## تمرين 01

$ABC$ مثلث متقايس الأضلاع حيث $AB = 5cm$

① أنشئ النقطة $H$ المعرّفة بالعلاقة: $-2\overrightarrow{HA} + \overrightarrow{HB} = \vec{0}$

ماذا تُمثّل النّقطة $H$ بالنسبة للنقطتين $A$ و $B$ ؟

② لتكن النّقطة $G$ مرجّح الجُملة المُثقلة $\{(A,-2);(B,1);(C,-1)\}$ .

بيّن أنّ: $-\overrightarrow{GH} - \overrightarrow{GC} = \vec{0}$ ، ثم أنشئ النّقطة $G$ .

③ عيّن الأعداد الحقيقيّة $\alpha$ ، $\beta$ و $\gamma$ التي من أجلها تكون النقطة $A$ مرجّحا للجملة $\{(G,\alpha);(B,\beta);(C,\gamma)\}$ .

④ لتكن $(\Gamma_1)$ مجموعة النّقط $M$ من المُستوي حيث: $\| -2\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}\| = 4$ .

★ عيّن طبيعة $(\Gamma_1)$ ثُمّ أنشئها .

⑤ لتكن $(\Gamma_2)$ مجموعة النّقط $M$ من المُستوي حيث: $\left(\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}\right) \perp \left(-2\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}\right)$.

★ عيّن طبيعة $(\Gamma_2)$ ثُمّ أنشئها .

## تمرين 02

ليكن $ABC$ مثلثاً حيث $AB = 8cm$ ، $BC = 4cm$ و $AC = 6cm$ .

① لتكن النقطتان $I$ و $J$ مرجّحي الجُملتين $\{(A,1);(B,4)\}$ و $\{(B,2);(C,-1)\}$ (على الترتيب).

② لتكن $G$ مرجّح الجُملة $\{(A,1);(B,4);(C,-2)\}$ .

بيّن أنّ $G$ هي نقطة تقاطع المستقيمين $(CI)$ و $(AJ)$ .

③ عيّن ثمّ أنشئ $(\Gamma_1)$ مجموعة النقط $M$ من المستوي حيث: $\|\overrightarrow{MA} + 4\overrightarrow{MB}\| = 5\|2\overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}\|$ .

④ عيّن ثمّ أنشئ $(\Gamma_1)$ مجموعة النقط $M$ من المستوي حيث: $\|\overrightarrow{MA} + 4\overrightarrow{MB} - 2\overrightarrow{MC}\| = \|\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MC}\|$ .

## تمرين 03

$ABC$ مثلث من المستوي.

① بيّن أنّهُ توجد نقطة وحيدة $G$ تُحقق: $\overrightarrow{GA} + 2\overrightarrow{GB} - \overrightarrow{GC} = \vec{0}$.

① لتكن النقطة $I$ $\{(B,2);(C,-1)\}$

★ بيّن أنّ النّقطة $G$ هي منتصف القطعة $[AI]$ ثمّ أنشئ كلّاً من النّقطتين $G$ و $I$ .

② $M$ نُقطة كيفية من المستوي.

أ) بيّن أنّ الشّعاع $\vec{u} = \overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}$ مُستقلٌّ عن النّقطة $M$ .

ب) ماهي $(C)$ مجموعة النّقط $M$ من المستوي التي تُحقق: $\|\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}\| = \|-\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}\|$

## تمرين 04

$ABC$ مثلث من المستوي.

لتكن النّقطة $G$ من المستوي حيث: $3\overrightarrow{AG} - \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC} = \vec{0}$ ولتكن $I$ منتصف $[AB]$ .

① بيّن أنّ النُّقطة $G$ هي مركز ثقل المثلث $ABC$ .

① عيّن $(\Gamma_1)$ مجموعة النّقط $M$ من المستوي التي تحقق: $\|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}\| = 3\|\overrightarrow{MA}\|$.

① عيّن $(\Gamma_2)$ مجموعة النّقط $M$ من المستوي التي تحقق: $\|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}\| = 2\|\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB}\|$.

① نزوّد المستوي بمعلم متعامد ومتجانس $\left(O, \vec{i}, \vec{j}\right)$ ، و لتكن النّقط $A(1;0)$ ، $B(0;-1)$ و $C(3;2)$ .

نعتبر الجملة $\{(A;4);(B;\alpha-1);(C;2\alpha)\}$ حيث $\alpha \in \mathbb{R}$

أ) عيّن قيَم العدد الحقيقي $\alpha$ حتى تقبل الجُملة السابقة مرجّحا $G_\alpha$ .

ب) عيّن قيَم العدد الحقيقي $\alpha$ التي من أجلها تقع النقطة $G_\alpha$ على محور الفواصل.

## تمرين 05

$ABC$ مثلثٌ كيفيٌّ من المستوي.

$H$ نقطة تحقق العلاقة $2\overrightarrow{AH} + \overrightarrow{AB} = \vec{0}$ و $G$ مرجّح الجُملة $\{(A;3);(B;-1);(C;2)\}$ .

① بيّن أنّ $H$ هي مرجّح النُّقطتين $A$ و $B$ بمعاملين يُطلب تعيينهما.

② باستخدام خاصية التجميع أثبت أنّ النّقطة $G$ هي

④ $(E)$ هي مجموعة النّقط $M$ من المستوي حيث: $\|3\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}+2\overrightarrow{MC}\| \leq 2\|\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}\|$ .

★ عيّن ثمّ أنشئ $(E)$ .

⑤ المستوي منسوب إلى المعلم متعامد ومتجانس $\left(O,\vec{i},\vec{j}\right)$ . نعتبر النّقط $A(0;1)$ ، $B(0;5)$ و $C(2;1)$ و لتكُن $G_m$ مرجّح الجُملة: $\{(A;-m^2+4);(B;m^2-2m);(C;2m)\}$ .

أ)عيّن قيم $m$ التي من أجلها تكون $G_m$ موجودة ووحيدة.

ب)عيّن إحداثيّي $G_m$ بدلالة $m$ .

ج)عيّن المحل الهندسي للنّقط $G_m$ لمّا $m$ يمسح $\mathbb{R}$ .

## تمرين 06

$ABC$ مثلثٌ كيفيٌّ.

$H$ نقطة من المستوي حيث: $\overrightarrow{AH}=\frac{1}{3}\overrightarrow{AB}$ .

① أنشئ النّقطة $H$ ثمّ بيّن أنّها مرجّح النقطتين $A$ و $B$ بمعاملين يُطلبُ تعيينهُما.

② لتكن النّقطة $G$ مرجّح الجُملة المُثقلة $\{(A;1);(B;2);(C;3)\}$ .

أ)اُكتب $\overrightarrow{AG}$ بدلالة $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{AC}$ ثمّ أنشئ النّقطة $G$ .

ج)عين مجموعة النّقط $M$ من المستوي في كلِّ حالة:

$(\Gamma_1) : \|\overrightarrow{MA}+2\overrightarrow{MB}+3\overrightarrow{MC}\| = 12$

$(\Gamma_2) : \|\overrightarrow{MA}+2\overrightarrow{MB}+3\overrightarrow{MC}\| = 6\|\overrightarrow{MH}\|$

$(\Gamma_3) : \|\overrightarrow{MA}+2\overrightarrow{MB}+3\overrightarrow{MC}\| \leq 6$

## تمرين 07

$ABC$ مثلثٌ متقايسُ الأضلاع.

$H$ ، $J$ و $I$ ثلاث نُقط من المستوي تُحقق: $2\overrightarrow{CA}+\overrightarrow{CH}=\vec{0}$ ، $\overrightarrow{AI}=\frac{2}{3}\overrightarrow{AB}$ و $2\overrightarrow{JB}-3\overrightarrow{JC}=\vec{0}$ .

① بيّن أنّ كلّ نُقطة من النّقط $H$ ، $J$ و $I$ هي مرجّح لنقطتين من النّقط $A$ ، $B$ و $C$ بمعاملات يُطلب تعيينُها في كلّ حالة.

② أنشئ $G$ مرجّح $\{(A,2);(B,4);(C,-3)\}$ .

$(IC)$ و $(JA)$ .

## تمرين 08

مثلثٌ حيثُ: $AB=AC=5cm$ و $CB=6cm$ و $H$ مُنتصفُ القطعة $[BC]$ .

① اُحسب $AH$ .

② لتكن النّقطة $G$ مرجح الجُملة $\{(A,2);(B,1);(C,1)\}$ .

أ)أنشئ النّقطة $G$ .

ب)عيّن و أنشئ مجموعة النّقط $M$ من المُستوي حيث:

$(\Gamma_1) : \|2\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}\| = 8$

$(\Gamma_2) : \|2\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}\| = 2\|\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}\|$

## تمرين 09

$ABC$ مثلثٌ مركزُ ثقله النّقطة$G$. و $K$ مرجّح الجُملة $\{(A,2);(B,2);(C,-1)\}$ .

★ عيّن وأنشئ مجموعات النّقط $M$ من المُستوي حيث:

$(\Gamma_1) = \{M : 2\overrightarrow{MA}+2\overrightarrow{MB}-\overrightarrow{MC}=k\overrightarrow{AB}; k\in\mathbb{R}\}$

$(\Gamma_2) : \|2\overrightarrow{MA}+2\overrightarrow{MB}-\overrightarrow{MC}\| = \|2\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}-\overrightarrow{MC}\|$

$(\Gamma_3) : \|2\overrightarrow{MA}+2\overrightarrow{MB}-\overrightarrow{MC}\| = \|\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}\|$

## تمرين 10

في المستوي المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $\left(O,\vec{i},\vec{j}\right)$ ، لتكن النّقط $A(3;2)$ ، $B(0;1)$ و $C(-1;0)$ ، ولتكن $G_\alpha$ مرجّح الجُملة $\{(A,\alpha);(B,-\alpha);(C,2)\}$ حيث $\alpha\in\mathbb{R}^\star$ .

★ عيّن إحداثيات $G_\alpha$ بدلالة $\alpha$ ، ثمّ بيّن أنّها تنتمي إلى مستقيم $(\Delta)$ يُطلب تعيين معادلته.

## تمرين 11

$ABCD$ رباعي كيفي.

① أنشئ النّقطة $J$ مرجّح الجُملة المثقلة $\{(A,1);(B,1);(C,-1);(D,-2)\}$ .

الجُملة المثقلة