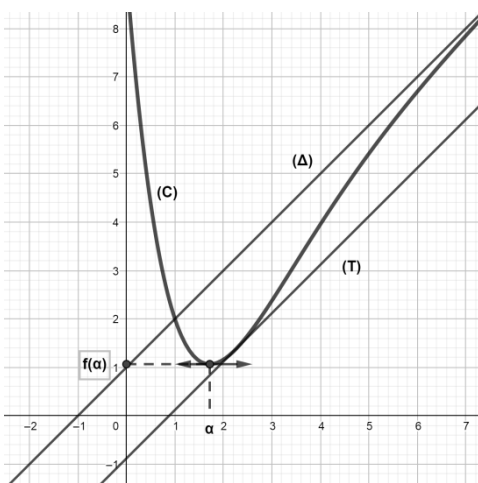
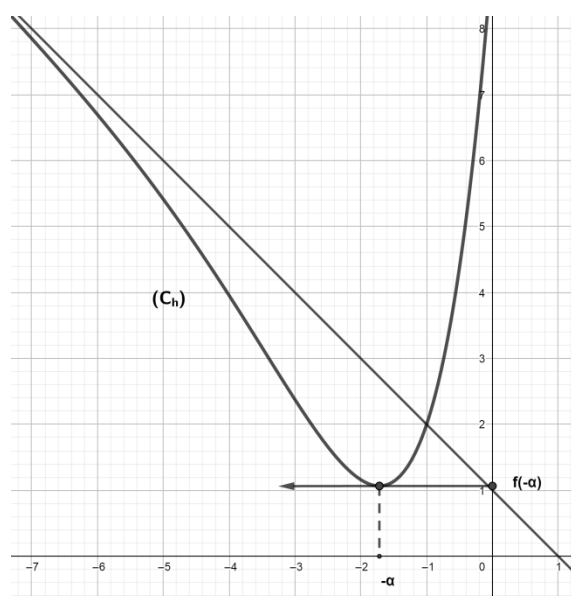


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)													
مجموعة	مجزأة														
التمرين الأول: (04 نقاط)															
1.50	0,50+25	(1) أ. البرهان بالتراجع أنّه من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $u_n < \frac{9}{2}$													
	0,50 0,25	ب. تبين أنّ المتتالية (u_n) متزايدة تماما، (u_n) مقاربة.													
01,75	0.25+0.50	(2) أ. (v_n) هندسية أساسها $\frac{7}{9}$ ، حدّها الأول: $v_0 = -\frac{1}{2}$													
	0.50	ب. $v_n = -\frac{1}{2}\left(\frac{7}{9}\right)^n$													
	2x0,25	ج. $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \frac{9}{2}$ و $u_n = -\frac{3}{2}\left(\frac{7}{9}\right)^n + \frac{9}{2}$													
0,75	0,50 0,25	(3) $S_n = (v_0 + v_1 + \dots + v_n) + \left(\frac{3}{2} + \frac{3}{2} + \dots + \frac{3}{2}\right)$ $= \frac{9}{4}\left[\left(\frac{7}{9}\right)^{n+1} - 1\right] + \frac{3}{2}(n+1)$													
التمرين الثاني: (04 نقاط)															
01,00	0.50x2	(1) الجواب الصحيح هو: ب) ، التبرير.													
01,00	0.50x2	(2) الجواب الصحيح هو: ج) ، التبرير.													
01,00	0.50x2	(3) الجواب الصحيح هو: أ) ، التبرير.													
01,00	0.50x2	(4) الجواب الصحيح هو: ب) ، التبرير.													
التمرين الثالث: (05 نقاط)															
01,75	0,75	(1) بواقي القسمة الإقليدية للعدد 5^n على 9 $5^5 \equiv 2[9]$ ، $5^4 \equiv 4[9]$ ، $5^3 \equiv 8[9]$ ، $5^2 \equiv 7[9]$ ، $5^1 \equiv 5[9]$ ، $5^0 \equiv 1[9]$ و $5^6 \equiv 1[9]$ التعميم:													
	01	<table><tr><td>$n(k \in \mathbb{N})$</td><td>$6k$</td><td>$6k + 1$</td><td>$6k + 2$</td><td>$6k + 3$</td><td>$6k + 4$</td><td>$6k + 5$</td></tr><tr><td>الباقى</td><td>1</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>4</td><td>2</td></tr></table>	$n(k \in \mathbb{N})$	$6k$	$6k + 1$	$6k + 2$	$6k + 3$	$6k + 4$	$6k + 5$	الباقى	1	5	7	8	4
$n(k \in \mathbb{N})$	$6k$	$6k + 1$	$6k + 2$	$6k + 3$	$6k + 4$	$6k + 5$									
الباقى	1	5	7	8	4	2									
0,75	0,75	(2) باقى القسمة الإقليدية للعدد 2021^{1442} على 9 هو 7													
0,75	0,75	(3) $2021^{1442} + 1691^{1954} - 8$ مضاعف للعدد 9													

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)												
مجموعة	مجزأة													
01,00	01,00	(4) $5^{6n} + 2021^{6n+1} + 1443$ مضاعف لـ 9												
0,75	0,25x3	(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: $9k + 2; k \in \mathbb{N}$												
التمرين الرابع: (07 نقاط)														
0,50	0,50	(I) 1) g متزايدة تماما على $[0; +\infty[$:												
01,00	0,75	(2) أ. g مستمرة و متزايدة تماما على $[1,71; 1,72]$ $g(1,71) \simeq -0,0419$ و $g(1,72) \simeq 0,0128$												
	0,25	ب. إشارة $g(x)$												
		<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>α</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>$g(x)$</td><td></td><td>0</td><td>+</td></tr></table>	x	0	α	$+\infty$	$g(x)$		0	+				
x	0	α	$+\infty$											
$g(x)$		0	+											
01,50	0,50	(II) 1) أ. $f'(x) = g(x)e^{1-x}$												
	0,25	ب. f متزايدة تماما على $[\alpha; +\infty[$ و متناقصة تماما على $[0; \alpha]$												
	0,50	ج. $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$												
	0,25	جدول تغيرات الدالة f												
		<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>α</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>$f'(x)$</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td>$1+3e$</td><td>$f(\alpha)$</td><td>$+\infty$</td></tr></table>	x	0	α	$+\infty$	$f'(x)$	-	0	+	$f(x)$	$1+3e$	$f(\alpha)$	$+\infty$
x	0	α	$+\infty$											
$f'(x)$	-	0	+											
$f(x)$	$1+3e$	$f(\alpha)$	$+\infty$											
01,00	0,25	(2) المستقيم (Δ) ذا المعادلة $y = x + 1$ مقارب مائل لـ (C)												
	0,25													
	0,50	على المجال $[0; 1[$ يكون (C) أعلى (Δ) و على المجال $[1; +\infty[$ يكون (C) أسفل (Δ) و متقاطعان في النقطة ذات الإحداثيين (1; 2)												
0,50	0,50	(3) (C) يقبل مماسا (T) موازيا لـ (Δ) $f'(x) = 1$ تعني: $x = \sqrt{5}$												

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

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

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)											
مجموعة	مجزأة												
02,00	0,75	(3) أ. (v_n) هندسية أساسها 2 $v_0 = -2$ ب. $v_n = -2^{n+1}$ $u_n = 3 + e^{(-2^{n+1})}$ ج. نجد: $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 3$											
	0,25												
	0,25												
	0,50												
0,75	0,50	(4) $P_n = e^{(v_0 + v_1 + \dots + v_n)}$ $P_n = e^{-2(2^{n+1} - 1)}$											
	0,25												
التمرين الرابع: (07 نقاط)													
0,50	0,50	(I) 1 g متزايدة تماما على المجال $]0; +\infty[$											
0,75	0,50	(2) أ. g مستمرة ومتزايدة تماما على $[1,89; 1,90]$ و $g(1,89) \approx -0,0068$ و $g(1,90) \approx 0,0067$ ب. إشارة $g(x)$											
	0,25		<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>α</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>$g(x)$</td><td></td><td>-</td><td>+</td></tr></table>	x	0	α	$+\infty$	$g(x)$		-	+		
x	0	α	$+\infty$										
$g(x)$		-	+										
0,75	0,25x2	(II) 1 أ. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -\infty$ حامل محور الترتيب مقارب لـ (C) ب. نجد: $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty$											
	0,25												
01,25	0,25x2	(2) أ. تبين: $f'(x) = \frac{1}{x^2} g\left(\frac{1}{x}\right)$ ب. f متزايدة تماما على $]0; \frac{1}{\alpha}]$ و متناقصة تماما على $[\frac{1}{\alpha}; +\infty[$ ج. جدول تغيّرات الدالة f :											
	0,25		<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>$1/\alpha$</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>$f'(x)$</td><td></td><td>+</td><td>-</td></tr></table>	x	0	$1/\alpha$	$+\infty$	$f'(x)$		+	-		
	x		0	$1/\alpha$	$+\infty$								
	$f'(x)$			+	-								
0,25													
0,25	<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>$1/\alpha$</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>$f'(x)$</td><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td></td><td>$f(1/\alpha)$</td><td></td></tr></table>	x	0	$1/\alpha$	$+\infty$	$f'(x)$		+	-	$f(x)$		$f(1/\alpha)$	
x	0	$1/\alpha$	$+\infty$										
$f'(x)$		+	-										
$f(x)$		$f(1/\alpha)$											

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)								
مجموعة	مجزأة									
1,25	0,25x2	(3) أ. $\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x) - (-x - 2)] = 0$ المستقيم (Δ) ذو المعادلة $y = -x - 2$ مستقيم مقارب لـ (C)								
	0,25	ب. <table><tr><td>x</td><td>0</td><td>$e^{(-3/2)}$</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>$3+2\ln x$</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr></table>	x	0	$e^{(-3/2)}$	$+\infty$	$3+2\ln x$	-	0	+
	x	0	$e^{(-3/2)}$	$+\infty$						
$3+2\ln x$	-	0	+							
0,50		(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 $\left] e^{-\frac{3}{2}}; +\infty \right[$								
0,75	0,25x3	$f''(x) = \frac{4\ln x}{x^3}$ (4) <table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>$f''(x)$</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr></table> (C) يقبل نقطة انعطاف A فاصلتها 1 معادلة لـ (T) مماس (C) عند A هي: $y = -2x + 2$	x	0	1	$+\infty$	$f''(x)$	-	0	+
x	0	1	$+\infty$							
$f''(x)$	-	0	+							
0,75	0,25x3	(5) رسم (T)، (Δ) و (C)								

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