

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)											
العلامة	مجزأة												
التمرين الأول (04 نقاط)													
2	0,25 × 2	أ) $u_2 = 19$ ، $u_1 = 6$	(1)										
	0,5 0,25	ب) البرهان بالتراجع: من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $u_n \geq 3n + 1$ ، $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = +\infty$											
	0,25 0,5	ج) من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $u_{n+1} - u_n = u_n + 3n + 4$ ، (u_n) متزايدة تماما.											
1,25	0,25 + 0,5	أ) من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $v_{n+1} = v_n + \ln 2$ ، (v_n) متتالية حسابية أساسها $\ln 2$ ، $v_0 = 3 \ln 2$	(2)										
	0,25 × 2	ب) $u_n = 8 \times 2^n - 3n - 7$ ، $v_n = n \ln 2 + 3 \ln 2$											
0,75	0,5	$S_n = \left(\frac{\ln 2}{2}\right)(n+1)(n+6)$	(3)										
	0,25	$T_n = 2^{n+4} - \frac{3}{2}n^2 - \frac{17}{2}n - 15$											
التمرين الثاني (04 نقاط)													
2,75	0,5 × 3	أ) $P(A) = \frac{C_4^1 \times C_6^2 + C_4^2 \times C_6^1 + C_4^3}{C_{10}^3} = 1 - \frac{C_6^3}{C_{10}^3} = \frac{5}{6}$	(1)										
	0,5 × 2	ب) $P(C) = \frac{C_4^3 + C_4^3}{C_{10}^3} = \frac{1}{15}$ ، $P(B) = \frac{C_2^1 \times C_8^2 + C_2^2 \times C_8^1}{C_{10}^3} = \frac{8}{15}$ $8 = 1 + 3 + 4 = 2 + 2 + 4 = 3 + 3 + 2$ ، $P(D) = \frac{17}{120}$ $9 = 2 + 3 + 4$ ، $10 = 3 + 3 + 4$ $C \cap D = \{\{1;3;4\}, \{2;3;4\}\}$ ، $P(C \cap D) = \frac{1}{60}$											
	0,25	ج) $P(E) = 1 - P(D) = \frac{103}{120}$											
1,25	0,25 × 5	$E(X) = \frac{6}{5}$ ، <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>$P(X=x_i)$</td><td>$\frac{5}{30}$</td><td>$\frac{15}{30}$</td><td>$\frac{9}{30}$</td><td>$\frac{1}{30}$</td></tr></table>	x_i	0	1	2	3	$P(X=x_i)$	$\frac{5}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{9}{30}$	$\frac{1}{30}$	(2)
x_i	0	1	2	3									
$P(X=x_i)$	$\frac{5}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{9}{30}$	$\frac{1}{30}$									
التمرين الثالث (05 نقاط)													
1,25	0,25 0,5	أ) $11x - 5y = 7$ تكافئ $5y = 11x - 7$ ومنه: $y \equiv 3[11]$ $(x; y) = (5k + 2; 11k + 3)$ ، $k \in \mathbb{Z}$	(1)										
	0,25 × 2	ب) $(x; y) \in \{(-3; -8), (2; 3)\}$											
1	0,25 × 2 0,5	أ) $d \in \{1; 7\}$	(2)										
		ب) $(a; b) = (77k' + 14; 35k' + 7)$ ، $k' \in \mathbb{N}$											

2,25	0,25×5	<table><tr><td>$n =$</td><td>$5k$</td><td>$5k+1$</td><td>$5k+2$</td><td>$5k+3$</td><td>$5k+4$</td><td>$k \in \mathbb{N}$</td></tr><tr><td>$3^n \equiv$</td><td>1</td><td>3</td><td>9</td><td>5</td><td>4</td><td>[11]</td></tr></table>	$n =$	$5k$	$5k+1$	$5k+2$	$5k+3$	$5k+4$	$k \in \mathbb{N}$	$3^n \equiv$	1	3	9	5	4	[11]	(3)							
	$n =$	$5k$	$5k+1$	$5k+2$	$5k+3$	$5k+4$	$k \in \mathbb{N}$																	
	$3^n \equiv$	1	3	9	5	4	[11]																	
0,25	(ب) من أجل كل عدد طبيعي n ، $a^b \equiv 9[11]$																							
0,25+0,5	(ج) $3^{1447} + a^b + a - b - 9 \equiv 0[11]$ و $2015 < n < 2037$ و $n \equiv 2[11]$ ومنه: $n = 2026$																							
0,5	0,25×2	$\lambda = 2026$ ويكتب $\overline{13214}$ في نظام التعداد ذي الأساس 6						(4)																
التمرين الرابع (07 نقاط)																								
0,75	0,25	(أ) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$						(1)																
	0,25×2	(ب) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$ ، (c_f) يقبل مستقيما مقاربا معادلته: $y=1$																						
2,25	0,75	(أ) من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $f'(x) = (x^2 - x - 2)e^{-x}$						(2)																
	0,5	(ب) إشارة $f'(x)$																						
	0,25×2	f متناقصة تماما على $[-1 ; 2]$ ومتزايدة تماما على المجالين $[-\infty ; -1]$ و $[2 ; +\infty[$																						
	0,5	<table><tr><td>x</td><td>$-\infty$</td><td>-1</td><td>2</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>$1+e$</td><td>$1-5e^{-2}$</td><td>1</td></tr></table> جدول التغيرات:						x	$-\infty$	-1	2	$+\infty$	$f'(x)$	+	0	-	0	+	$f(x)$	$-\infty$	$1+e$	$1-5e^{-2}$	1	
x	$-\infty$	-1	2	$+\infty$																				
$f'(x)$	+	0	-	0	+																			
$f(x)$	$-\infty$	$1+e$	$1-5e^{-2}$	1																				
0,75	0,25×3	الدالة f مستمرة ومتزايدة تماما على المجال $[-1,7 ; -1,6]$ و $f(-1,7) \approx -0,04$ ، $f(-1,6) \approx 1,2$ ومنه: المعادلة $f(x) = 0$ تقبل حلا وحيدا α في $]-1,7 ; -1,6[$						(3)																
2	0,5	(أ) $(T): y = -2x + 2$						(4)																
	0,25	(ب) $f(-2) = 1 - e^2$																						
	0,25	رسم (T)																						
	0,5	رسم (c_f)																						
	0,5	(ج) للمعادلة $f(x) = m$ حلان سالبان تماما من أجل $2 < m < 1+e$																						
1,25	0,5	(أ) من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $H'(x) = h(x)$						(5)																
	0,25+0,5	(ب) $\mathcal{A}(\alpha) = \frac{\alpha^3+4}{1-\alpha-\alpha^2}$ ، $\mathcal{A}(\alpha) = 2 - \alpha - (\alpha^2 + 3\alpha + 2)e^{-\alpha}$																						

ملاحظة: تُقبل جميع طرائق الحل الصحيحة مع التقيد بسلم التقط.

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	
العلامة	مجزأة		
التمرين الأول (04 نقاط)			
1	$0,25 \times 2$	$u_2 = -8$ ، $u_1 = -2$	(1)
	$0,25 \times 2$	من أجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1} - u_n = -3 \times 2^n$ ، (u_n) متناقصة تماما.	
1,5	$0,25 + 0,5$	أ) المتتالية (v_n) هندسية أساسها $\frac{1}{2}$ ، $v_0 = 4$	(2)
	$0,5 + 0,25$	ب) $u_n = 4 - 3 \times 2^n$ ، $v_n = 4 \left(\frac{1}{2}\right)^n$	
1,5	$0,5 \times 2$	$T_n = -6 \times 2^n + 4n + 7$ ، $S_n = 8 \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}\right)$	(3)
	0,5	$L_n = (n+1)(2n+7) - 6(2^{n+1} - 1) = -12 \times 2^n + 2n^2 + 9n + 13$	
التمرين الثاني (04 نقاط)			
3,5	$0,75 \times 4$	$P(B) = \frac{3A_2^1 \times A_9^2}{A_{11}^3} = \frac{24}{55}$ ، $P(A) = \frac{A_5^3 + A_3^3}{A_{11}^3} = \frac{1}{15}$ أ) $P(D) = \frac{3A_5^2 \times A_6^1 + A_5^3}{A_{11}^3} = \frac{14}{33}$ ، $P(C) = \frac{3A_5^1 \times A_6^2 + A_6^3}{A_{11}^3} = \frac{19}{33}$	(1)
	$0,25 \times 2$	ب) $P(A \cup D) = \frac{71}{165}$ ، $P(A \cap D) = \frac{A_5^3}{A_{11}^3} = \frac{2}{33}$	
0,5	$0,25 \times 2$	$\frac{n^2}{(n+10)^2} = \frac{1}{4}$ ومنه: $n = 10$	(2)
التمرين الثالث (05 نقاط)			
2	0,25	أ) $1447 \equiv 5[7]$ ، $1447 = 7 \times 206 + 5$	(1)
	0,25	$2687 \equiv 9[13]$ ، $2687 = 13 \times 206 + 9$	
	0,5	ب) تبرير أن 1447 أولي.	
	0,5	القواسم الطبيعية للعدد 2894 هي: 1 ، 2 ، 1447 ، 2894	
1	$0,25 \times 2$	ج) $(x; y) \in \{(1; 2893) , (2; 1445)\}$	(2)
	$0,25 \times 2$	$d \in \{1; 2\}$	
1	0,5	من أجل $d = 2$ نجد: $n = 2k + 1$ مع $k \in \mathbb{N}$	(3)
	0,5	أ) $A = (2n+1)(7n+5) = a(2n+1)$	
1,5	0,5	$B = (2n+1)(13n+9) = b(2n+1)$	

	0,25	$PGCD(A,B)=2n+1$ و $d=1$ فإنّ: $k \in \mathbb{N}, n=2k$																
	0,25	$PGCD(A,B)=2(2n+1)$ و $d=2$ فإنّ: $k \in \mathbb{N}, n=2k+1$																
0,5	0,5	$PPCM(A,B)=(2n+1)(7n+5)(13n+9)$ فإنّ: $d=1$	(4)															
التمرين الرابع (07 نقاط)																		
1,5	$0,25 \times 3$	أ) $\lim_{x \rightarrow e} f(x) = -\infty$ ، $\lim_{x \rightarrow e} f(x) = +\infty$ ، $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = +\infty$	(1)															
	$0,25 \times 2$	(C_f) يقبل مستقيمين مقاربين معادلتهما: $x = e$ ، $x = 0$																
	0,25	ب) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$																
0,75	0,25	أ) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - x) = 0$	(2)															
	$0,25 \times 2$	ب) (C_f) أعلى (Δ) لـ $0 < x < e$ ، أسفل (Δ) لـ $x > e$																
1,25	0,5	أ) من أجل $x \in]0; e[\cup]e; +\infty[$ $f'(x) = 1 + \frac{\ln x}{(x - x \ln x)^2}$	(3)															
	$0,25 \times 2$	ب) الدالة f' مستمرة على المجال $[0,4 ; 0,5]$ و $f'(0,4) \simeq -0,56$ ، $f'(0,5) \simeq 0,03$ ، ومنه: $0,4 < \alpha < 0,5$																
	0,25	ج) جدول التغيرات:																
		<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>α</td><td>e</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>$f'(x)$</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td>$+\infty$</td><td>$f(\alpha)$</td><td>$+\infty$</td><td>$+\infty$</td></tr></table>	x	0	α	e	$+\infty$	$f'(x)$	-	0	+	+	$f(x)$	$+\infty$	$f(\alpha)$	$+\infty$	$+\infty$	
x	0	α	e	$+\infty$														
$f'(x)$	-	0	+	+														
$f(x)$	$+\infty$	$f(\alpha)$	$+\infty$	$+\infty$														
1,25	0,25	أ) $f'(x) = 1$ تكافئ $x = 1$	(4)															
	0,25	$(T): y = x + 1$																
	$0,25 \times 3$	ب) الدالة f مستمرة و متزايدة تماما على المجال $[3 ; 3,1]$ و $f(3,1) \simeq 0,65$ ، $f(3) \simeq -0,38$ ومنه: للمعادلة $f(x) = 0$ حلّ وحيد β في المجال $]3 ; 3,1[$																
1,75	0,25		(5)															
	0,25			أ) رسم (T)														
	0,5			رسم (Δ) رسم (C_f)														

	$0,25 \times 3$	ب) $m(x - x \ln x) = 1$ تكافئ $f(x) = x + m$ $m < 0$ أو $m = 1$: للمعادلة حل واحد ، $0 \leq m < 1$: ليس للمعادلة حل. $m > 1$: للمعادلة حلان.	
0,5	0,25	أ) من أجل كل x من $0; e[$ ب: $h'(x) = \frac{-1}{x - x \ln x}$	(6)
	0,25	ب) $\mathcal{A} = \int_{\frac{1}{e}}^1 \frac{dx}{x - x \ln x} = (\ln 2) u.a$	

ملاحظة: تُقبل جميع طرائق الحل الصحيحة مع التقيد بسلم التنقيط.