المثقلة $\{(H,2);(B,-3)\}$.

٤. لتكن (E) مجموعة النقط M من المستوي التي تحقق:

$$||\overrightarrow{MA}-3\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}||=||\overrightarrow{MA}-2\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}||$$

◦ تحقق أن النقطة B تنتمي للمجموعة (E) .

◦ بين أن الشعاع $\overrightarrow{MA}-2\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}$ مستقل عن النقطة M .

◦ بين أن $GM=a\sqrt{3}$ ثم استنتج طبيعة المجموعة (E) محققا عناصرها المميزة.

◦ لتكن (E') مجموعة النقط M من المستوي التي تحقق:

$$3||\overrightarrow{MA}-3\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}||=||\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}||$$

عين طبيعة المجموعة (E') محققا عناصرها المميزة.