

**التمرين الأول**  $\vec{2AB} + 3\vec{BC} + 4\vec{CA} = 5\vec{CA}$  : ثلاث نقط بحيث  $A$  و  $B$  و  $C$  بين أن النقطة  $A$  هي مرجح النقطتين  $B$  و  $C$  مع تحديد وزنيهما .

**التمرين الثاني**  $ABCD$  متوازي الأضلاع .  $M$  منتصف القطعة  $[AB]$  .  $G$  هي تقاطع  $(AC)$  و  $(DM)$  .  
 1- بين أن  $G$  مرجح للنقطتين المتزنتين  $(D;1)$  و  $(M;x)$  حيث  $x$  عدد حقيقي يتم تحديده .  
 2- حدد العدد  $y$  حيث :  $\vec{AG} = y\vec{AC}$  .

**التمرين الثالث** ليكن  $ABC$  مثلثا . نعتبر النقط  $E$  و  $F$  و  $G$  المعرفة بما يلي :  $\vec{AE} = \vec{AB} + \frac{1}{2}\vec{AC}$  و  $\vec{BF} = \frac{3}{2}\vec{BC}$  ثم  $\vec{AG} = \frac{2}{3}\vec{AB} + \vec{BC}$  .

- 1- بين أن النقط  $A$  و  $F$  و  $G$  مستقيمية .
- 2- بين أن النقطة  $G$  هي مرجح النقط المتزنة  $(A;1)$  و  $(B;-1)$  و  $(C;3)$  .
- 3- بين أن  $(AB) \parallel (GC)$  .

**التمرين الرابع** ليكن  $ABC$  وليكن  $E$  مماثلة  $A$  بالنسبة إلى  $B$  و  $F$  منتصف  $[AC]$  ثم  $I$  منتصف  $[CE]$  .  
 1- بين أن  $I$  مرجح النقط المتزنة  $(A;1)$  و  $(B;-2)$  و  $(C;-1)$  .  
 2- لتكن  $J$  مرجح النقط المتزنة  $(A;5)$  و  $(B;-2)$  و  $(C;-1)$  .  
 بين أن النقط  $A$  و  $I$  و  $J$  مستقيمية .  
 3- لتكن  $G$  مركز ثقل المثلث  $AEC$  . بين أن  $G$  هي أيضا مركز ثقل المثلث  $BIF$  .

**التمرين الخامس** نعتبر في المستوى مثلثا  $ABC$  متساوي الأضلاع طول ضلعه  $a = \sqrt{3}$  والنقطة  $I$  منتصف القطعة  $[BC]$  .  $G$  هي مرجح النقط المتزنة  $(A;-4)$  و  $(B;1)$  و  $(C;1)$  .

- 1- أثبت أن  $\vec{GA} = \vec{AI}$  .
- 2- لتكن  $(C_k)$  مجموعة النقط  $M$  من المستوى بحيث  $(k \in \mathbb{R}) -4MA^2 + MB^2 + MC^2 = \frac{k}{2}$  .  
 أ- بين أن :  $M \in (C_k) \Leftrightarrow MG^2 = \frac{21-k}{4}$   
 ب- ناقش حسب قيم البارامتر  $k$  طبيعة  $(C_k)$  .

**التمرين السادس**  $ABCD$  متوازي الأضلاع .  $P$  و  $Q$  نقطتان بحيث :  $\vec{AP} = \frac{1}{3}\vec{AD}$  .  
 $Q$  هي مماثلة النقطة  $I$  منتصف القطعة  $[AB]$  بالنسبة للنقطة  $A$  .  
 بين أن النقط  $P$  و  $Q$  و  $C$  مستقيمية .