الأولى بكالوريا علوم تجريبية	الجداء السلمي الجزء الأول	الأستاذ : الحيان

التمرين 1 :

ليكن ABC مثلثا بحيث : $AB=1$ و $BC=2$ و $CA=\sqrt{2}$.

1. أ- أحسب $\cos\left(B\hat{A}C\right)$.

ب- أثبت أن : $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}=-\frac{1}{2}$.

2. نعتبر النقطة D بحيث : $\overrightarrow{DB}+2\overrightarrow{DC}=\vec{0}$.

أ- بين أن : $\overrightarrow{AD}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{AB}+2\overrightarrow{AC}\right)$.

ب- أحسب الجداء السلمي : $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AD}$.

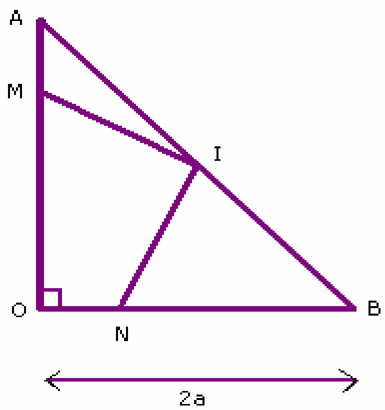
جـ- استنتج طبيعة المثلث ABD .

التمرين 2 :

في المستوى $\wp$, نعتبر OAB مثلثا متساوي الساقين وقائم الزاوية في O . نضع : $OA=OB=2a$ بحيث $a\in\mathbb{R}_+^*$

لتكن M نقطة من القطعة $[OA]$ و N نقطة من القطعة $[OB]$ بحيث $OM+ON=2a$. النقطة I هي منتصف القطعة $[AB]$.

أنظر الشكل:



1. أ- أحسب المسافة IA بدلالة a .

ب- بين أن : $AM+BN=2a$

جـ- بين أن : $\overrightarrow{AI}.\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{BI}.\overrightarrow{BN}=2a^2$

2. أ- بين أن: $AM=\sqrt{2}BI-BN$ وأن: $BN=\sqrt{2}AI-AM$

ب- باستعمال مبرهنة الكاشي على المثلثين IBN و IAM بين أن:

$IM=IN$

3. أ- بين أن : $MN^2=4a^2-2AM.BN$.

ب- بين أن IMN مثلث قائم الزاوية في النقطة I .

4. بين أن : $AM\cos\left(\overline{\overrightarrow{IM},\overrightarrow{IA}}\right)=BN\sin\left(\overline{\overrightarrow{IM},\overrightarrow{IA}}\right)$.

التمرين 3 :

ليكن $ABCD$ مربعا مركزه I طول ضلعه a . نرسم خارجه المثلث المتساوي الأضلاع BCE . نعتبر J منتصف القطعة $[AD]$ و K منتصف القطعة $[BC]$.

1. أنشئ الشكل.

2. i - أحسب $\overrightarrow{IJ}.\overrightarrow{IC}$ بدلالة a.

ii - بين أن: $\overrightarrow{IB}.\overrightarrow{IE}=\frac{1+\sqrt{3}}{4}a^2$.

iii - استنتج أن: $\overrightarrow{BI}.\overrightarrow{BE}=\frac{1-\sqrt{3}}{4}a^2$.

iv - أحسب $\cos\left(\frac{7\pi}{12}\right)$.

v - استنتج قيمتي $\sin\left(\frac{7\pi}{12}\right)$ و $\tan\left(\frac{7\pi}{12}\right)$.

3. نفترض أن : $a=1$.

i - تحقق من أن المثلوث $\left(A,\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AD}\right)$ معلم متعامد ممنظم .

ii - بين أن $4x+2y-1=0$ هي معادلة ديكارتية للمستقيم (Δ) العمودي على (JC) في النقطة J .

iii - أحسب مسافتي كل من النقطتين A و C عن المستقيم (Δ).

التمرين 4 :

نعتبر في المستوى $\wp$ المنسوب الى معلم متعامد ممنظم $\left(O,\vec{i},\vec{j}\right)$ النقط :

$A(3,3)$ و $B(1,3)$ و $C(1,1)$ و $D\left(\frac{5+\sqrt{3}}{2},\frac{5-\sqrt{3}}{2}\right)$

1. i - مثل النقط A و B و C و D في المستوى $\wp$.

ii - بين أن المثلث ABC متساوي الساقين وقائم الزاوية في B . ثم أحسب مساحة ABC .

2. i - بين أن : $\cos\left(\overline{\overrightarrow{AC},\overrightarrow{AD}}\right)=\frac{1}{2}$

ii - استنتج $\sin\left(\overline{\overrightarrow{AC},\overrightarrow{AD}}\right)$ علما أن : $\left(\overline{\overrightarrow{AC},\overrightarrow{AD}}\right)>0$.

iii - استنتج قياسا للزاوية $\left(\overline{\overrightarrow{AC},\overrightarrow{AD}}\right)$ منتميا إلى المجال $]4\pi,5\pi[$

3. i - أحسب مسافة النقطة D عن المستقيم (AC) .

ii - استنتج مساحة الرباعي $ABCD$.

4. حدد معادلة ديكارتية للمستقيم المار من النقطة A والعمودي على (AC).

التمرين 5 :

ليكن OAB مثلثا متساوي الساقين وقائم الزاوية في النقطة O بحيث: $OA=4$ ؛ وليكن I منتصف القطعة $[OA]$.

نعتبر النقطة E بحيث : $\overrightarrow{AE}=\frac{1}{4}\overrightarrow{OB}$.

1. بين أن : $\overrightarrow{IB}.\overrightarrow{IE}=0$

2. ننسب المستوى الى المعلم المتعامد الممنظم $\left(O,\vec{i},\vec{j}\right)$ بحيث :

$\vec{i}=\frac{1}{4}\overrightarrow{OA}$ و $\vec{j}=\frac{1}{4}\overrightarrow{OB}$

أ- حدد معادلة ديكارتية للمستقيم (BE) .

ب- حدد معادلة ديكارتية للمستقيم (Δ) المار من النقطة I والعمودي على (BE) .

3. لتكن N نقطة من المستقيم (BE) , أفصولها t .

أ- بين أن: $\overrightarrow{NO}.\overrightarrow{NA}=\frac{1}{16}(5t-16)^2$.

ب- استنتج أنه توجد نقطة وحيدة F من المستقيم (BE) بحيث يكون (FO) و (FA) متعامدان.

جـ - بين أن النقطة F تنتمي الى (Δ) .

4) نعتبر النقطة P بحيث: $\overrightarrow{AP}=\frac{1}{2}\overrightarrow{OB}$. أحسب $\cos\left(\overrightarrow{PB},\overrightarrow{PO}\right)$

التمرين6:
نعتبر في مستوى منسوب إلى معلم متعامد ممنظم $\left(O,\vec{i},\vec{j}\right)$؛ النقط : $A\begin{pmatrix}-2\\1\end{pmatrix}$ و $B\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$ و $C\begin{pmatrix}-1\\3\end{pmatrix}$ و $M\begin{pmatrix}x\\y\end{pmatrix}$

1. أحسب $\overrightarrow{BM}.\overrightarrow{BC}$ بدلالة x و y .
2. لتكن (D) مجموعة النقط $M\begin{pmatrix}x\\y\end{pmatrix}$ التي تحقق العلاقة :

$$\overrightarrow{BM}.\overrightarrow{BC}=BA^2$$

أ- بين أن $x-y+5=0$ معادلة ديكارتية للمجموعة (D).

ب- بين أن (D) و (BC) متعامدان.

التمرين 7 :
نعتبر دائرة (C) مركزها O وشعاعها R .

ليكن $[CD]$ وترا موازيا للقطر $[AB]$ في هذه الدائرة.

أثبت أن لكل نقطة M من المستقيم (AB) يكون لدينا :

$$MC^2+MD^2=MA^2+MB^2$$

التمرين 8 :
a و b عددان حقيقيان حيث : $a>0$ و $b>0$.

بين باستعمال الجداء السلمي أن : $(a+b)\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)\geq 4$

التمرين 9 :
a و b و c و d أربعة أعداد حقيقية بحيث:

$a\neq 0$ و $b\neq 0$. بين أن: $(a-c)^2+(b-d)^2\geq\frac{(ad-bc)^2}{a^2+b^2}$

التمرين 10 :
لتكن A و B و C و D أربعة نقط من المستوى (P).

حدد (Γ) مجموعة النقط M من المستوى (P) التي تحقق :

$$\left\|\overrightarrow{MA}-2\overrightarrow{MB}\right\|=\left\|\overrightarrow{MC}-2\overrightarrow{MD}\right\|$$

التمرين 11 :
ليكن $ABCD$ مربعا.

1. حدد ثلاثة أعداد حقيقية a و b و c بحيث تكون النقطة A مرجحا للنظمة المتزنة $\{(D,a);(C,c);(B,b)\}$.
2. حدد مجموعة النقط M التي تحقق ما يلي :

$$\overrightarrow{MB}.\overrightarrow{MC}+\overrightarrow{MC}.\overrightarrow{MD}-\overrightarrow{MC}^2=0$$

التمرين 12 :
المستوى $\wp$ منسوب إلى معلم متعامد ممنظم $\left(O,\vec{i},\vec{j}\right)$.

نعتبر النقط $A(3,3)$ و $B\left(\frac{11}{2},\frac{3}{2}\right)$ و $C(7,3)$.

1. مثل النقط A و B و C .
2. أحسب $\overrightarrow{CA}.\overrightarrow{CB}$ وحدد قياسا للزاوية الموجهة $\left(\overrightarrow{CA},\overrightarrow{CB}\right)$.
3. حدد معادلة ديكارتية للمستقيم (D) المار من C والعمودي على المستقيم (AB) .
4. لتكن النقطة H المسقط العمودي للنقطة C على المستقيم (AB) . أحسب المسافة HC .

التمرين 13 :
1. ليكن $ABCD$ متوازي أضلاع بحيث يكون الضلع $[DA]$ عموديا على القطر $[DB]$ ؛ ولتكن النقطة K المسقط العمودي للنقطة B على المستقيم (AC) .

أ- بين أن: $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{BC}=AD^2$ وأن: $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}=AB^2+AD^2$.

ب- استنتج أن : $AB^2+AD^2=AK.AC$.

2. المستوى منسوب إلى معلم متعامد ممنظم $\left(O,\vec{i},\vec{j}\right)$.

نعتبر النقط : $A(0,3)$ و $B(4,1)$ و $C(4,-1)$ و $D(0,1)$.

أ- تحقق أن: $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}$ وأن المستقيم (DA) عمودي على المستقيم (DB) .

ب- أكتب معادلة ديكارتية للمستقيم (Δ) المار من النقطة B والعمودي على المستقيم (AC) .

جـ - أحسب مسافة النقطة A عن المستقيم (Δ) .

التمرين 14 :
ABC مثلث في المستوى $\wp$ بحيث :

$BC=2$ و $AB=1$ و $AC=\sqrt{2}$.

1. أ- بين أن : $\cos\left(B\hat{A}C\right)=-\frac{\sqrt{2}}{4}$.

ب- استنتج أن : $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}=-\frac{1}{2}$.

2. نعتبر النقطة E من المستوى $\wp$ بحيث : $\overrightarrow{EB}+2\overrightarrow{EC}=\vec{0}$.

أ- بين أن : $\overrightarrow{AE}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{AB}+2\overrightarrow{AC}\right)$.

ب- أحسب الجداء السلمي $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AE}$ واستنتج طبيعة المثلث ABE .

التمرين 15 :
$ABCD$ معين بحيث : $AB=a$ $(a\in\mathbb{R}^{+*})$ و $\hat{B}=\frac{\pi}{3}$.

1. تحقق أن : $\overrightarrow{CD}.\overrightarrow{CB}=-\frac{a^2}{2}$.
2. لتكن (L) مجموعة النقط M التي تحقق: $\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{CD}.\overrightarrow{CB}$.

أ- تحقق أن D تنتمي إلى (L) .

ب- حدد طبيعة المجموعة (L) .

بالتوفيق إنشاء الله

الأولى بكالوريا علوم تجريبية	الجداء السلمي الجزء الثاني	الأستاذ : الحيان

التمرين 1 :

نعتبر في المستوى $\wp$ ؛ مربعا $ABCD$ بحيث $AB=a$.

1. حدد وأنشئ (Γ_1) مجموعة النقط M بحيث :

$$\left\|\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}-\overrightarrow{MC}+\overrightarrow{MD}\right\|=\left\|\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}+\overrightarrow{MD}\right\|$$

2. حدد وأنشئ (Γ_2) مجموعة النقط M بحيث :

$$\left(\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}-\overrightarrow{MC}+\overrightarrow{MD}\right).\left(\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}+\overrightarrow{MD}\right)=2a^2$$

التمرين 2 :

نعتبر في المستوى $\wp$ مثلثا ABC متساوي الساقين رأسه A . نضع : $AB=AC=3a$ و $BC=2a$.

حدد (Γ) مجموعة النقط M التي تحقق :

$$MA^2-MB^2+3MC^2=50a^2$$

التمرين 3 :

ليكن ABC مثلثا قائما في A نضع : $AB=c$ و $AC=b$ و $BC=a$

1. ليكن H المسقط العمودي للنقطة A على (BC) .

أ- بين أن : $b^2=\overrightarrow{AC}.\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{CH}.\overrightarrow{CB}$ و $c^2=\overrightarrow{BH}.\overrightarrow{BC}$

ب- باختيار معلم على المستقيم (BC) ؛ بين أن :

$$b^2\overline{HB}+c^2\overline{HC}=0$$

ج - بين أن H مرجح النظمة المتزنة : $\left\{(C,c^2);(B,b^2)\right\}$

2. ليكن f التطبيق المعرف من المستوى $\wp$ نحو $\mathbb{R}$ بما يلي : $f(M)=b^2MB^2+c^2MC^2$.

أ- بين أن : $f(M)=a^2MH^2+b^2HB^2+c^2HC^2$.

ب- استنتج من السؤال (1. أ) ؛ أن: $HC^2=\dfrac{b^4}{a^2}$ و $HB^2=\dfrac{c^4}{a^2}$

ثم أحسب $b^2HB^2+c^2HC^2$.

ج- حدد مجموعة النقط M التي تحقق : $f(M)=2b^2c^2$

التمرين 4 :

نعتبر في المستوى $\wp$ مثلثا ABC متساوي الساقين وقائم الزاوية في A ؛ نضع : $AB=a$.

1. حدد وأنشئ النقطة G مرجح النظمة المتزنة :

$$\left\{(C,1);(B,1);(A,2)\right\}$$

2. لكل نقطة M من المستوى $\wp$ ؛ نضع :

$\vec{v}=-2\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}$. بين أن المتجهة $\vec{v}$ ثابتة.

3. حدد وأنشئ (Γ_1) مجموعة النقط M التي تحقق :

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

4. حدد وأنشئ (Γ_2) مجموعة النقط M من المستوى $\wp$ التي تحقق : $-2MA^2+MB^2+MC^2=a^2$.

5. حدد وأنشئ (Γ_3) مجموعة النقط M من المستوى $\wp$ التي تحقق : $2MA^2+MB^2+MC^2=6a^2$.

التمرين 5 :

ليكن ABC مثلثا من المستوى الأقليدي $\wp$ حيث : $AB=1$ و $BC=\sqrt{2}$ و $AC=\sqrt{3}$

a و b و c ثلاثة أعداد حقيقية موجبة قطعا.

نعتبر التطبيق :

$$\begin{array}{llll} f & : & \wp & \to \mathbb{R} \\ & & M & \mapsto c\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB}+a\overrightarrow{MB}.\overrightarrow{MC}+b\overrightarrow{MC}.\overrightarrow{MA} \end{array}$$

1. بين أن : $f(A)=a$.

2. ليكن G مرجح النظمة المتزنة: $\left\{(A,b+c);(B,a+c);(C,a+b)\right\}$

بين أن : $\forall M\in\wp : f(M)=(a+b+c)MG^2+f(G)$

3. حدد مجموعة النقط M من المستوى حيث : $f(M)=a$.

التمرين 6 :

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

1. أثبت أن : $\overrightarrow{GA}=\overrightarrow{AI}$ ؛ ثم أنشئ النقطة G.

2. لتكن (C_k) مجموعة النقط M من المستوى بحيث:

$-4MA^2+MB^2+MC^2=\dfrac{k}{2}$ (حيث k وسيط حقيقي).

أ- أثبت أن : $M\in(C_k)\Leftrightarrow MG^2=\dfrac{21-k}{4}$

ب- ناقش؛ حسب قيم البارامتر الحقيقي k ؛ طبيعة المجموعة (C_k).

التمرين 7 :

نعتبر في المستوى الأقليدي $\wp$ ؛ مثلثا ABC متساوي الأضلاع بحيث : $AB=2$ والنقطة G بحيث : $\overrightarrow{AG}=\dfrac{1}{2}\overrightarrow{CB}$

1. أ- أنشئ الشكل .

ب- بين أن النقطة G مرجح النظمة المتزنة :

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

ج- بين أن المستقيمين (AG) و (BG) متعامدان.

2. لتكن المجموعة :

$$(\Gamma)=\left\{M\in\wp / 2MA^2+MB^2-MC^2=4\right\}$$

أ- تحقق من أن النقطة B تنتمي إلى المجموعة (Γ) .

ب- بين أن المجموعة (Γ) دائرة ينبغي تحديد مركزها وشعاعها.

3. أثبت أن المستقيم (BC) مماس للدائرة (Γ) .

التمرين 8 :

OAB مثلث قائم الزاوية في O و C نقطة من المستوى $\wp$ بحيث يكون الرباعي $OABC$ متوازي الأضلاع.

1. بين أن: $\forall M\in\wp : BM^2+\overrightarrow{OM}.\overrightarrow{OA}=\overrightarrow{BM}.\overrightarrow{CM}$

2. حدد المجموعة:

$$(\Gamma)=\left\{M\in\wp / BM^2+\overrightarrow{OM}.\overrightarrow{OA}=\frac{1}{2}\right\}.$$

التمرين9 :

لتكن A و B نقطتين مختلفتين من المستوى $\wp$. نعتبر المجموعة :

$$(\Gamma)=\left\{M\in\wp / MA^2-3MB^2-2MA\times MB=0\right\}$$

1. تحقق من أن : $A \notin (\Gamma)$ وأن $B \notin (\Gamma)$.
2. بين أن (Γ) دائرة .
3. حدد معادلة ديكارتية ل (Γ) علما أن $A(1,-1)$ و $B(2,3)$.

التمرين 10 :

ABC مثلث متساوي الأضلاع بحيث:

$AB = a$ و $a \in \mathbb{R}_+^*$. ليكن I منتصف القطعة $[BC]$ و O منتصف القطعة $[AI]$.

1. أحسب؛ بدلالة a ؛ كلا من الجداء السلمي $\overrightarrow{CI}.\overrightarrow{OC}$ و المسافة AI .
2. بين أنه لكل نقطة M من المستوى لدينا:

$$2MA^2 + MB^2 + MC^2 = 4MO^2 + \frac{5}{4}a^2$$

(يمكن استعمال مبرهنة المتوسط)

3. حدد (Γ) مجموعة النقط M من المستوى $\wp$ بحيث :

$$2MA^2 + MB^2 + MC^2 = 2a^2$$

التمرين 11 :

ليكن ABC مثلثا و G مركز ثقله.

ليكن التطبيق :

$$f : \wp \to \mathbb{R}$$
$$M \mapsto f(M) = \overrightarrow{MB}.\overrightarrow{MC} + \overrightarrow{MC}.\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB}$$

1. أحسب $f(M)$ بدلالة MG و BC و CA و AB .
2. أ- حدد المجموعة (Λ) حيث : $(\Lambda) = \{M \in \wp / f(M) = 0\}$

ب- ماهي نقط (Λ) التي تنتمي إلى الدائرة التي أحد أقطارها $[BC]$؟

التمرين 12 :

نعتبر في المستوى المنسوب إلى معلم متعامد ممنظم ومباشر $(O,\vec{i},\vec{j})$؛ النقط التالية :

$M\left(\frac{\sqrt{3}}{2},\frac{1}{2}\right)$ و $N\left(\frac{1}{2},\frac{-\sqrt{3}}{2}\right)$ و $P\left(\frac{1+\sqrt{3}}{2},\frac{1-\sqrt{3}}{2}\right)$.

1. تحقق أن النقطتين M و N تنتميان إلى الدائرة المثلثية المرتبطة بالمعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$.
2. أ- تحقق من أن للقطعتين $[OP]$ و $[MN]$ نفس المنتصف .

ب- أحسب $\overrightarrow{OM}.\overrightarrow{MP}$ و MP و OM .

ج- استنتج أن الرباعي $OMPN$ مربع .

3. أ- تحقق من أن $\frac{\pi}{6}$ قياس للزاوية الموجهة $(\vec{i},\overrightarrow{OM})$.

ب- حدد قياسا للزاوية الموجهة $(\overrightarrow{OP},\vec{i})$.

ج- استنتج قيمة كل من $\sin\left(\frac{\pi}{12}\right)$ و $\cos\left(\frac{\pi}{12}\right)$.

التمرين 13 :

المستوى $\wp$ مزود بمعلم متعامد ممنظم $(O,\vec{i},\vec{j})$.

لتكن $A(7,4)$ و $B(5,-2)$ و $C(2,1)$ ثلاث نقط من المستوى $\wp$.

1. أ- تحقق من أن $3x - y - 17 = 0$ هي معادلة ديكارتية للمستقيم (AB) .

ب- أوجد معادلة ديكارتية للمستقيم (D) المار من النقطة C والعمودي على (AB) .

ج- أحسب مسافة النقطة $E(1,-4)$ عن المستقيم (AB) .

2. ليكن (Δ_A) إرتفاع المثلث ABC المار من الرأس A و (Δ_B) الإرتفاع المار من الرأس B .

أ- أوجد معادلة ديكارتية للمستقيم (Δ_A) ومعادلة ديكارتية للمستقيم (Δ_B) .

ب- أحسب زوج إحداثيتي النقطة H مركز تعامد المثلث ABC .

3. أحسب مساحة المثلث ABC .

التمرين 14 :

في المستوى المنسوب إلى معلم متعامد ممنظم مباشر $(O,\vec{i},\vec{j})$ ؛ نعتبر النقط :

$A(2,0)$ و $B(0,\sqrt{3})$ و $P\left(1+\frac{\sqrt{7}}{2},\frac{3}{2}\right)$

و $M(x,y)$ حيث x و y عددان حقيقيان .

1. أ- أحسب الجداء السلمي $\overrightarrow{MO}.\overrightarrow{MA}$.

ب- استنتج أن مجموعة النقط M من المستوى التي تحقق $\overrightarrow{MO}.\overrightarrow{MA} = 3$ هي الدائرة (C) التي مركزها $I(1,0)$ و شعاعها 2 .

ج- تحقق أن النقطتين B و P تنتميان إلى الدائرة (C) .

2. حدد معادلة ديكارتية للمستقيم (T) مماس الدائرة (C) في النقطة B
3. بين أن : $O\hat{P}A = \frac{\pi}{4}$ ثم أرسم الدائرة (C) والمماس (T) ؛ موضحا النقط A و B و P .

التمرين 15 :

لتكن I نقطة ثابتة من المستوى $\wp$.

نعتبر الدائرة (C_k) التي مركزها I وشعاعها k (k عدد حقيقي موجب قطعا) .

لكل نقطة M من المستوى $\wp$ مخالفة للنقطة I ؛ نعتبر المجموعة $\Delta(M)$ بحيث : $\Delta(M) = \{M' \in \wp / \overrightarrow{IM'}.\overrightarrow{IM} = k^2\}$.

1. أ- بين أن $\Delta(M)$ مستقيم عمودي على المستقيم (IM) .

ب- أثبت أن النقطة I لاتنتمي إلى المستقيم $\Delta(M)$.

2. لتكن A و B نقطتين من المستوى $\wp$.

بين أن : $[A \in \Delta(B)] \Leftrightarrow [B \in \Delta(A)]$.

3. لتكن M نقطة من المستوى $\wp$.

حدد الشرط اللازم والكافي ليكون $\Delta(M)$ مماسا للدائرة (C_k) .

4. المستوى $\wp$ منسوب إلى معلم متعامد ممنظم $(O,\vec{i},\vec{j})$.

أ- حدد معادلة ديكارتية للمستقيم $\Delta(A)$.

ب- أدرس تقاطع المستقيم $\Delta(A)$ والدائرة (C_2) .

التمرين 16 :

ABC مثلث في المستوى $\wp$.

حدد المجموعة: $(\Gamma) = \{M \in \wp / MA^2 + MB^2 + MC^2 = 9\}$.

حدد المجموعة : $(\Upsilon) = \{M \in \wp / MA^2 + MB^2 = 4\}$.

بالتوفيق إنشاء الله