الموضوع الثاني

التمرين الأول : (03 نقط)

لدينا $u_0=0$ ، $u_1=1$ و من أجل كل عدد طبيعي n، $u_{n+2}=\frac{1}{3}u_{n+1}+\frac{2}{3}u_n$

(v_n) و (w_n) متتاليتان عدديتان معرفتان بـ : $v_n=u_{n+1}-u_n$ و $w_n=u_{n+1}+\frac{2}{3}u_n$.

1) (v_n) **متتالية هندسية (صحيح) لان :**

$$v_{n+1}=u_{n+2}-u_{n+1}=\frac{1}{3}u_{n+1}+\frac{2}{3}u_n-u_{n+1}=\frac{1}{3}u_{n+1}-\frac{3}{3}u_{n+1}+\frac{2}{3}u_n$$

ومنه $v_{n+1}=-\frac{2}{3}u_{n+1}+\frac{2}{3}u_n=-\frac{2}{3}(u_{n+1}-u_n)=-\frac{2}{3}v_n$ أي $v_{n+1}=-\frac{2}{3}v_n$

وبالتالي (v_n) متتالية هندسية أساسها $q=-\frac{2}{3}$ و حدها الأول $v_0=u_1-u_0=1-0=1$

عبارة حدها العام $v_n=v_0\times q^n=1\times\left(-\frac{2}{3}\right)^n=\left(-\frac{2}{3}\right)^n$ أي $v_n=\left(-\frac{2}{3}\right)^n$

2) (w_n) **متتالية ثابتة (صحيح) لأن :**

$$w_{n+1}=u_{n+2}+\frac{2}{3}u_{n+1}=\frac{1}{3}u_{n+1}+\frac{2}{3}u_n+\frac{2}{3}u_{n+1}=\frac{1}{3}u_{n+1}+\frac{2}{3}u_{n+1}+\frac{2}{3}u_n=u_{n+1}+\frac{2}{3}u_n=w_n$$

ومنه $w_{n+1}=w_n$ أي (w_n) متتالية ثابتة حيث ، $w_n=w_0=u_1+\frac{2}{3}u_0=1+\frac{2}{3}\times 0=1$

عبارة الحد العام $w_n=1$.

3) من أجل كل عدد طبيعي n لدينا : $u_n=\frac{3}{5}(w_n-v_n)$ **(صحيح) لان :**

$$\frac{3}{5}(w_n-v_n)=\frac{3}{5}\left(u_{n+1}+\frac{2}{3}u_n-u_{n+1}+u_n\right)=\frac{3}{5}\left(\frac{2}{3}u_n+\frac{3}{3}u_n\right)=u_n$$

أي $u_n=\frac{3}{5}(w_n-v_n)$

4) المتتالية (u_n) متباعدة (خاطئ) لان :

عبارة الحد العام للمتتالية (u_n) : $u_n=\frac{3}{5}(w_n-v_n)=\frac{3}{5}\left(1-\left(-\frac{2}{3}\right)^n\right)=\frac{3}{5}-\frac{3}{5}\left(-\frac{2}{3}\right)^n$

$u_n=\frac{3}{5}-\frac{3}{5}\left(-\frac{2}{3}\right)^n$ وبالتالي $\lim_{n\to+\infty}u_n=\lim_{n\to+\infty}\left(\frac{3}{5}-\frac{3}{5}\left(-\frac{2}{3}\right)^n\right)=\frac{3}{5}$

لأن $\lim_{n\to+\infty}\left(\left(-\frac{2}{3}\right)^n\right)=0$ ومنه (u_n) متقاربة تتقارب من $\frac{3}{5}$

التمرين الثاني: (05 نقط)

لدينا : $A(2;1;3)$, $B(-3;-1;7)$ و $C(3;2;4)$

1) اثبات أن النقط A,B و C ليست في استقامية :

أي نبين أن $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{AC}$ غير مرتبطين خطيا .(غير متوازيين)

- لدينا : $\overrightarrow{AB}(x_B-x_A;y_B-y_A;z_B-z_A)$ أي $\overrightarrow{AB}(-3-2;-1-1;7-3)$ ومنه $\overrightarrow{AB}(-5;-2;4)$
- ولدينا : $\overrightarrow{AC}(x_C-x_A;y_C-y_A;z_C-z_A)$ أي $\overrightarrow{AC}(3-2;2-1;4-3)$ ومنه $\overrightarrow{AC}(1;1;1)$

إذن : $\frac{4}{1}\neq\frac{-2}{1}\neq\frac{-5}{1}$ وبالتالي لا يوجد عدد حقيقي K بحيث يكون $\overrightarrow{AB}=K\overrightarrow{AC}$ أي أن $\overrightarrow{AB}\nparallel\overrightarrow{AC}$

أي النقط A,B و C ليست في استقامية. فهي تعين مستويا (ABC)

2) لدينا : (D) معرف بتمثيله الوسيطي $\begin{cases}x=-7+2t\\y=-3t\\z=4+t\end{cases}$ حيث $t\in\mathbb{R}$

أ) إثبات أن المستقيم (D) يعامد المستوى (ABC):

- أي نبين أن $\vec{u}(2;-3;1)$ شعاع توجيه (D) عمودي على كل من الشعاعين $\overrightarrow{AB}(-5;-2;4)$ و $\overrightarrow{AC}(1;1;1)$

- لدينا : $\vec{u}.\overrightarrow{AB}=2\times(-5)+(-3)\times(-2)+1\times4=-10+6+4=0$ ومنه $\vec{u}\perp\overrightarrow{AB}$
- ولدينا : $\vec{u}.\overrightarrow{AC}=2\times1+(-3)\times1+1\times1=2-3+1+0$ ومنه $\vec{u}\perp\overrightarrow{AC}$

إذن $\vec{u}\perp\overrightarrow{AB}$ **و** $\vec{u}\perp\overrightarrow{AC}$ ومنه **المستقيم** (D) **يعامد المستوى** (ABC).

ب) تعيين معادلة ديكارتية للمستوى (ABC):

بما أن $\vec{u}\perp(ABC)$ فان $\vec{u}(2;-3;1)$ شعاع ناظمي للمستوي (ABC) وبالتالي معادلة المستوي (ABC) من الشكل : $2x-3y+1\times z+d=0$

- نعوض بإحداثيات النقطة $A(2;1;3)$ **في المعادلة السابقة نجد** : $2(2)-3(1)+1\times(3)+d=0$ ومنه $d=-4$

- **معادلة ديكارتية للمستوي (ABC) : $2x-3y+z-4=0$**

3) H نقطة تقاطع المستوي (ABC) و المستقيم (D):

أ) إثبات أن النقطة H هي مرجح الجملة المثقلة $\{(A,-2),(B,-1),(C,2)\}$

- **نعوض جملة التمثيل الوسيطي للمستقيم** (D) في معادلة المستوي (ABC) **نجد** :

$2(-7+2t)-3(-3t)+4+t-4=0$ ومنه $-14+4t+9t+t=0$ أي $t=1$

نعوض في الجملة السابقة نجد : $\begin{cases} x_H = -7+2(1) = -5 \\ y_H = -3(1) = -3 \\ z_H = 4+1 = 5 \end{cases}$ إذن $H(-5;-3;5)$

- نفرض أن النقطة G هي مرجح الجملة المثقلة $\{(A,-2),(B,-1),(C,2)\}$

لدينا : $-2+(-1)+2=-1$ و $-1\neq 0$ ومنه G موجودة . إذن

$$\begin{cases} x_G = \dfrac{-2\times 2-(-3)+2(3)}{-1} = -(-4+3+6) = -5 \\ y_G = -3(1) = \dfrac{-2\times 1-(-1)+2\times 2}{-1} = -(-2+1+4) = -3 \\ z_G = \dfrac{-2\times 3-7+2\times 4}{-1} = -(-6-7+8) = 5 \end{cases}$$

أي $G(-3;-3;5)$ ومنه $H=G$

وبالتالي النقطة H هي مرجح الجملة المثقلة $\{(A,-2),(B,-1),(C,2)\}$

ب) تعيين طبيعة (P) مجموعة النقط M من الفضاء حيث $\left(-2\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}+2\overrightarrow{MC}\right).\overrightarrow{CB}=0$:

- لدينا : $-2\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}+2\overrightarrow{MC}=(-2-1+2)\overrightarrow{MH}$ أي

$-2\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}+2\overrightarrow{MC}=-\overrightarrow{MH}=\overrightarrow{HM}$ لان H هي مرجح الجملة المثقلة $\{(A,-2),(B,-1),(C,2)\}$

إذن $\left(-2\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}+2\overrightarrow{MC}\right).\overrightarrow{CB}=0$ **معناه** $\overrightarrow{HM}.\overrightarrow{BC}=0$

أي (P) هو مستو $\overrightarrow{BC}$ شعاع ناظمي له و يشمل النقطة $H(-5;-3;5)$

4) دراسة تقاطع المستوي (ABC) و المجموعة (P):

- **تعيين معادلة ديكارتية للمستوي (P):**

– لدينا : $\overrightarrow{BC}(6;3;-3)$ و $\overrightarrow{HM}(x+5;y+3;z-5)$

$\overrightarrow{HM}.\overrightarrow{BC}=0$ معناه $6(x+5)+3(y+3)-3(z-5)=0$

ومنه $6x+3y-3z+54=0$ أي $(P): 2x+y-z+18=0$

- دراسة تقاطع (ABC) و (P):

$\overrightarrow{n_{(ABC)}}(2;-3,1)$ شعاع ناظمي للمستوي (ABC) و $\overrightarrow{n_{(P)}}(2;1,-1)$ شعاع ناظمي للمستوي (P)

– لدينا : $\dfrac{2}{2}\neq\dfrac{-3}{1}\neq\dfrac{1}{-1}$ ومنه $\overrightarrow{n_{(ABC)}}\not\parallel\overrightarrow{n_{(P)}}$ **وبالتالي** (ABC) و (P) غير متوازيين أي متقاطعين .

– **تعيين تمثيل وسيطي لمستقيم التقاطع** : لدينا : $\begin{cases} 2x-3y+z-4=0 \\ 2x+y-z+18=0 \end{cases}$

ومنه $\begin{cases} 2x-3y+z-4=0 \\ -4y+2z-22=0 \end{cases}$ أي $\begin{cases} 2x-3y+z-4=0 \\ 2z=4y+22 \end{cases}$

إذن $\begin{cases} 2x-3y+z-4=0 \\ z=2y+11 \end{cases}$

– نضع $y=t$ وبالتالي $\begin{cases} 2x-3t+2t+11-4=0 \\ y=t \\ z=2t+11 \end{cases}$

أي $(t\in\mathbb{R})$ $\begin{cases} x=\frac{1}{2}t-\frac{7}{2} \\ y=t \\ z=2t+11 \end{cases}$ و هو تمثيل وسيطي لمستقيم تقاطع المستويين (ABC) و (P)

التمرين الثالث : (05 نقاط)

1) حل المعادلة : $4z^2-2z+1=0$:

- حساب المميز Δ : $\Delta=(-2)^2-4\times4\times1=4-16=-12=12i^2$

نضع : $\Delta=\left(2i\sqrt{3}\right)^2$

الجذران التربيعيان للعدد Δ هما : $\delta_1=2i\sqrt{3}$, $\delta_2=-2i\sqrt{3}$

- حلي المعادلة هما : $z_1=\frac{2+2i\sqrt{3}}{8}=\frac{1+i\sqrt{3}}{4}=\frac{1}{4}+i\frac{\sqrt{3}}{4}$

$z_2=\frac{2-2i\sqrt{3}}{8}=\frac{1-i\sqrt{3}}{4}=\frac{1}{4}-i\frac{\sqrt{3}}{4}$

- مجموعة حلول المعادلة : $S=\left\{\frac{1}{4}-i\frac{\sqrt{3}}{4},\frac{1}{4}+i\frac{\sqrt{3}}{4}\right\}$

2) لدينا : $Z=\frac{1}{4}+i\frac{\sqrt{3}}{4}$ ومنه $\overline{Z}=\frac{1}{4}-i\frac{\sqrt{3}}{4}$

أ) كتابة العددين Z و $\overline{Z}$ على الشكل المثلثي :

- لدينا : $|Z|=\left|\frac{1}{4}+i\frac{\sqrt{3}}{4}\right|=\sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\right)^2}=\sqrt{\frac{4}{16}}=\frac{1}{2}$

- نضع $Arg(Z)=\theta$ إذن $\begin{cases} \cos\theta=\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}}=\frac{1}{2} \\ \sin\theta=\frac{\frac{\sqrt{3}}{4}}{\frac{1}{2}}=\frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases}$ ومنه $\theta=\frac{\pi}{3}+2k\pi\ (k\in\mathbb{Z})$

- **الشكل المثلثي للعدد** Z هو $Z=\frac{1}{2}\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

• الشكل المثلثي لمرافق العدد Z : $\overline{Z}=\frac{1}{2}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$

ب) لدينا : $L_k=\left(\frac{1}{4}+i\frac{\sqrt{3}}{4}\right)^k-\left(\frac{1}{4}-i\frac{\sqrt{3}}{4}\right)^k$ أي $L_k=Z^k-\overline{Z}^k$

▪ اثبات أن $L_k=\frac{1}{2^{k-1}}i\sin\frac{k\pi}{3}$

لدينا : $L_k=Z^k-\overline{Z}^k$ ومنه

$$L_k=\left[\frac{1}{2}\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)\right]^k-\left[\frac{1}{2}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)\right]^k$$

ومنه $L_k=\left(\frac{1}{2}\right)^k\left(\cos\frac{k\pi}{3}+i\sin\frac{k\pi}{3}\right)-\left[\left(\frac{1}{2}\right)^k\left(\cos\left(-\frac{k\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{k\pi}{3}\right)\right)\right]$

وبالتالي :

$$L_k=\left(\frac{1}{2}\right)^k\cos\frac{k\pi}{3}+i\left(\frac{1}{2}\right)^k\sin\frac{k\pi}{3}-\left(\frac{1}{2}\right)^k\cos\left(\frac{k\pi}{3}\right)+i\left(\frac{1}{2}\right)^k\sin\left(-\frac{k\pi}{3}\right)$$

لان :

$$\begin{cases}\cos\left(-\frac{k\pi}{3}\right)=\cos\frac{k\pi}{3}\\ \sin\left(-\frac{k\pi}{3}\right)=-\sin\frac{k\pi}{3}\end{cases}$$

إذن: $L_k=2\times\frac{1}{2^k}i\sin\frac{k\pi}{3}=\frac{1}{2^{k-1}}i\sin\frac{k\pi}{3}$

لان $2\times\left(\frac{1}{2}\right)^k=2\times\frac{1}{2^k}=\frac{1}{2^{k-1}}$ وبالتالي $L_k=\frac{1}{2^{k-1}}i\sin\frac{k\pi}{3}$

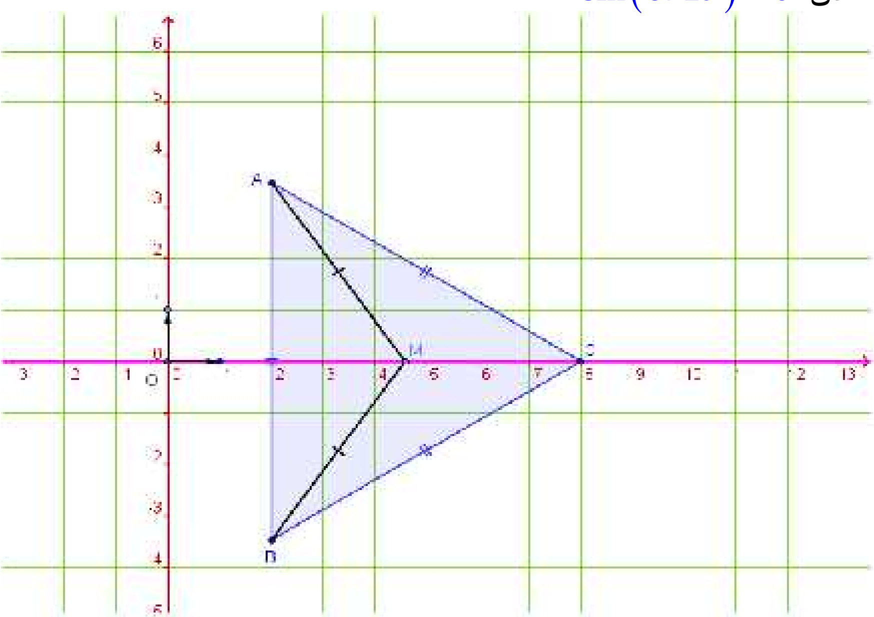
▪ تعيين قيمة L_{2013} : $L_{2013}=\frac{1}{2^{2013-1}}i\sin\left(\frac{2013k}{3}\right)=\frac{1}{2^{2012}}i\sin(671\pi)=0$

$L_{2013}=0$ لان $\sin(671\pi)=0$

3) لدينا : $z_A=2+2i\sqrt{3}$

و $z_B=2-2i\sqrt{3}$

أ) تعليم النقطتين B, A :



ب) تعيين z_C **لاحقة النقطة** C **صورة النقطة** B **بالدوران** R **الذي مركزه النقطة** A **و زاويته** $\frac{\pi}{3}$:

العبارة المركبة للدوران R من الشكل : $z'=az+b$

حيث : $a=\cos^{-}+i\sin^{-}=\cos\frac{\circledR}{3}+i\sin\frac{\circledR}{3}=\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}$ و

$$b=(1-a)z_A=\left(1-\frac{1}{2}-i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\left(2+2i\sqrt{3}\right)=\left(\frac{1}{2}-i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\left(2+2i\sqrt{3}\right)=1+i\sqrt{3}-i\sqrt{3}+3=4$$

أي $\boxed{b=4}$

ومنه : $z'=\left(\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)z+4$

$R(B)=C$ معناه $z_C=\left(\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)z_B+4=\left(\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\left(2-2i\sqrt{3}\right)+4=4+4=8$

أي $\boxed{z_C=8}$

ج) تعيين طبيعة المثلث ABC:

– لدينا : $R(B)=C$ معناه $AB=AC$ و $\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC}\right)=\frac{\circledR}{3}+2k\circledR\ (k\in\mathbb{Z})$

وبالتالي ABC مثلث متقايس الأضلاع .

د) تعيين مجموعة النقط (Γ) :

– لدينا : $\left|z-2-2i\sqrt{3}\right|=\left|z-2+2i\sqrt{3}\right|$ معناه $|z-z_A|=|z-z_B|$

أي $\boxed{AM=BM}$

إذن (Γ) محور القطعة $[AB]$

التمرين الرابع : (07 نقط)

I. لدينا : $g(x)=xe^x-e^x+1$ معرفة على $D_g=\mathbb{R}=]-\infty,+\infty[$

1) دراسة تغيرات الدالة g:

- **حساب النهايات :**

$$\lim_{x\to-\infty}g(x)=\lim_{x\to-\infty}\left(xe^x-e^x+1\right)=1$$ لأن $$\begin{cases}\lim\limits_{x\to-\infty}\left(xe^x\right)=0\\ \lim\limits_{x\to-\infty}e^x=0\end{cases}$$

$$\lim_{x\to+\infty}g(x)=\lim_{x\to+\infty}\left(xe^x-e^x+1\right)=\lim_{x\to+\infty}e^x(x-1)+1=+\infty$$ لأن $$\begin{cases}\lim\limits_{x\to+\infty}e^x=+\infty\\ \lim\limits_{x\to+\infty}(x-1)=+\infty\end{cases}$$

حساب المشتقة : $g'(x)=e^x+xe^x-e^x=xe^x$ أي $g'(x)=xe^x$

- **دراسة اشارة المشتقة :**

$g'(x)=0$ معناه $xe^{x}=0$ ومنه $x=0$ لان $e^{x}\neq 0$

- **جدول اشارة المشتقة :**

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$g'(x)$	J	0	H

- **جدول تغيرات الدالة g:**

x	$-\infty$		0		$+\infty$
$g'(x)$		J	0	H	
$g(x)$	1	$\searrow$	0	$\nearrow$	$+\infty$

2) **حساب** $g(0)$:

$$g(0)=0\times e^{0}-e^{0}+1=-1+1=0$$

استنتاج اشارة $g(x)$:

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$g(x)$	H	0	H

.II لدينا : $f(x)=(x-2)e^{x}+x-2$ معرفة على $D_f=\mathbb{R}=]-\infty,+\infty[$

1) **حساب النهايات :**

$$\lim_{x\to-\infty} f(x)=\lim_{x\to-\infty}\left[(x-2)e^{x}+x-2\right]=\lim_{x\to-\infty}\left(xe^{x}-2e^{x}+x-2\right)=-\infty$$

لان $\begin{cases}\lim_{x\to-\infty}(xe^{x})=0\\ \lim_{x\to-\infty}2e^{x}=0\\ \lim_{x\to-\infty}(x-2)=-\infty\end{cases}$

$$\lim_{x\to+\infty} f(x)=\lim_{x\to+\infty}\left[(x-2)e^{x}+x-2\right]=+\infty$$

لان $\begin{cases}\lim_{x\to+\infty}(x-2)e^{x}=+\infty\\ \lim_{x\to+\infty}e^{x}=+\infty\\ \lim_{x\to+\infty}(x-2)=+\infty\end{cases}$

2) **التحقق أنه من أجل كل عدد حقيقي** x ، $f'(x)=g(x)$:

لدينا : $f'(x)=e^{x}+(x-2)e^{x}+x=e^{x}+xe^{x}-2e^{x}+1=xe^{x}-e^{x}+1=g(x)$

إذن : $f'(x)=g(x)$.

3) استنتاج اتجاه تغير الدالة f :

اشارة $f'(x)$ من اشارة $g(x)$

جدول اشارة $f'(x)$:

x	$-\infty$		0		$+\infty$
$f'(x)$		H	0	H	

جدول تغيرات الدالة f:

x	$-\infty$		0		$+\infty$
$f'(x)$		H	0	H	
$f(x)$	$-\infty$		-4		$+\infty$

4) أ)− اثبات أن المستقيم (Δ) ذي المعادلة $y=x-2$ مقارب مائل للمنحني (C_f) عند $-\infty$:

لدينا :

$$\lim_{x\to-\infty}(f(x)-(x-2))=\lim_{x\to-\infty}\left[(x-2)e^x+x-2-x+2\right]=\lim_{x\to-\infty}(x-2)e^x=\lim_{x\to-\infty}\left(xe^x-2e^x\right)=0$$

أي $\lim_{x\to-\infty}(f(x)-(x-2))=0$ ومنه (Δ) مقارب مائل للمنحني (C_f) عند $-\infty$

ب) دراسة الوضعية النسبية للمنحني (C_f) بالنسبة الى (Δ):

ندرس اشارة الفرق $f(x)-y=(x-2)e^x$

x	$-\infty$		2		$+\infty$
$f(x)-y$		J	0	H	
الوضعية النسبية	(C_f) فوق (Δ)		(C_f) يقطع (Δ)		(C_f) فوق (Δ)

ج) اثبات أن النقطة $I(0;-4)$ نقطة انعطاف للمنحني (C_f):

لدينا : $f'(x)=g(x)$ ومنه $f''(x)=g'(x)=xe^x$

وبالتالي اشارة المشتقة الثانية للدالة f من اشارة $g'(x)$

x	$-\infty$		0		$+\infty$
$f''(x)$		J	0	H	

إذن المشتقة الثانية تنعدم من أجل $x=0$ مغيرة اشارتها . ومنه النقطة $I(0;f(0))$

أي $I(0;-4)$ نقطة انعطاف للمنحني (C_f).

د) تبيان أن المنحني (C_f) يقبل مماسا (T) معامل توجيهه يساوي 1 :

معامل توجيه المماس (T) يساوي 1 معناه $f'(x)=1$ ومنه $g(x)=1$

إذن : $xe^x-e^x+1=1$ و بالتالي $(x-1)e^x=0$ ومنه $x-1=0$ (لان $e^x\neq 0$)

أي $x=1$

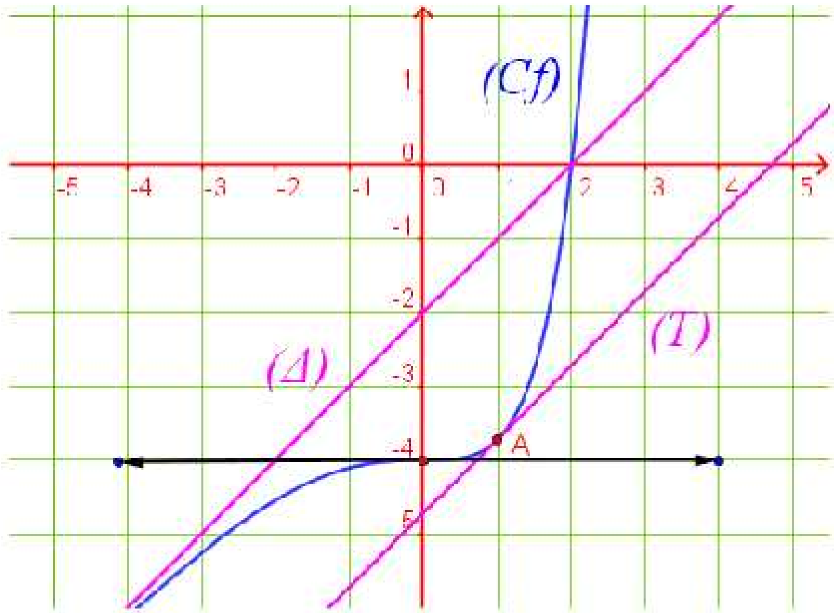
– **المنحنى** (C_f) **يقبل مماسا** (T) **معامل توجيهه يساوي** 1 **في النقطة ذات الفاصلة** $x_0=1$

– **كتابة معادلة ديكارتية للمماس** (T):

$$y=f'(1)(x-1)+f(1)=1\times(x-1)+(-e-1)=x-e-2$$

– أي $(T):\ y=x-e-2$

5) الرسم :



6) تعيين قيم الوسيط الحقيقي m **بحيث تقبل المعادلة** (E) **حلين مختلفين في الاشارة :**

لدينا : $(x-2)e^x-2+m=0$ معناه $(x-2)e^x-2=-m$ أي

$(x-2)e^x+x-2=x-m$ وبالتالي $f(x)=x-m$

بيانيا حلول المعادلة (E) هي فواصل نقط تقاطع المنحنى (C_f) مع مستقيم (D) ذي المعادلة :

$y=x-m$ الموازي لكل من (Δ) المستقيم المقارب المائل و المماس (T).

(D) يقطع (C_f) في نقطتين فاصلتيهما مختلفتين في الاشارة في حالة : $-4<-m<-2$

أي $2<m<4$ و بالتالي $m\in\,]2;4[$

انتهى تصحيح الموضوع **الثاني** **البكالوريا التجريبي** ماي 2012

مع تمنياتنا **لكم** بالتوفيق و النجاح في البكالوريا جوان 2012

أساتذة المادة