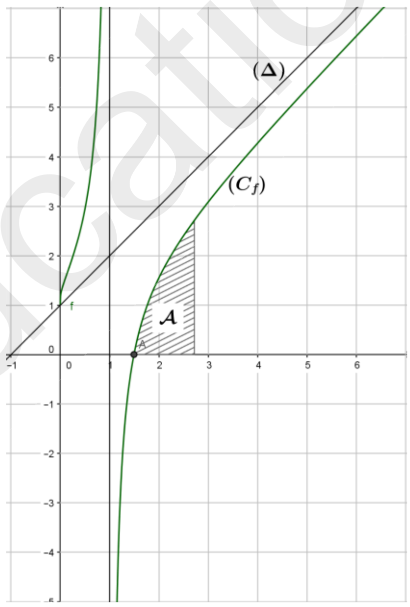
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول:(04 نقاط) 1) تمثيل الحدود	01	1.75
ـ التخمين : (u_n) المتتالية متزايدة تماما ومتقاربة نحو (-1)	0.75	
2) البرهان أنّ $-3\leqslant u_n<-1$	01	01
3) أ/ تبيان أنّ $u_{n+1}+1\geqslant\frac{3}{4}(u_n+1)$.	0.25	0.75
ب/ استنتاج أنّ $u_n+1\geqslant-2\left(\frac{3}{4}\right)^n$	0.25	
ـ $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=-1$	0.25	
4) ـ اثبات أنّ $8\left[\left(\frac{3}{4}\right)^{n+1}-1\right]\leqslant(u_0+1)+(u_1+1)+\cdots+(u_n+1)<0$	0,25	0.5
ـ مما سبق نجد $S_n<-n-1$ ومنه $\lim\limits_{n\to+\infty}S_n=-\infty$	0.25	
التمرين الثاني: (04 نقاط) 1) أ) $\overrightarrow{OA}(1;1;3)$ ، $\overrightarrow{OB}(1;0;2)$ لدينا $\frac{1}{1}\neq\frac{0}{1}$ إذن $\overrightarrow{OA}$ و $\overrightarrow{OB}$ غير مرتبطان خطيا. ب) $\vec{n}\cdot\overrightarrow{OA}=0$ و $\vec{n}\cdot\overrightarrow{OB}=0$ يعني $\vec{n}$ شعاع ناظمي للمستوي (OAB) $(OAB):2x+y-z=0$	01 0.75 0.75	2.5
2) - $M\in(\Delta)$ يكافئ $\begin{cases}2x+2y+6z-11=0\\2x+4z-5=0\end{cases}$ $(p_1):2x+4z-5=0$ المستوي المحوري لـ $[OB]$ $(p_2):2x+2y+6z-11=0$ المستوي المحوري لـ $[OA]$ ومنه $(\Delta)=(p_1)\cap(p_2)$	0,5	01
ـ التمثيل الوسيطي $(\Delta):\begin{cases}x=\frac{5}{2}-2t\\y=3-t \quad t\in\mathbb{R}\\z=t\end{cases}$	0,5	

3) – $M\in(\Delta)$ يكافئ : $M\in(P_1)$ و $M\in(P_2)$ يكافئ : $OM=BM$ و $OM=AM$. يكافئ : $OM=BM=AM$ – Ω مركز الدائرة (C) يكافئ ($\Omega\in(OAB)$ و $\Omega A=\Omega B=\Omega O$) يكافئ ($\Omega\in(OAB)$ و $\Omega\in(\Delta)$) $\Omega\left(-\frac{1}{6};\frac{5}{3};\frac{4}{3}\right)$.	0.25 0.25	0, 5
التمرين الثالث (05 نقاط): **I.** مجموعة حلول المعادلة هي $S=\{1+i\,;1-i\,;\sin\theta+i\cos\theta\,;\sin\theta-i\cos\theta\}$	1 ,5	1 ,5
II. (1 $z_A=\sqrt{2}\,e^{i\frac{\pi}{4}}$ ؛ $z_B=\sqrt{2}\,e^{-i\frac{\pi}{4}}$ ؛ $z_C=e^{i\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)}$ ؛ $z_D=e^{i\left(\theta-\frac{\pi}{2}\right)}$	0,5 0,25 0,25 0,25	1,25
(2 $z_E=e^{i\frac{\pi}{2}}$ $\|z_c\|=\|z_D\|=\|z_E\|=1$ أي النقط C، D و E تنتمي إلى الدائرة التي مركزها مبدأ المعلم O و طول نصف قطرها 1 .	0,5 0.75 0.25	1 ,5
(3 $z_B-z_A=(2\sqrt{2}-2)\,e^{i\frac{\pi}{4}}(z_C-z_A)$ إذن $e^{i\frac{5\pi}{4}}=e^{i\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)}$ و منه $\theta=\frac{-3\pi}{4}$	0,5	0,5
(4 $\frac{3\pi}{4}n=\frac{\pi}{2}+k\pi$ أي $n\equiv2[4]$ و منه $n=4k+2$; $k\in\mathbb{Z}$	0,25	0,25
التمرين الرابع:(07 نقاط): 1) أ/ f مستمرة عند 0 من اليمين.	0,25	0.75
ب/ $\lim\limits_{\substack{h\to0\\>}}\frac{f(h)-f(0)}{h}=+\infty$ و منه (C_f) يقبل نصف مماس عمودي.	0,5	
2) أ/ $\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=+\infty$ ، $\lim\limits_{\substack{x\to1\\<}}f(x)=+\infty$ ، $\lim\limits_{\substack{x\to1\\>}}f(x)=-\infty$	0,75	2,5
ب/ $f'(x)=1+\frac{1}{x(\ln x)^2}$ و منه الدالة f متزايدة تماما على $]0;1[$ و على $]1;+\infty[$	0,5 0,5	

$\begin{array}{c\|ccc\|\|ccc} x & 0 & & 1 & & & +\infty \\ \hline f'(x) & \| & + & & & + & \\ \hline f(x) & 0 & \nearrow & +\infty & -\infty & \nearrow & +\infty \end{array}$	0,75	
3) $y=x+1$ هي معادلة للمستقيم (Δ) المقارب المائل للمنحني (C_f) بجوار $+\infty$	0,25	0.75
ـ الوضع النسبي : في المجال $]0;1[$ يكون المنحني (C_f) أعلى (Δ) و في المجال $]1;+\infty[$ يكون المنحني (C_f) أسفل (Δ)	0,5	
4) ـ $f(\alpha)=0$ حيث $1.49<\alpha<1.5$ (مبرهنة القيم المتوسطة)	0,5	01
ـ معادلة المماس في النقطة ω : $y=\left(\alpha+3+\frac{1}{\alpha}\right)(x-\alpha)$	0,5	
5) 	0,75	0.75
6) أ/ $h'(x)=\ln x$ و منه h متزايدة تماما على $[1;+\infty[$ و $h(1)=0$ اذن $h(x)\geq 0$	0,5	01
ب/ $f(x)-x+\frac{1}{x\ln x}=\frac{h(x)}{x\ln x}$	0,25	
ـ استنتاج أنّ: $x-\frac{1}{x\ln x}<f(x)<x+1$	0,25	
7) لدينا: $\int_{\alpha}^{e}(x-\frac{1}{x\ln x})dx<\mathcal{A}<\int_{\alpha}^{e}(x+1)dx$ و منه : $\frac{1}{2}(e^2-\alpha^2)-\ln(\alpha+1)<\mathcal{A}<\frac{1}{2}(e-\alpha)(e+\alpha+2)$	0,25	0,25

<table>
<tr><th rowspan="2">عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)</th><th colspan="2">العلامة</th></tr>
<tr><th>مجزأة</th><th>مجموع</th></tr>
<tr><td>التمرين الأول: (04 نقاط)
1- $\beta=2017$ و $\alpha=2018$ ....
$pgcd(\beta,\frac{\alpha}{2})=1$ ....</td><td>2x0.5
0.5</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>-2 $(x,y)=(2017k+2,1009k+1)/k\in\mathbb{Z}$..............................</td><td>2x0.5</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3- $a=2035153k+2019$ مع $k\in\mathbb{N}$ ....</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>4- أ. دور بواقي القسمة هو 3 و البواقي هي 1،7،4 ....
ب. $42L=7^{2019}-7$،
ـ باقي القسمة هو 3..... ....</td><td>0.75
0.25</td><td>1</td></tr>
<tr><td>التمرين الثاني: (04 نقاط)
-1 $p(A)=\frac{5}{126}$ ، $p(B)=1$ ، $p(C)=\frac{8}{126}$ ....</td><td>0.25x3</td><td>0.75</td></tr>
<tr><td>-2 أ) $X\in\{0,1,2,3\}$ ....
قانون احتمال ....
<table><tr><td>X_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>$p(X_i)$</td><td>$\frac{6}{126}$</td><td>$\frac{45}{126}$</td><td>$\frac{60}{126}$</td><td>$\frac{15}{126}$</td></tr></table>
ب) $E(X)=\frac{210}{126}=\frac{5}{3}$ ....
جـ) $p(X^2-X>0)=\frac{75}{126}=\frac{25}{42}$ . ...</td><td>0.5
4x0.5
0.5
0.25</td><td>3.25</td></tr>
<tr><td>التمرين الثالث: (05 نقاط)
(1 $m\in]1,5[$ ....</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>(2 $s=\{-2+i,-2-i\}$</td><td>2x0.5</td><td>1</td></tr>
<tr><td>(3 . $\alpha=-2+\sqrt{3}$ . ...</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>(4 كتابة العدد $\frac{z_C-z_E}{z_A-z_B}=e^{i\frac{\pi}{2}}$.
أ) $(AB)\perp(EC)$
ب) $CA=CB=CE$ (Γ) دائرة مركزها C و نصف قطرها 2</td><td>0.5
0.75
0.25</td><td>1.5</td></tr>
</table>

1.5	0.5x2 0.5	5) أ) $a=-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i$ ، وزاويته $\frac{2\pi}{3}$. ب) لاحقة G مركز ثقل المثلث ABC هي $-2+\frac{\sqrt{3}}{3}$ و بما ان $r(G)=G$ اذن G مركز الدوران
0.75	0.5 0.25	**التمرين الرابع (07 نقاط):** I) 1) لدينا $g'(x)=\frac{(2x^3+2x^2+x+1)}{x^2}e^{-\frac{1}{x}}$. ـ بيان أنّ: $g'(x)=\frac{(x+1)(2x^2+1)}{x^2}e^{-\frac{1}{x}}$. ـ اتجاه تغير : g متزايدة تماما على $]0;+\infty[$.
1	0.5 0.5	2) المعادلة $g(x)=0$ تقبل حل وحيد α حيث $0,9<\alpha<1$. ـ اشارة $g(x)$
1.75	0.25x2 0.75 0.25 0.25	II) 1)أ) $\lim_{x\to+\infty}f(x)=+\infty$ ، $\lim_{x\overset{>}{\to}0}f(x)=+\infty$. ب) اثبات أن $f'(x)=\frac{g(x)}{x^2}$ ـ استنتاج اتجاه التغير ـ جدول التغيرات
0.75	0.5 0.25	2) تبيان أن : $\lim_{x\to+\infty}\left(xe^{-\frac{1}{x}}-x\right)=\lim_{t\to+\infty}-\frac{e^t-1}{t}=-1$ ـ استنتاج أن $y=x$ معادلة للمستقيم المقارب المائل لـ (C_f)
0.75	0.25 0.25 0.25	3) أ) $\lim_{x\to+\infty}h(x)=0$ ـ $h'(x)=\frac{1}{x^2}\left(e^{-\frac{1}{x}}-1\right)$. h متناقصة تماما على $]0;+\infty[$ ـ اذن من أجل كل x من $]0;+\infty[$: $h(x)>0$
0.5	0.25 0.25	ب) التحقق أن : $f(x)-x=(1+x)h(x)$ ـ استنتاج الوضع النسبي : (C_f) فوق (Δ)
0.75	0.75	4) الرسم (Δ) و (C_f)

5) أ) $u_n = \mathrm{e}^{-n}$ ، (u_n) هندسية أساسها $q = \frac{1}{\mathrm{e}}$ و $u_1 = \frac{1}{\mathrm{e}}$ ب) لدينا: $\frac{n}{n+1} f\left(\frac{1}{n}\right) - \frac{1}{n+1} = u_n + (n-1)$ ومنه $s_n = (u_1 + u_2 + \cdots + u_n) + (0 + 1 + \cdots + (n-1))$ أي $s_n = \frac{1-\mathrm{e}^{-n}}{\mathrm{e}-1} + \frac{n}{2}(n-1)$	0.5 0.25	0.75