عناصر الإجابة (الموضوع الأول)				العلامة	
				مجزأة	العلامة
التمرين الأول (04 نقاط)					
(I 1)	أ)	$P(A)=\frac{C_4^3+C_3^3}{C_9^3}=\frac{5}{84}$ ، $P(B)=\frac{C_2^1\times C_4^1\times C_3^1}{C_9^3}=\frac{2}{7}$ $P(C)=\frac{C_4^3+C_4^1\times C_5^2}{C_9^3}=\frac{11}{21}$		$0,5\times 3$	$2,25$
	ب)	$P(A\cap C)=\frac{C_4^3}{C_9^3}=\frac{1}{21}$ ، $P_A(C)=\frac{4}{5}$		$0,25+0,5$	
(2	$E(X)=\frac{4}{3}$ ،	x_i	0 | 1 | 2 | 3	$0,25\times 5$	$1,25$
		$P(X=x_i)$	$\frac{5}{42}$ | $\frac{20}{42}$ | $\frac{15}{42}$ | $\frac{2}{42}$		
(II	$\frac{A_7^2}{A_{n+9}^2}=\frac{1}{5}$ ومنه $n=6$			$0,25+0,25$	$0,5$
التمرين الثاني (04 نقاط)					
(I	$\Delta=-48$ ، $S=\{4i\ ;\ 2-2i\sqrt{3}\ ;\ 2+2i\sqrt{3}\}$			$0,25\times 4$	1
(1 (II	أ)	$z_B=4\left(\cos\frac{\pi}{2}+i\sin\frac{\pi}{2}\right)$ $z_C=4\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$ $z_D=4\left(\cos\frac{7\pi}{6}+i\sin\frac{7\pi}{6}\right)$		$0,25\times 3$	$1,25$
	ب)	تعليم النقط: A ، B ، C و D $\lvert z_A\rvert=\lvert z_B\rvert=\lvert z_C\rvert=\lvert z_D\rvert=4$ A ، B ، C و D تنتمي إلى الدّائرة التي مركزها O ونصف قطرها 4		$0,25$ $0,25$	
(2	أ)	$z_D-z_B=-2\sqrt{3}-6i=\sqrt{3}(z_C-z_A)$ $\overrightarrow{BD}=\sqrt{3}\ \overrightarrow{AC}$ ومنه: (BD) و (AC) متوازيان.		$0,25$ $0,25$	$1,25$
	ب)	$\lvert z_B-z_A\rvert=\lvert z_D-z_C\rvert=4\sqrt{2}$		$0,25$	
	جـ)	الرباعي $ABDC$ شبه منحرف متساوي الساقين. تعيين لا حقة G: (تقبل كلّ طريقة لتعيين z_G بما فيها لاحقة مرجح الجملة بمعاملات متساوية).		$0,25$ $0,25$	
(3	$z_D-z_A=-4-2\sqrt{3}-2i=i(z_B-z_C)$ $\frac{z_D-z_A}{z_B-z_C}=i$ ومنه: i^n حقيقي من أجل: $n=2k$ مع k طبيعي.			$0,25$ $0,25$	$0,5$

التمرين الثالث (05 نقاط)			
1)	من أجل كلّ x من $]-2\,;+\infty[$ ، $f'(x)=\dfrac{8}{(x+2)^2}$	0,5	0,75
	f متزايدة تماما على $]-2\,;+\infty[$	0,25	
2)	أ) $u_1=\dfrac{8}{3}$ ، $u_2=\dfrac{16}{7}$ ، التخمين: (u_n) متناقصة تماما.	$0,25\times3$	2
	ب) البرهان بالتراجع أنّه: من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $u_n>2$	$0,5+0,25$	
	جـ) من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $u_{n+1}-u_n=\dfrac{u_n(2-u_n)}{2+u_n}$	0,5	
	(u_n) متناقصة تماما.		
3)	أ) (v_n) متتالية هندسية أساسها $\dfrac{1}{2}$ ، $v_n=\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{1}{2}\right)^n=\left(\dfrac{1}{2}\right)^{n+1}$	$0,25+0,5$	1,5
	ب) $u_n=\dfrac{2}{1-\left(\dfrac{1}{2}\right)^{n+1}}$ ، $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=2$	$0,25+0,5$	
4)	$S_n=1-\left(\dfrac{1}{2}\right)^{n+1}$ ، $T_n=\dfrac{1}{2}n+\left(\dfrac{1}{2}\right)^{n+2}$	$0,25+0,5$	0,75
التمرين الرّابع (07 نقاط)			
I) 1)	من أجل كلّ x من $]0\,;+\infty[$ ، $g'(x)=\dfrac{2x-4}{x}$	0,25	1
	g متناقصة تماما على $[0\,;2]$ ومتزايدة تماما على $[2\,;+\infty[$	0,5	
	جدول التغيّرات:	0,25	

x	0		2		$+\infty$
$g'(x)$	‖	$-$	0	$+$	
$g(x)$	‖ $+\infty$	↘	$2-4\ln 2$	↗	$+\infty$

2)	أ) $g(1)=0$	0,25	1,25
	الدالة g مستمرة ومتزايدة تماما على المجال $[3,5\,;3,6]$ و $g(3,5)\simeq-0,01$ ، $g(3,6)\simeq0,08$ ومنه: للمعادلة $g(x)=0$ حلّ وحيد α في المجال $]3,5\,;3,6[$	$0,25\times3$	
	ب) إشارة $g(x)$:	0,25	

x	0		1		α		$+\infty$
$g(x)$	‖	$+$	0	$-$	0	$+$	

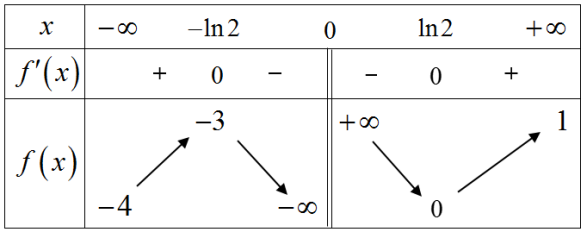
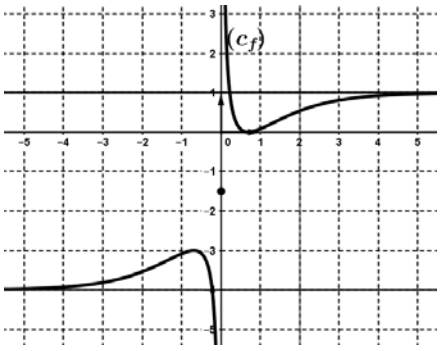
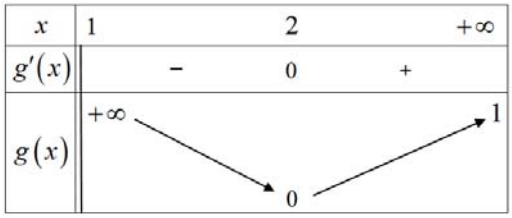
II) 1)	$\lim\limits_{x\overset{>}{\to}0}\dfrac{f(x)}{x}=+\infty$ ، (c_f) يقبل نصف مماس عمودي في النقطة O	$0,25\times2$	0,75
	$\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=+\infty$	0,25	

2)	من أجل كلّ x من $]0;+\infty[$ ، $f'(x)=g(x)$	0,25	
	f متزايدة تماما على كل من $[0;1]$ و $]\alpha;+\infty[$ ومتناقصة تماما على $[1;\alpha]$	$0,25\times 2$	
	جدول التغيّرات:	0,25	1
3)	أ) من أجل كلّ x من $]0;+\infty[$ ، $f''(x)=g'(x)$ $A(2;8-8\ln 2)$ نقطة انعطاف لـ (C_f)	$0,25\times 2$	1
	ب) $(T):y=(2-4\ln 2)x+4$	0,5	
4)	أ) رسم (T) رسم (C_f)	0,25 0,5	1
	ب) للمعادلة $f(x)=m$ ثلاثة حلول من أجل: $f(\alpha)<m<3$	0,25	
5)	أ) $\int_1^e x\ln x\,dx=\left[\frac{1}{2}x^2\ln x-\frac{1}{4}x^2\right]_1^e=\frac{e^2+1}{4}$	0,5	1
	ب) $\mathcal{A}=\int_1^e f(x)dx=\frac{e^3-7}{3}\ u.a$	0,5	

ملاحظة: تُقبل جميع طرائق الحلّ الصّحيحة مع التقيّد بسلّم التنقيط.

	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة
	التمرين الأول (04 نقاط)		
I)	$a=\frac{3}{10}$	0,5	1
	<table><tr><td>الكريّة</td><td>خضراء</td><td>حمراء</td><td>بيضاء</td></tr><tr><td>عدد الكريّات</td><td>1</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>	0,5	
II) 1)	أ) $P(A)=\frac{C_3^1\times C_7^2}{C_{10}^3}=\frac{21}{40}$ $P(B)=\frac{C_3^2\times C_7^1+C_6^2\times C_4^1}{C_{10}^3}=\frac{27}{40}$ $P(C)=1-\frac{C_6^3+C_3^3}{C_{10}^3}=\frac{33}{40}$	$0,5\times 3$	2
	ب) احتمال الحصول على كريّتين بيضاوين علما أنّنا لا نحصل على الكريّة الخضراء: $\frac{C_6^2\times C_3^1}{C_9^3}=\frac{15}{28}$	0,5	
2)	$P(X=2)=P(B)=\frac{27}{40}$	0,25	1
	$E(X)=\frac{79}{40}$ ، <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>$P(X=x_i)$</td><td>$\frac{7}{40}$</td><td>$\frac{27}{40}$</td><td>$\frac{6}{40}$</td></tr></table>	$0,25\times 3$	
	التمرين الثاني (04 نقاط)		
1)	أ) $\left(-1+i\sqrt{3}\right)^2=-2-2i\sqrt{3}$	0,25	1,25
	الجذران التربيعيان للعدد $-2-2i\sqrt{3}$ هما: $-1+i\sqrt{3}$ ، $1-i\sqrt{3}$	$0,25\times 2$	
	ب) $\alpha=2$ ، الحلّ الثاني هو $-1-i\sqrt{3}$	$0,25\times 2$	
2)	أ) $z_1=2\left(\cos\frac{2\pi}{3}+i\sin\frac{2\pi}{3}\right)$	0,5	2,75
	$z_2=2\left(\cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{2\pi}{3}\right)\right)$	0,25	
	$z_3=2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$	0,5	
	ب) $L=2\left(\cos\left(\frac{13\pi}{12}\right)+i\sin\left(\frac{13\pi}{12}\right)\right)$	0,5	

	$L=\frac{-\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2}+i\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2}$ **جـ)** $\cos\frac{13\pi}{12}=\frac{-\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$ و $\sin\frac{13\pi}{12}=\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$	0,5 $0,25\times2$	
التمرين الثالث (05 نقاط)			
1)	f متزايدة تماما على $[-2;0]$ (c_f) أسفل (Δ) على $[-2;0[$ ويتقاطعان في $A(-2;-2)$ ومنه: من أجل كلّ x من $[-2;0]$ ، $f(x)-x\le0$	$0,25\times3$	0,75
2)	**أ)** تمثيل الحدود: u_0 ، u_1 ، u_2 و u_3	0,5	0,75
	ب) التخمين: المتتالية (u_n) متناقصة تماما ومتقاربة.	0,25	
3)	**أ)** البرهان بالتراجع أنّه: من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $-2<u_n\le0$	0,5+0,25	1,25
	ب) من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $u_{n+1}-u_n=\frac{(u_n+2)(2u_n-1)}{3-2u_n}$ (u_n)متناقصة تماما.	0,5	
4)	**أ)** (v_n) متتالية هندسية أساسها $\frac{2}{7}$ ، $v_n=4\left(\frac{2}{7}\right)^n$	0,25+0,5	1,5
	ب) $u_n=\frac{v_n-4}{2v_n+2}=\frac{2\left(\frac{2}{7}\right)^n-2}{4\left(\frac{2}{7}\right)^n+1}$ ، $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=-2$	0,25+0,5	
5)	**أ)** (w_n) متتالية حسابية أساسها $\ln\left(\frac{2}{7}\right)$ ، $w_0=\ln4$	0,5	0,75
	ب) $w_0+w_1+\cdots+w_n=\frac{1}{2}(n+1)\left[(\ln2-\ln7)n+4\ln2\right]$	0,25	
التمرين الرّابع (07 نقاط)			
1)	$\lim\limits_{x\to-\infty}f(x)=-4$ ، $\lim\limits_{x\overset{<}{\to}0}f(x)=-\infty$ $\lim\limits_{x\overset{>}{\to}0}f(x)=+\infty$ ، $\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=1$ (c_f) يقبل ثلاث مستقيمات مقاربة معادلاتها: $y=-4$ ، $y=1$ ، $x=0$	$0,25\times7$	1,75
2)	**أ)** من أجل كلّ x من $\mathbb{R}^*$ ، $f'(x)=\frac{2e^x(e^x-2)(2e^x-1)}{(e^{2x}-1)^2}$	0,5	2
	ب) إشارة $f'(x)$ من إشارة $(e^x-2)(2e^x-1)$	0,5	
	f متزايدة تماما على كل من $]-\infty;-\ln2[$ و $]\ln2;+\infty[$ ومتناقصة تماما على $]-\ln2;0[$ و $]0;\ln2[$	0,5	

	0,5	جدول التغيّرات: 	
1,25	0,5 0,25	من أجل كلّ x من $\mathbb{R}^*$ ، $f(-x)+f(x)=-3$ (c_f) يقبل مركز تناظر، إحداثياه $\left(0\,;-\frac{3}{2}\right)$	**(3**
	0,5	رسم (c_f) 	
1	0,25	أ) من أجل كلّ x من $\mathbb{R}^*$ ، $f(x)=-4+\frac{1}{2}\left(\frac{9e^x}{1+e^x}-\frac{e^x}{1-e^x}\right)$	**(4**
	0,5	ب) $\mathcal{A}(\lambda)=\frac{1}{2}\int_{\lambda}^{-\ln 2}\left(\frac{9e^x}{1+e^x}-\frac{e^x}{1-e^x}\right)dx=\frac{1}{2}\left[9\ln(1+e^x)+\ln(1-e^x)\right]_{\lambda}^{-\ln 2}$ $\mathcal{A}(\lambda)=\frac{1}{2}\left(9\ln 3-10\ln 2-9\ln(1+e^{\lambda})-\ln(1-e^{\lambda})\right)u.a$	
	0,25	$\lim\limits_{\lambda\to-\infty}\mathcal{A}(\lambda)=\left(\frac{9}{2}\ln 3-5\ln 2\right)u.a$	
1	0,25	من أجل كلّ x من $]1;+\infty[$ ، $g(x)=\frac{(x-2)^2}{x^2-1}$	**(5**
	0,25×2	$g'(x)=\frac{1}{x}f'(\ln x)$ ، $g'(x)=\frac{2(x-2)(2x-1)}{(x^2-1)^2}$ g متناقصة تماما على $]1\,;2]$ ومتزايدة تماما على $[2\,;+\infty[$	
	0,25	جدول التغيّرات: 	

ملاحظة: تُقبل جميع طرائق الحلّ الصّحيحة مع التقيّد بسلّم التنقيط.