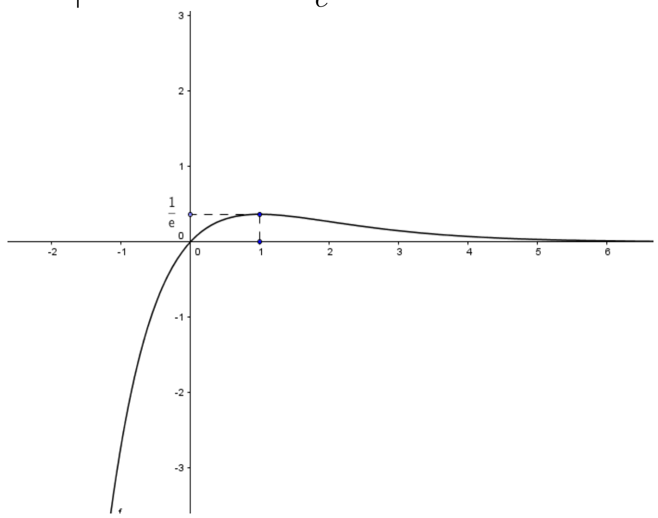
السؤال	الخطوة	الحل	الدرجة	ملاحظات
الأول	1	عدد حلول المعادلة $f(x)=5$: حل وحيد	5	
	2	مجموعة حلول المتراجحة $\left[4,+\infty\right[$	5	
	3	$f(1)$ قيمة كبرى محلية، لأنه يوجد جوار I يحقق أياً كان x ينتمي إلى $I\cap\mathbb{R}$ فإن $f(x)\leq f(1)$	5+5	
	4	عدد القيم الحدية المحلية : أربعة	5	
	5	قيمة المشتق تساوي الصفر	5	
	6	غير اشتقاقي عند $x=1$. غير مستمر عند $x=1$	$5+5$	
المجموع			40	
الثاني	1	عدد الاختبارات $n=4$	5	
	2	من الجدول $p^4=\dfrac{16}{81}$ ومنه $p=\dfrac{2}{3}$	5	
	3	$\begin{array}{|c|ccccc|}\hline k & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \mathbb{P}(X=k) & \frac{1}{81} & \frac{8}{81} & \frac{24}{81} & \frac{32}{81} & \frac{16}{81} \\ \hline \end{array}$ أو كتب $\mathbb{P}(X=k)=\binom{4}{k}\frac{2}{3}^{k}\frac{1}{3}^{4-k}$	4×5	
	4	$\mathbb{V}(X)=npq=\dfrac{8}{9},\ \mathbb{E}(X)=np=\dfrac{8}{3}$	$3+2$ $3+2$	
المجموع			40	
الثالث	1	$2(\overrightarrow{CJ}+\overrightarrow{IE})=\overrightarrow{GF}+\overrightarrow{FE}=\overrightarrow{GE}=\overrightarrow{CE}-\overrightarrow{CG}$	$5+5+5$	
	2	$\overrightarrow{IJ}=\overrightarrow{IE}-\overrightarrow{CE}+\overrightarrow{CJ}$	5	
	3	$2\overrightarrow{IJ}=\overrightarrow{CE}-\overrightarrow{CG}-2\overrightarrow{CE}$	$5+5$	
	4	$\overrightarrow{IJ}=-\dfrac{1}{2}\overrightarrow{CG}-\dfrac{1}{2}\overrightarrow{CE}$ (فهي مرتبطة خطياً)	$5+5$	
المجموع			40	
الرابع		$\ln 4^x=\ln 5^{x+1}$	10	
		$x\ln 4=(x+1)\ln 5$	$5+5$	
		$x\ln 4-x\ln 5=\ln 5$	5	
		$x\ln\dfrac{4}{5}=\ln 5$	$5+5$	
		$x=\dfrac{\ln 5}{\ln(0.8)}$	5	
		أو $x=\dfrac{\ln 5}{\ln(0.8)}\longleftarrow x\ln(0.8)=\ln 5\longleftarrow\left(\dfrac{4}{5}\right)^{x}=5$	40	
المجموع			40	

ثانياً التمرين الأول		$g(1)=\ln\sqrt{2}$ ، $g'(x)=\dfrac{1}{2(x+1)}$ ، $g'(1)=\dfrac{1}{4}$	2+10+3	
		$f(x)=\dfrac{\ln\sqrt{x+1}-\ln\sqrt{2}}{x-1}=\dfrac{g(x)-g(1)}{x-1}$	5	
		$\lim\limits_{x\to1}f(x)=\lim\limits_{x\to1}\dfrac{g(x)-g(1)}{x-1}=g'(1)=\dfrac{1}{4}$	$5+5$	
		$-1\leq\sin x\leq+1$	5	
		$2x-1\leq2x+\sin x\leq2x+1$	5	
		في حالة $x>2$ يكون $\dfrac{2x-1}{x-2}\leq\dfrac{2x+\sin x}{x-2}\leq\dfrac{2x+1}{x-2}$	5	
		$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x-1}{x-2}=2$ و $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x+1}{x-2}=2$	$5+5$	
		إذن $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x+\sin x}{x-2}=2$	5	
المجموع			60	
الثاني		نحسب y_{n+1}	5	
		$y_{n+1}=x_{n+1}-8=\dfrac{3}{4}x_n-6$ $=\dfrac{3}{4}(x_n-8)=\dfrac{3}{4}x_n$	$5+5$ $5+5$	
		$y_n\ {}_{n\geq0}$ متتالية هندسية أساسها $\dfrac{3}{4}$ و $y_0=-4$ و $y_n=-4(\dfrac{3}{4})^n$	$5+2+5$	
		$\lim\limits_{n\to\infty}y_n=0$ لأنّ أساسها $-1<\dfrac{3}{4}<1$	5+5	
		$x_n=y_n+8$ وبالتالي $x_n=-4(\dfrac{3}{4})^n+8$	$5+3$	
		$\lim\limits_{n\to\infty}x_n=8$	5	
المجموع			60	
الثالث		$b'-b=e^{-i\frac{\pi}{2}}(c-b)$ ومنه $b'=-i(c-b)+b$	$5+10$ $5+5$ 5	10 دستور 5 زاوية دوران+5 تعويض+ تعويض5 $e^{-i\frac{\pi}{2}}$ ب $-i$ +5

				نتيجة
		$AC = AA'$ $\quad (\overrightarrow{AC},\overrightarrow{AA'}) = +\frac{\pi}{2}$ وبالتالي العدد العقدي c صورة a وفق دوران مباشر زاويته $\frac{\pi}{2}$ وبالتالي $a' - a = e^{i\frac{\pi}{2}}(c-a)$ ومنه $a' = i(c-a) + a$	$5+5$ 5 5 $5+5$	تعويض $e^{i\frac{\pi}{2}}$ ب i
المجموع			60	
الرابع	1	$\cos^2 x \sin^2 x = \frac{e^{ix}+e^{-ix}}{4}^{2} \frac{e^{ix}-e^{-ix}}{-4}^{2}$	$5+5$	
	2	$= -\frac{1}{16}\quad e^{ix}+e^{-ix}\quad e^{ix}-e^{-ix}\quad ^{2}$	3	
	3	$= -\frac{1}{16}\quad e^{2ix}-e^{-2ix}\quad ^{2} = -\frac{1}{16}\quad e^{4ix}+e^{-4ix}-2$	$3+4$	
	4	$= -\frac{1}{8}\left(\frac{e^{4ix}+e^{-4ix}}{2}-1\right) = \frac{1}{8}-\frac{1}{8}\cos 4x$	$5+5$	
	5	$\int_0^{\pi/2}(\frac{1}{8}-\frac{1}{8}\cos 4x)dx = \left[\frac{1}{8}x-\frac{1}{32}\sin 4x\right]_0^{\pi/2} = \frac{\pi}{16}$	$5+10$ $5+3+$ $2+5$	
	المجموع		60	
	1	$\sin x\cos x = \frac{1}{2}\sin 2x$	5	طريقة ثانية
		$\sin^2 x\cos^2 x = \frac{1}{4}\sin^2 2x = \frac{1}{4}(\frac{1-\cos 4x}{2}) = \frac{1}{8}-\frac{1}{8}\cos 4x$	$5+10+5$ $+5$	
		$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x\cos^2 x dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}}(\frac{1}{8}-\frac{1}{8}\cos 4x)dx$	5	
		$= \left[\frac{1}{8}x+\frac{1}{32}\sin 4x\right]_0^{\frac{\pi}{2}}$ $= \left(\frac{1}{8}\frac{\pi}{2}+\frac{1}{32}\sin 2\pi\right) - \quad 0-0$ $= \frac{\pi}{16}$	$5+5$ $+5+5$ $+5$	

<table>
<tr><td></td><td>$5+5$</td><td>$\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=0$ و $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)=-\infty$</td><td></td><td rowspan="3">ثالثا
الاول</td></tr>
<tr><td></td><td>5
5
$3+3$
$3+3$
$+5$
5
+ النقطة
2
المساعدة
$3+3$
$3+3$
$5+5$
$5+5$</td><td>$f'(x)=(1-x)e^{-x}$
جدول تغيرات f :
$$\begin{array}{c|ccccc} x & -\infty & & 1 & & +\infty \\ \hline f'(x) & & + & 0 & - & \\ \hline f(x) & -\infty & \nearrow & \frac{1}{e} & \searrow & 0 \end{array}$$

$u=x \quad , \quad v'=e^{-x}$
$u'=1 \quad , \quad v=-e^{-x}$
$$\int_0^1 xe^{-x}dx=\left[-(x+1)e^{-x}\right]_0^1$$
$$=-\frac{2}{e}+1$$</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>$3+3$
$3+3$
3
3
$3+3$</td><td>الخاصة المطلوب إثباتها $0 < u_n \leq 1$ من أجل كل عدد طبيعي n
طريقة 1: نلاحظ أن f متزايد تماماً على $I=\left]0,1\right]$ ومنه
$$f(I)=\left]0,\frac{1}{e}\right]\subset\left]0,1\right]=I$$
ولأنّ $u_0\in I$ فجميع حدود المتتالية تنتمي إلى I والخاصة $0 < u_n \leq 1$ محققة أياً كانت n.
طريقة 2:
• لتكن $E(n)$ الخاصة $0 < u_n \leq 1$.
• في حالة $n=0$ لدينا $0 < u_0 = 1 \leq 1$ إذن $E(0)$ محققة.
• نفترض صحة $E(n)$ أي $0 < u_n \leq 1$. ولكن f متزايد تماماً على</td><td></td></tr>
</table>

		المجال $\left[0,1\right]$ وبالتالي $f(0) < f(u_n) \le f(1)$ أي $0 < u_{n+1} \le \frac{1}{e} \le 1$ والخاصة $E(n+1)$ صحيحة فالمتراجحة صحيحة أياً كانت $n \in \mathbb{N}$.		
	3 3 3 3 12	• لتكن $E(n)$ الخاصة $u_{n+1} < u_n$. • في حالة $n = 0$ لدينا $u_0 = 1$ و $u_1 = \frac{1}{e} < 1$ إذن $E(0)$ محققة. • نفترض صحة $E(n)$ أي $u_{n+1} \le u_n$. f متزايد على $\left[0,1\right]$ إذن $f(u_{n+1}) \le f(u_n)$ أي $u_{n+2} \le u_{n+1}$ والخاصة $E(n+1)$ محققة. إذن المتتالية $(u_n)_n$ متناقصة. طريقة ثانية: حدود المتتالية موجبة تماماً و $\frac{u_{n+1}}{u_n} = e^{-u_n} < 1$ فالمتتالية متناقصة تماماً.		
	$\color{red}{100}$		المجموع	
	$5+5+5$ 5 $5+5$ $5+5$	احداثيات النقاط $A(0,0,0), I(\frac{1}{2},0,1), E(0,1,0)$ معادلة مستوي مار من A هي من الشكل $ax + by + cz = 0$ نعوض إحداثيات I,E نجد $b = 0$ ، $\frac{1}{2}a + c = 0$ وبالتالي باختيار $a = 2$ تكون $c = -1$ ومعادلة المستوي $2x - z = 0$		الثاني
5 احداثيات k	5 5 5 5	h بُعد K عن المستوي $AIJE$ احداثيات k هي $(0,\frac{1}{2},1)$ $h = \frac{\left\|1\times 0 + 0\times\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\times 1\right\|}{\sqrt{1^2 + 0 + (-\frac{1}{2})^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$ حساب مساحة $AEJI$ لدينا $AI = \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$ وبالتالي مساحة $AEJI = \frac{\sqrt{5}}{2}\times 1 = \frac{\sqrt{5}}{2}$ وبالتالي $V = \frac{1}{3}\frac{\sqrt{5}}{2}\times\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{1}{2}$		
	4	$\vec{u}(2,0,-1)$ شعاع ناظم على المستوي		

		معادلة المستقيم d الشعاع $\vec{u}$ موجه له وبالتالي المعادلات الوسيطية $x=t, y=\frac{1}{2}, z=1-\frac{1}{2}t$	$4+4$ $4+4$	
		بالتعويض في معادلة المستوي نحصل على $t=\frac{2}{5}$ ومنه $x_N=\frac{2}{5}, y_N=\frac{1}{2}, z_N=\frac{4}{5}$ نبحث عن عددين α,β يحققان $\overrightarrow{AN}=\alpha\overrightarrow{AI}+\beta\overrightarrow{AE}$ بالتعويض نجد $\alpha=\frac{4}{5}, \beta=\frac{1}{2}$ وبالتالي تكون N مركز أبعاد متناسبة للنقاط $(I,\frac{4}{5}),(E,\frac{1}{2}),(\mathrm{A},1-\alpha-\beta)$ أي $(I,\frac{4}{5}),(E,\frac{1}{2}),(\mathrm{A},-\frac{3}{10})$	$2+2$ $2+2+2$ $2+2$ $2+2+2$	2 للعلاقة 2 البحث عن عددين لكل تثقيل 2
المجموع			100	