عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التمرين الأول: (04 نقاط)		
1) أ . البرهان بالتراجع أنَّه من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $u_n < \frac{9}{2}$	0,50+25	1.50
ب. تبيان أنّ المتتالية (u_n) متزايدة تماما، (u_n) متقاربة.	0,50 0,25	
2) أ . (v_n) هندسية أساسها $\frac{7}{9}$ ، حدّها الأوّل: $v_0 = -\frac{1}{2}$	0.25+0.50	01,75
ب. $v_n = -\frac{1}{2}(\frac{7}{9})^n$	0.50	
جـ. $u_n = -\frac{3}{2}\left(\frac{7}{9}\right)^n + \frac{9}{2}$ و $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n = \frac{9}{2}$	2x0,25	
3) $S_n = (v_0 + v_1 + \cdots + v_n) + (\frac{3}{2} + \frac{3}{2} + \cdots + \frac{3}{2})$ $= \frac{9}{4}\left[(\frac{7}{9})^{n+1} - 1\right] + \frac{3}{2}(n+1)$	0,50 0,25	0,75
التمرين الثاني: (04 نقاط)		
1) الجواب الصحيح هو: **ب)** ، التبرير.	0.50x2	01,00
2) الجواب الصحيح هو: **جـ)** ، التبرير.	0.50x2	01,00
3) الجواب الصحيح هو: أ) ، التبرير.	0.50x2	01,00
4) الجواب الصحيح هو: **ب)** ، التبرير.	0.50x2	01,00
التمرين الثالث: (05 نقاط)		
1) بواقي القسمة الإقليدية للعدد 5^n على 9 $5^0 \equiv 1[9]$ ، $5^1 \equiv 5[9]$ ، $5^2 \equiv 7[9]$ ، $5^3 \equiv 8[9]$ ، $5^4 \equiv 4[9]$ ، $5^5 \equiv 2[9]$ و $5^6 \equiv 1[9]$ التعميم: $n(k \in \mathbb{N})$: $6k$ ، $6k+1$ ، $6k+2$ ، $6k+3$ ، $6k+4$ ، $6k+5$ الباقي: 1 ، 5 ، 7 ، 8 ، 4 ، 2	0,75 01	01,75
2) باقي القسمة الإقليدية للعدد 2021^{1442} على 9 هو 7	0,75	0,75
3) $2021^{1442} + 1691^{1954} - 8$ مضاعف للعدد 9	0,75	0,75

odrous.com

عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
4) $5^{6n}+2021^{6n+1}+1443$ مضاعف لـ 9	01,00	01,00
5) $A_n\equiv 0[9]$ معناه: $8+5n\equiv 0[9]$ أي: $n\equiv 2[9]$ قيم العدد n هي الأعداد الطبيعية من الشكل: $9k+2;\ k\in\mathbb{N}$	0,25x3	0,75
التمرين الرابع: (07 نقاط)		
I) 1) g متزايدة تماما على $[0;+\infty[$:	0,50	0,50
2) أ . g مستمرة ومتزايدة تماما على $[1,71;1,72]$ $g(1,71)\simeq -0,0419$ و $g(1,72)\simeq 0,0128$	0,75	01,00
ب. إشارة $g(x)$	0,25	

x	0		α		$+\infty$
$g(x)$		$-$	0	$+$	

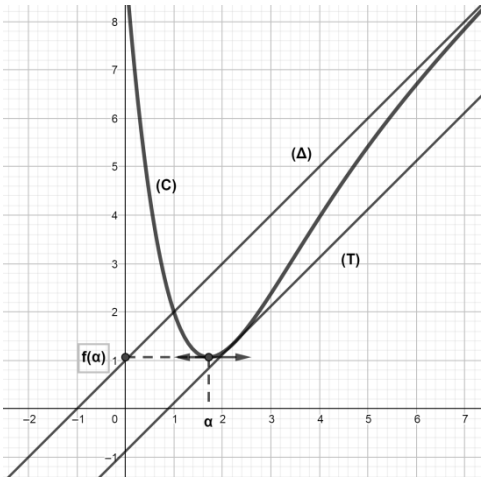
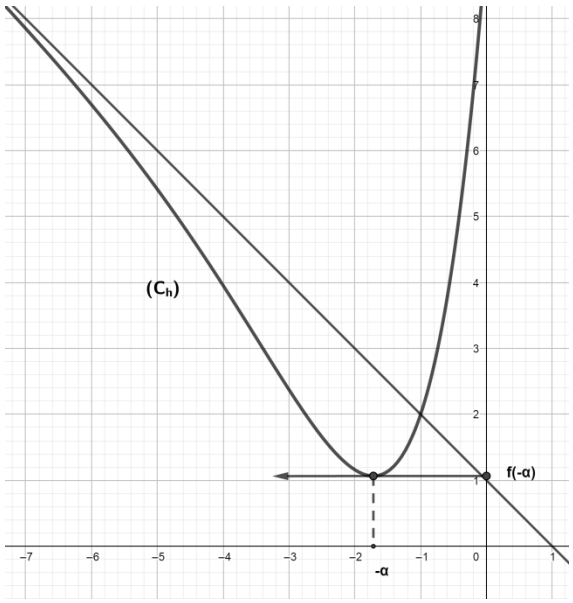
II) 1) أ . $f'(x)=g(x)e^{1-x}$	0,50	01,50
ب. f متزايدة تماما على $[\alpha;+\infty[$ ومتناقصة تماما على $[0;\alpha]$	0,25	
جـ. $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=+\infty$ جدول تغيرات الدالة f	0,50 0,25	

x	0		α		$+\infty$
$f'(x)$		$-$	0	$+$	
$f(x)$	$1+3e$	$\searrow$	$f(\alpha)$	$\nearrow$	$+\infty$

2) المستقيم (Δ) ذا المعادلة $y=x+1$ مقارب مائل لِـ (C)	0,25	01,00
على المجال $[0;1[$ يكون (C) أعلى (Δ) و على المجال $]1;+\infty[$ يكون (C) أسفل (Δ) و متقاطعان في النقطة ذات الاحداثيين $(1;2)$	0,25 0,50	
3) (C) يقبل مماسا (T) موازيا لِـ (Δ) $f'(x)=1$ تعني: $x=\sqrt{5}$	0,50	0,50

x	0		1		$+\infty$
$f(x)-y$		$+$	0	$-$	

odrous.com

عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
4) أ . (C) يقبل نقطة انعطاف وحيدة فاصلتها $(1+\sqrt{6})$ $f''(x)=(-x^2+2x+5)e^{1-x}$ و $f''(x)$ تنعدم عند $(1+\sqrt{6})$ مغيرة إشارتها x: 0 ، $1+\sqrt{6}$ ، $+\infty$ $f''(x)$: $+$ ، 0 ، $-$	0,25x3	01,75
ب. رسم (Δ) ، (T)	0,25x2	
رسم (C) 	0,50	
5) أ . التَحقّق أنّه على المجال $]-\infty;0]$: $h(x)=f(-x)$	0,25	0,75
ب. شرح كيفية رسم (C_h) انطلاقا من (C)	0,25	
رسم (C_h) 	0,25	

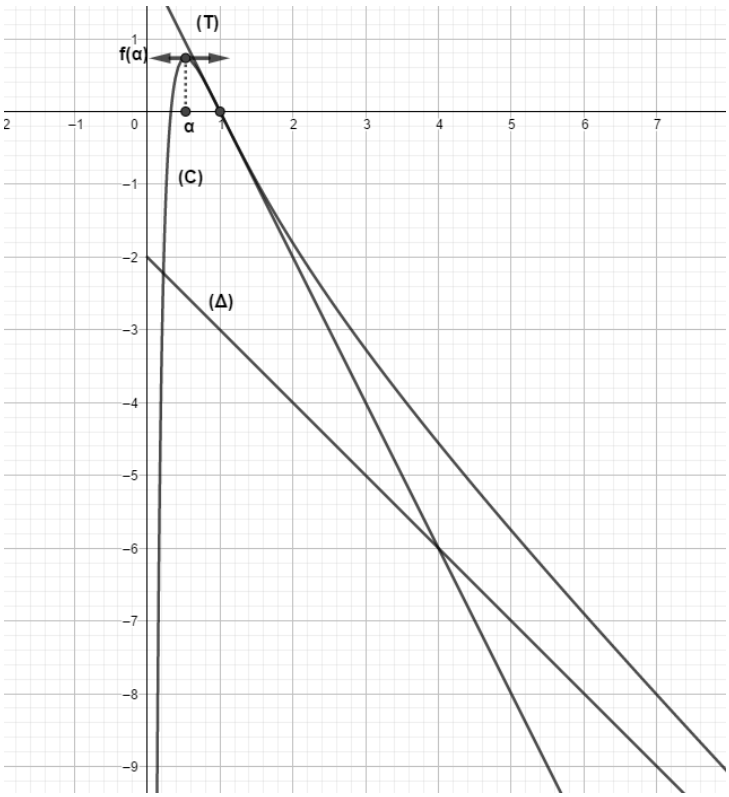
odrous.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التمرين الأول: (04 نقاط)		
1) أ . التّحقّق أنّه إذا كانت الثنائية $(x;y)$ حلاً للمعادلة (E) فإن: $x\equiv 7[9]$	0,75	01,50
ب. الحلول هي الثنائيات $(x;y)$ حيث: $(x;y)=(9k+7;13k+10)$ ، $k\in\mathbb{Z}$	0,75	
2) أ . بواقي القسمة الإقليدية للعدد 3^n على 5 $3^0\equiv 1[5]$ ، $3^1\equiv 3[5]$ ، $3^2\equiv 4[5]$ ، $3^3\equiv 2[5]$ ، $3^4\equiv 1[5]$ ، التعميم: $n(p\in\mathbb{N})$ | $4p$ | $4p+1$ | $4p+2$ | $4p+3$ الباقي | 1 | 3 | 4 | 2	0,50 0,75	01,75
ب. A_n يقبل القسمة على 5	0,50	
3) تعيين قيم العدد الطبيعي n حتى يقبل $n+3^{y-x}+2023^{2022}$ القسمة على 5 $n+3^{y-x}+2023^{2022}=n+3^{4k+3}+2023^{2022}$ حيث $k\in\mathbb{N}$ $n+2+4\equiv 0[5]$ $n=5\alpha+4$ ، $\alpha\in\mathbb{N}$	0.25x3	0,75
التمرين الثاني: (04 نقاط)		
1) الجواب الصحيح هو: **جـ)** ، التبرير.	0,50x2	01,00
2) الجواب الصحيح هو: **ب)** ، التبرير.	0,50x2	01,00
3) الجواب الصحيح هو: **أ)** ، التبرير.	0,50x2	01,00
4) الجواب الصحيح هو: **جـ)** ، التبرير.	0,50x2	01,00
التمرين الثالث: (05 نقاط)		
1) أ . $u_{n+1}=(u_n-3)^2+3$	0,25	01,00
ب. البرهان بالتراجع : $3<u_n<4$	0,50+0,25	
2) أ . $u_{n+1}-u_n=(u_n-3)(u_n-4)$ (u_n) متناقصة تماما	0,50x2	01,25
ب. (u_n) متقاربة.	0,25	

odrous.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
3) أ . (v_n) هندسية أساسها 2 $v_0=-2$	0,75 0,25	02,00
ب. $v_n=-2^{n+1}$ $u_n=3+e^{(-2^{n+1})}$	0,25 0,50	
جـ. نجد: $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n=3$	0,25	
4) $P_n=e^{(v_0+v_1+\cdots+v_n)}$ $P_n=e^{-2\left(2^{n+1}-1\right)}$	0,50 0,25	0,75
التمرين الرابع: (07 نقاط)		
I) 1) g متزايدة تماما على المجال $]0;+\infty[$	0,50	0,50
2) أ . g مستمرة ومتزايدة تماما على $[1,89;1,90]$ و $g(1,89)\simeq-0,0068$ $g(1,90)\simeq 0,0067$	0,50	0,75
ب. إشارة $g(x)$ $\begin{array}{c\|ccccc} x & 0 & & \alpha & & +\infty \\ \hline g(x) & \| & - & 0 & + & \end{array}$	0,25	
II) 1) أ . $\lim\limits_{x\xrightarrow{>}0} f(x)=-\infty$ حامل محور التراتيب مقارب لـ (C)	0,25x2	0,75
ب. نجد: $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=-\infty$	0,25	
2) أ . تبيان: $f'(x)=\frac{1}{x^2}g\left(\frac{1}{x}\right)$	0,25x2	01,25
ب. $\begin{array}{c\|ccccc} x & 0 & & 1/\alpha & & +\infty \\ \hline f'(x) & \| & + & 0 & - & \end{array}$ f متزايدة تماما على $]0;\frac{1}{\alpha}]$ و متناقصة تماما على $[\frac{1}{\alpha};+\infty[$	0,25 0,25	
جـ. جدول تغيّرات الدّالة f : $\begin{array}{c\|ccccc} x & 0 & & 1/\alpha & & +\infty \\ \hline f'(x) & \| & + & 0 & - & \\ \hline f(x) & \| & -\infty \nearrow & f(1/\alpha) & \searrow -\infty & \end{array}$	0,25	

odrous.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
3) أ . $\lim\limits_{x\to+\infty}\left[f(x)-(-x-2)\right]=0$ المستقيم (Δ) ذو المعادلة $y=-x-2$ مستقيم مقارب لـ (C)	0,25x2	1,25
ب. $\begin{array}{c\|ccccc} x & 0 & & e^{(-3/2)} & & +\infty \\ \hline 3+2\ln x & & - & 0 & + & \end{array}$ (C) أسفل (Δ) على $\left]0\,;e^{-\frac{3}{2}}\right[$ (Δ) يقطع (C) في النقطة $A(e^{-\frac{3}{2}};-e^{-\frac{3}{2}}-2)$ (C) أعلى (Δ) على $\left]e^{-\frac{3}{2}};+\infty\right[$	0,25 0,50	
4) $f''(x)=\dfrac{4\ln x}{x^3}$ $\begin{array}{c\|ccccc} x & 0 & & 1 & & +\infty \\ \hline f''(x) & & - & 0 & + & \end{array}$ (C) يقبل نقطة انعطاف A فاصلتها 1 معادلة لِـ (T) مماس (C) عند A هي: $y=-2x+2$	0,25x3	0,75
5) رسم (T)، (Δ) و (C)  	0,25x3	0,75

odrous.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
6) أ . تبيان h زوجية.	**0,25**	**01,00**
ب. التّحقق أنّه : على المجال $]0;+\infty[$: $h(x)=-f(x)$	**0,25**	
جـ. شرح كيفية رسم (C_h) انطلاقا من (C)	**0,25**	
رسم (C_h)	**0,25**	

odrous.com