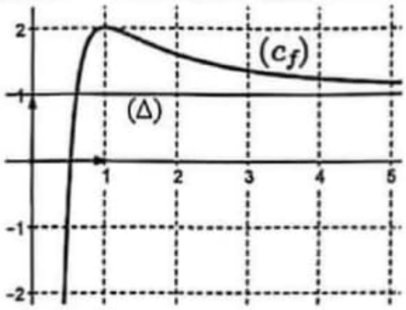
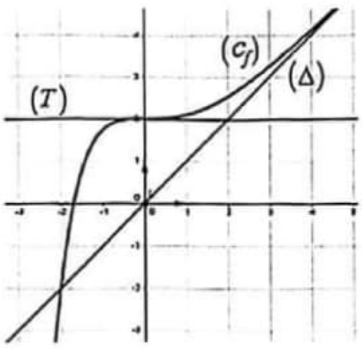
<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">عناصر الإجابة (الموضوع الأول)</th><th colspan="2">العلامة</th></tr>
<tr><th>مجزأة</th><th>العلامة</th></tr>
<tr><td colspan="4">التمرين الأول (04 نقاط)</td></tr>
<tr><td>1)</td><td>$u_1=-\frac{1}{3}$ و $u_2=-\frac{11}{18}$</td><td>$0,25\times 2$</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2)</td><td>أ) البرهان بالتراجع أنّه من أجل كل n من $\mathbb{N}$: $-2<u_n\leq 0$</td><td>$0,75+0,25$</td><td rowspan="2">1,5</td></tr>
<tr><td>ب) $u_{n+1}-u_n=-\frac{1}{6}(u_n+2)$ ، المتتالية (u_n) متناقصة تماما.</td><td>$0,25\times 2$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3)</td><td>أ) $v_{n+1}=\frac{5}{6}v_n$ ومنه: (v_n) هندسية أساسها $\frac{5}{6}$</td><td>0,5</td><td rowspan="3">1,25</td></tr>
<tr><td>ب) $v_n=2\left(\frac{5}{6}\right)^n$ ، $u_n=2\left(\frac{5}{6}\right)^n-2$</td><td>$0,25\times 2$</td></tr>
<tr><td>جـ) $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=-2$</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>4)</td><td>$S_n=12\left[1-\left(\frac{5}{6}\right)^{n+1}\right]$ ، $T_n=12\left[1-\left(\frac{5}{6}\right)^{n+1}\right]-2(n+1)$</td><td>$0,25+0,5$</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td colspan="4">التمرين الثاني (04 نقاط)</td></tr>
<tr><td>1)</td><td>الإجابة: أ) للمعادلة حلّ وحيد هو $-\ln 2$</td><td>$0,5\times 2$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2)</td><td>الإجابة: ب) $\int_0^1\left(3x^2+3e^{3x}\right)dx=\left[x^3+e^{3x}\right]_0^1=e^3$</td><td>$0,5\times 2$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3)</td><td>الإجابة: جـ) $u_n=2^{n+1}-1$ ، u_0 يُحقّق الحالة جـ) فقط.</td><td>$0,5\times 2$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4)</td><td>الإجابة: ب) $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\frac{\ln(2x)}{1+\ln x}\right)=\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\frac{\frac{\ln 2}{\ln x}+1}{\frac{1}{\ln x}+1}\right)=1$</td><td>$0,5\times 2$</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="4">التمرين الثالث (04 نقاط)</td></tr>
<tr><td>1)</td><td>$f(1)=0$ ، $f'(1)=-1$ ، $(T):y=-x+1$</td><td>$0,5+0,25\times 2$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2)</td><td>من الوضع النسبي لـ (C_f) و (T) : A نقطة انعطاف لـ (C_f)</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3)</td><td>$f(x)=0$ أو $f'(x)=0$ ومنه : $S=\{\alpha\,;0;1\}$</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4)</td><td>إشارة $f(x)$
x: $-\infty$ … α … 1 … $+\infty$
$f(x)$: $-$ 0 $+$ 0 $-$
F متناقصة تماما على كلّ من $]-\infty;\alpha]$ و $[1;+\infty[$
ومتزايدة تماما على $[\alpha\,;1]$</td><td>0,5
$0,25\times 2$</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="4">التمرين الرابع (08 نقاط)</td></tr>
<tr><td>1)</td><td>$\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=1$ و $\lim\limits_{x\overset{>}{\to}0}f(x)=-\infty$
التفسير الهندسي.</td><td>$0,5\times 2$
$0,25\times 2$</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2)</td><td>أ) من أجل كل x من $]0;+\infty[$ ، $f'(x)=\frac{-4\ln x}{x^3}$</td><td>1</td><td>2,25</td></tr>
</table>

	0,25×2 0,75	ب) f متزايدة تماما على $]0;1]$ ومتناقصة تماما على $[1;+\infty[$ جدول التغيّرات $\begin{array}{c\|ccccc} x & 0 & & 1 & & +\infty \\ \hline f'(x) & & + & 0 & - & \\ \hline f(x) & -\infty & \nearrow & 2 & \searrow & 1 \end{array}$	
1	1	f مستمرّة ومتزايدة تماما على $[0,52;0,53]$ و $f(0,52)\times f(0,53)<0$ ومنه (C_f) يقطع حامل محور الفواصل في نقطة وحيدة فاصلتها α حيث $0,52<\alpha<0,53$	3)
2,25	0,25 0,75	أ) $f(x)-1=\frac{1+2\ln x}{x^2}$ لمّا $0<x<\frac{1}{\sqrt{e}}$: (C_f) أسفل (Δ) ولمّا $x>\frac{1}{\sqrt{e}}$: (C_f) أعلى (Δ) $(\Delta)\cap(C_f)=\left\{A\left(\frac{1}{\sqrt{e}};1\right)\right\}$	4)
	0,25 1	ب) $f(e)=1+\frac{3}{e^2}$ الرسم: 	
	0,5	أ) من أجل كلّ x من $]0;+\infty[$ ، $H'(x)=h(x)$	
1	0,5	ب) $\int_1^e \frac{1+2\ln x}{x^2}\,dx=[H(x)]_1^e=3-\frac{5}{e}$ ومنه: $\mathcal{A}=\left(3-\frac{5}{e}\right)u.a$	5)

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

	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة
	التمرين الأول (04 نقاط)		
1)	الإجابة: ب) ، (التبرير غير مطلوب)	1	1
2)	الإجابة: جـ) ، (التبرير غير مطلوب)	1	1
3)	الإجابة: أ) ، (التبرير غير مطلوب)	1	1
4)	الإجابة: ب) ، (التبرير غير مطلوب)	1	1
	التمرين الثاني (04 نقاط)		
1)	$P(X)$ سالب تماما على المجالين $]-\infty;-2[$ و $]\frac{1}{2};1[$ وموجب تماما على المجالين $]-2;\frac{1}{2}[$ و $]1;+\infty[$ وينعدم عند كلّ من -2 ، $\frac{1}{2}$ ، 1	1	1
2)	أ) مجموعة الحلول هي: $\{e^{-2}\,;e\,;\sqrt{e}\}$	1	2
	ب) مجموعة الحلول هي: $]0\,;e^{-2}[\cup]\sqrt{e}\,;e[$	1	
3)	مجموعة الحلول هي: $\{e^{-2}-1\,;e-1\}$	1	1
	التمرين الثالث (04 نقاط)		
1)	$u_1=\frac{5}{2}$ ، $u_2=\frac{11}{8}$	0,5	0,5
2)	أ) البرهان بالتراجع أنه من أجل كل n من $\mathbb{N}$: $u_n>-2$	$0,75+0,25$	1
	ب) من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $u_{n+1}-u_n=-\frac{1}{4}(u_n+2)$ ومنه : (u_n) متناقصة تماما.	0,5	0,5
3)	أ) من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $v_{n+1}=\frac{3}{4}v_n$ ، $q=\frac{3}{4}$	0,5	1,5
	ب) $v_n=6\left(\frac{3}{4}\right)^n$ ، $u_n=v_n-2=6\left(\frac{3}{4}\right)^n-2$	$0,25+0,5$	
	جـ) $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=-2$	0,25	
4)	$S_n=24\left(1-\left(\frac{3}{4}\right)^{n+1}\right)$ ، $T_n=\frac{1}{2}\left(\left(\frac{4}{3}\right)^{n+1}-1\right)$	$0,25\times2$	0,5
	التمرين الرابع (08 نقاط)		
I(1)	من أجل كلّ x من $\mathbb{R}$ فإنّ $g'(x)=xe^{-x}$ g متناقصة تماما على $]-\infty;0]$ ومتزايدة تماما على $[0;+\infty[$	0,75 0,5	1,25
(2	$g(0)=0$ ومنه: من أجل كلّ x من $\mathbb{R}$ فإنّ $g(x)\geq0$	$0,25\times2$	0,5
II(1)	$\lim\limits_{x\to-\infty}f(x)=-\infty$ و $\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=+\infty$	$0,5+0,25$	0,75
(2	أ) من أجل كلّ x من $\mathbb{R}$ فإنّ $f'(x)=g(x)$	0,5	1

<table>
<tr><td></td><td>ب) الدّالة f متزايدة تماما على $\mathbb{R}$
جدول التغيرات:
$\begin{array}{c|ccccc} x & -\infty & & 0 & & +\infty \\ \hline f'(x) & & + & 0 & + & \\ \hline f(x) & -\infty & \nearrow & 2 & \nearrow & +\infty \end{array}$</td><td>0,25
0,25</td><td></td></tr>
<tr><td>3)</td><td>$(T): y=2$</td><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4)</td><td>أ) $\lim\limits_{x\to+\infty}(f(x)-x)=0$
ومنه $(\Delta): y=x$ مستقيم مقارب مائل لـ (C_f) عند $+\infty$</td><td>0,5</td><td rowspan="2">1,25</td></tr>
<tr><td>ب) من $f(x)-x=(x+2)e^{-x}$ نجد: (C_f) أسفل (Δ) على $]-\infty;-2[$
وأعلى (Δ) على $]-2;+\infty[$ ويقطعه في النقطة $A(-2;-2)$</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5)</td><td>أ) f مستمرة ومتزايدة تماما على $[-1,69;-1,68]$
و $f(-1,69)\times f(-1,68)<0$
ومنه: للمعادلة $f(x)=0$ حلّ وحيد α حيث $-1,69<\alpha<-1,68$</td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>ب) الرسم:
رسم (Δ) و (T)
رسم (C_f)

</td><td>0,5
0,5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6)</td><td>أ) من أجل كلّ x من $\mathbb{R}$ ، $H'(x)=h(x)$</td><td>0,5</td><td rowspan="2">1</td></tr>
<tr><td>ب) $\mathcal{A}=\int_0^2(f(x)-x)dx=H(2)-H(0)=\left(3-\frac{5}{e^2}\right)u.a$</td><td>0,5</td></tr>
</table>

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