

العلامة		عناصر الإجابة	(الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة		
04		التمرين الأول: (04 نقاط)	
	0,50	(1) من أجل كل n من $\mathbb{N}$ ، $v_{n+1} = \frac{2}{3} v_n$ ، إذن (v_n) متتالية هندسية	
	0,50	أساسها $q = \frac{2}{3}$ و حدّها الأول $v_0 = 5$.	
	$0,50 \times 2$	(2) من أجل كل n من $\mathbb{N}$ ، $v_n = 5\left(\frac{2}{3}\right)^n$ و $u_n = 5\left(\frac{2}{3}\right)^n - 4$.	
	0,50	(3) من أجل كل n من $\mathbb{N}$ ، $u_{n+1} - u_n = 5\left(\frac{2}{3}\right)^n \left(-\frac{1}{3}\right)$ و منه $u_{n+1} - u_n < 0$ ، إذن (u_n) متتالية متناقصة تماما على $\mathbb{N}$.	
	0,50	(4) $S_n = 15\left(1 - \left(\frac{2}{3}\right)^{n+1}\right) - 4(n+1)$.	
	0,50	(5) أ) من أجل كل n من $\mathbb{N}$ ، $w_{n+1} - w_n > 0$ ، إذن (w_n) متزايدة تماما على $\mathbb{N}$.	
	0,50	ب) $\lim_{n \rightarrow +\infty} (u_n - w_n) = 0$ (لأنّ $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^n = 0$) .	
05	0,75	التمرين الثاني: (05 نقاط)	
		(1) أ) $\vec{AB}(-3;3;0)$ ، $\vec{AC}(-1;0;1)$ ؛ $\vec{AB}$ و $\vec{AC}$ غير مرتبطين خطيا إذن A ، B و C تعيّن مستويا (ABC) .	
	01	ب) $\vec{n} \cdot \vec{AB} = 0$ و $\vec{n} \cdot \vec{AC} = 0$ إذن $\vec{n} \perp \vec{AB}$ و $\vec{n} \perp \vec{AC}$ و منه $\vec{n}(1;1;1)$ شعاع ناظمي للمستوي (ABC) .	
	0,50	ج) $(ABC): x + y + z + d = 0$ و منه: $d = -2$ أي: $(ABC): x + y + z - 2 = 0$	
	01	(2) أ) $\vec{OG} = \frac{\vec{OA} + 2\vec{OB} - \vec{OC}}{2}$ إذن $G\left(-\frac{1}{2}; 2; \frac{1}{2}\right)$.	
	0,50	ب) $M \in (\Gamma)$ معناه $MG = MD$ إذن (Γ) هو المستوي المحوري للقطعة $[GD]$.	
	0,50	ج) $(\Gamma): 6x - 4y + 2z + 3 = 0$.	
	0,25	(3) ليكن $\vec{u}(6; -4; 2)$ شعاع ناظمي لـ (Γ) . $\vec{n}(1;1;1)$ شعاع ناظمي للمستوي (ABC) . $\vec{u}$ و $\vec{n}$ غير مرتبطين خطيا. إذن (ABC) و (Γ) متقاطعان وفق مستقيم (Δ) .	

العلامة		عناصر الإجابة	(الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة		
	0,50	أو أي تمثيل آخر $\begin{cases} x = 3t + \frac{1}{2} \\ y = 2t + \frac{3}{2} \\ z = -5t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$	
05	0,75	التمرين الثالث: (05 نقاط) (1) $\Delta = (6\sqrt{2}i)^2$ ؛ $z' = 3\sqrt{2}(1+i)$ و $z'' = 3\sqrt{2}(1-i) = \overline{z'}$	
	0,75	(2) أ) $z_A = z' = 6e^{i\frac{\pi}{4}}$ و $z_B = z'' = 6e^{-i\frac{\pi}{4}}$. $(1+i)z_A = 6\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{2}}$	
	0,50	ب) $\left(\frac{(1+i)z_A}{6\sqrt{2}}\right)^{2014} = e^{1007\pi} = -1$	
	01	ج) $DO = DA = DC = DB = 3\sqrt{2}$ إذن النقط O ، A ، B ، C تنتمي إلى نفس الدائرة التي مركزها D و نصف قطرها $3\sqrt{2}$.	
	0,75	د) $\arg\left(\frac{z_B - z_C}{z_A - z_C}\right) = \frac{\pi}{2}$ ، $\frac{z_B - z_C}{z_A - z_C} = i$ $(\overrightarrow{CA}; \overrightarrow{CB})$ المثلث ACB قائم في C و متساوي الساقين $CA = CB$ والنقطة D منتصف القطعة $[AB]$ لأن $z_D = \frac{z_A + z_B}{2}$ و كذلك منتصف القطعة $[OC]$ لأن $z_D = \frac{z_C}{2}$. إذن الرباعي $OACB$ مربع.	
	0,25	(3) أ) العبارة المركبة للدوران $z' = iz : R$.	
	0,50	ب) $z_{C'} = 6\sqrt{2}i$ ؛ $z_{\overline{C'A}} = 3\sqrt{2}(1-i) = z_{\overline{AC}}$ ، ومنه $\overline{AC}$ و $\overline{C'A}$ مرتبطان خطيا	
	0,50	ج) $z_{A'} = 3\sqrt{2}(-1+i)$ صورة الرباعي $OACB$ بالدوران R هو الرباعي (المربع) $OAC'A'$ لأن: $R(O) = O$ ، $R(A) = A'$ ، $R(C) = C'$ و $R(B) = A$.	
02,75	0,25 × 4	التمرين الرابع: (06 نقاط) (1) أ) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty$ ؛ المستقيم ذو المعادلة $x=0$ هو مستقيم مقارب للمنحنى (C_f) . $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$ ؛ المستقيم ذو المعادلة $y=1$ هو مستقيم مقارب لـ (C_f) .	
	0,50	ب) من أجل كل x من $]0; +\infty[$ ، $f'(x) = \frac{2}{x^2}(1 - \ln x)$	
	0,25	إشارة $f'(x)$: $\begin{array}{c} 0 \quad + \quad e \quad - \quad +\infty \\ \quad + \quad \theta \quad - \quad + \end{array}$	
	0,25	f متزايدة تماما على $]0; e]$ و متناقصة تماما على $[e; +\infty[$.	
	0,25	- جدول تغيرات الدالة f .	
	0,50	(2) أ) $f(x) - 1 = \frac{2 \ln x}{x}$ و منه إشارة $f(x) - 1$ هي: $\begin{array}{c} 0 \quad - \quad 1 \quad + \quad +\infty \\ \quad - \quad 0 \quad + \quad + \end{array}$	

العلامة		(الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	عناصر الإجابة
03,25	0,25	من أجل x من $]0;1[$ (C_f) أسفل (Δ) ، من أجل x من $]1;+\infty[$ (C_f) أعلى (Δ) و (C_f) يقطع (Δ) في النقطة $A(1;1)$.
	0,25	ب) $(T): y=2x-1$
	0,75	ج) الدالة f مستمرة و متزايدة تماما على المجال $]0;1[$ ، و $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -\infty$ و $f(1)=1 > 0$ ؛ إذن حسب مبرهنة القيم المتوسطة فإنّ المعادلة $f(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α في المجال $]0;1[$. $f(e^{-0,4}) \simeq -0,2$ ، $f(e^{-0,3}) \simeq +0,2$. $f(e^{-0,4}) \times f(e^{-0,3}) < 0$ إذن $e^{-0,4} < \alpha < e^{-0,3}$.
	0,50	3) إنشاء المماس (T) و المنحنى (C_f) .
	0,50	4) أ) من أجل كل x من $\mathbb{R} - \{0\}$ ، $h(x) - h(-x) = 0$ ، و منه h دالة زوجية أو $((yy')$ محور تناظر لـ (C_h) .
	0,50	ب) في المجال $]0;+\infty[$ ، $h(x) = f(x)$ و منه (C_h) ينطبق على (C_f) وفي المجال $]0;+\infty[$ (C_h) هو نظير (C_f) بالنسبة إلى $((yy')$ - إنشاء (C_h)
	0,50	ج) $\ln x^2 = (m-1) x $ معناه $h(x) = m$ و بالتالي حلول المعادلة هي فواصل نقاط تقاطع المنحنى (C_h) و المستقيم ذي المعادلة $y=m$ مع $(m \in \mathbb{R})$. إذا كان $m \leq 0$ للمعادلة حلّين. إذا كان $0 < m < 1 + \frac{2}{e}$ للمعادلة 4 حلول. إذا كان $m = 1 + \frac{2}{e}$ للمعادلة حلّين (مضاعفين). إذا كان $m > 1 + \frac{2}{e}$ ، المعادلة ليس لها أي حل.

العلامة		عناصر الإجابة	(الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة		
04	0,75	التمرين الأول: (04 نقاط) (I) 1) من أجل كل n من $\mathbb{N}$ ، $u_{n+1} = e^{-1} . u_n$ ، إذن (u_n) متتالية هندسية أساسها $q = e^{-1}$ و حدّها الأوّل $u_0 = \sqrt{e}$.	
	0,75	(2) $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$ نستنتج أنّ (u_n) متتالية متقاربة.	
	0,50	(3) $S_n = \sqrt{e} \left(\frac{1 - e^{-n-1}}{1 - e^{-1}} \right)$	
	0,50	(II) 1) من أجل كل n من $\mathbb{N}$ ، $v_n = \frac{1}{2} - n$ ، و من أجل كل n من $\mathbb{N}$ ، $v_{n+1} = v_n - 1$ ، إذن (v_n) متتالية حسابية أساسها $r = -1$ و حدّها الأوّل $v_0 = \frac{1}{2}$.	
	0,50	(2) أ) $P_n = v_0 + v_1 + v_2 + \dots + v_n = \frac{(n+1)}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} - n \right)$ أي $P_n = \frac{1 - n^2}{2}$.	
	0,50	ب) $P_n + 4n > 0$ أي $-n^2 + 8n + 1 > 0$ و $n \in \mathbb{N}$ و بالتالي: $n \in [0; 8]$ أي $n \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$.	
05	0,75	التمرين الثاني: (05 نقاط) (1) أ) $\overrightarrow{AC}(1; 1; 2)$ ، $\overrightarrow{AB}(0; -1; -1)$ ؛ $\overrightarrow{AC}$ و $\overrightarrow{AB}$ غير مرتبطين خطيا إذن A ، B ، و C ليست في إستقامية.	
	0,75	ب) تمثيل وسيطي للمستوي (ABC) هو: $(\alpha, \beta \in \mathbb{R})$: $\begin{cases} x = 1 + \beta \\ y = -1 - \alpha + \beta \\ z = -2 - \alpha + 2\beta \end{cases}$ أو أي تمثيل	
	0,75	ج) التحقق أنّ معادلة للمستوي (ABC) هي: $x + y - z - 2 = 0$.	
	0,25	(2) $\overrightarrow{u_1}(1; -1; -2)$ شعاع ناظمي لـ (P) و $\overrightarrow{u_2}(3; 2; -1)$ شعاع ناظمي لـ (Q) . $\overrightarrow{u_1}$ و $\overrightarrow{u_2}$ غير مرتبطين خطيا إذن (P) و (Q) يتقاطعان وفق مستقيم (Δ) .	
	0,75	- إثبات أنّ تمثيلا وسيطيا لـ (Δ) هو: $(t \in \mathbb{R})$: $\begin{cases} x = t - 3 \\ y = -t \\ z = 1 + t \end{cases}$.	
	0,75	(3) تقاطع المستويات : $(ABC) \cap (P) \cap (Q) = \{E(-9; 6; -5)\}$ ؛ $(t = -6)$.	
	0,50	(4) $\sqrt{6} \times d(M, (P)) = \sqrt{14} \times d(M, (Q))$ أي $ x - y - 2z + 5 = 3x + 2y - z + 10 $ حيث: $(\Gamma) = (P_1) \cup (P_2)$:	
	0,50	$(P_1): 2x + 3y + z + 5 = 0$ و $(P_2): 4x + y - 3z + 15 = 0$.	

العلامة		عناصر الإجابة	(الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة		
04		التمرين الثالث: (04 نقاط)	
	0,25	(1) المعادلة تعني $(z-i)=0$ أو $(z^2-2z+5=0)$ و... منه $z=i$	
	0,75	$z''=1-2i$ ، $z'=1+2i$ ؛ $\Delta=(4i)^2$	
	0,75	(2) أ) إنشاء النقط A ، B و C	
	0,25	ب) $z_H=1+i$	
	0,50	ج) مساحة المثلث ABC هي: $\mathcal{A}=2\text{ cm}^2$	
	0,50	(3) أ) الكتابة المركبة لـ S هي: $z'=\frac{1}{2}iz+\frac{1}{2}+i$	
	0,50	ب) مساحة صورة ABC بالتشابه S هي: $\mathcal{A}'=\frac{1}{4}\times 2=\frac{1}{2}\text{ cm}^2$	
	0,50	(4) $ z = iz+1+2i $ أي $ z = z+2-i $ ومنه مجموعة النقط هي محور القطعة $[OD]$ حيث $D(-2;1)$	
02	0,50	التمرين الرابع: (07 نقاط)	
		(1) أ) $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x)=+\infty$ ؛ $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x)=-\infty$	
	0,75	ب) من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $g'(x)=6x^2-8x+7$ ، من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $g'(x)>0$ و بالتالي g متزايدة تماما على $\mathbb{R}$. جدول تغيّرات الدالة g .	
	0,50	(2) أ) g مستمرة و متزايدة تماما على $\mathbb{R}$ ، $g(0,7)\simeq -0,37$ و $g(0,8)\simeq 0,06$ إذن حسب مبرهنة القيم المتوسطة المعادلة $g(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α حيث: $0,7<\alpha<0,8$.	
	0,25	ب) إشارة $g(x)$: $-\infty \quad - \quad \frac{\alpha}{0} \quad + \quad +\infty$	
05	0,50	(1) II) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)=+\infty$ ؛ $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)=-\infty$	
	0,50	(2) أ) برهان أن من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $f(x)=\frac{1}{2}(x+1)+\frac{1-3x}{2(2x^2-2x+1)}$	
	0,50	ب) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[f(x)-\frac{1}{2}(x+1) \right]=0$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[f(x)-\frac{1}{2}(x+1) \right]=0$. إذن المنحى (C_f) يقبل مستقيما مقاربا مائلا (Δ) : $y=\frac{1}{2}(x+1)$.	
	0,50	ج) $f(x)-\frac{1}{2}(x+1)=\frac{1-3x}{2(2x^2-2x+1)}$ من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، إشارة $f(x)-\frac{1}{2}(x+1)$: $-\infty \quad + \quad \frac{1}{3} \quad - \quad +\infty$ إذا كان x ينتمي إلى $]-\infty; \frac{1}{3}]$ فإن (C_f) أعلى (Δ) وإذا كان x ينتمي إلى $[\frac{1}{3}; +\infty[$ فإن (C_f) أسفل (Δ) و (C_f) يقطع (Δ) في $A\left(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right)$.	

0,50	(3) أ) من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $f'(x) = \frac{x \cdot g(x)}{(2x^2 - 2x + 1)^2}$.																
0,25	ب) إشارة $f'(x)$: $-\infty \xrightarrow{+} 0 \xrightarrow{-} \alpha \xrightarrow{+} +\infty$																
0,25	جدول تغيّرات الدالة f : <table><tr><td>x</td><td>$-\infty$</td><td>0</td><td>α</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>$f'(x)$</td><td>$+$</td><td>0</td><td>$-$</td><td>0</td><td>$+$</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td>$-\infty$</td><td>1</td><td>$f(\alpha)$</td><td>$+\infty$</td></tr></table>	x	$-\infty$	0	α	$+\infty$	$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$	$f(x)$	$-\infty$	1	$f(\alpha)$	$+\infty$
x	$-\infty$	0	α	$+\infty$													
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$												
$f(x)$	$-\infty$	1	$f(\alpha)$	$+\infty$													
0,25	(4) $f(1) = 0$.																
0,50	$f(x) = 0$ تعني $\frac{(x-1)(x^2+x-1)}{2x^2-2x+1} = 0$ أي $(x-1)(x^2+x-1) = 0$ و بالتالي $x-1=0$ أو $x^2+x-1=0$ حلول المعادلة هي: $x_2 = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}$ ، $x_1 = \frac{-1-\sqrt{5}}{2}$ ، $x_0 = 1$																
0,50	(5) إنشاء المستقيم (Δ) و المنحنى (C_f)																
0,25	(6) أ) التحقق من: من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $h(x) = f(x) - 2$																
0,25	ب) (C_h) هو صورة (C_f) بالانسحاب الذي شعاعه $\vec{v}(0;-2)$																
0,25	إنشاء (C_h) في المعلم السابق.																