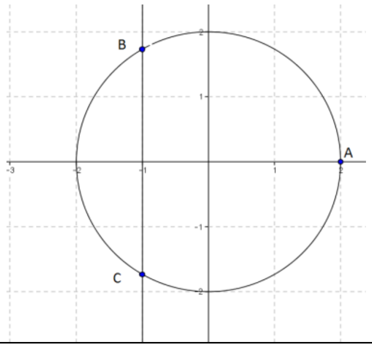
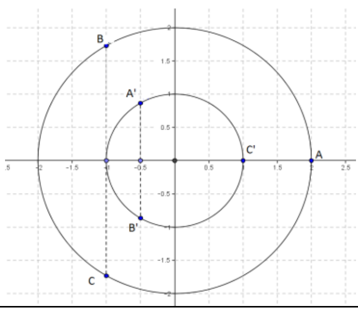
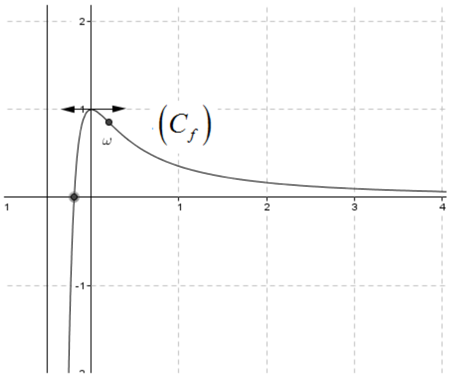
عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الموضوع الأول		
التمرين الأول : (04 نقاط)		
1) $u_1=\frac{7}{4}$ و $v_1=\frac{11}{2}$.	0.25×2	00.50
2) أ) $u_{n+2}-u_{n+1}=\frac{3}{4}(u_{n+1}-u_n)$.	00.50	02.00
ب) لدينا $u_1-u_0>0$. نفرض $u_{n+1}-u_n>0$ ، و بالتالي: $\frac{3}{4}(u_{n+1}-u_n)>0$ أي: $u_{n+2}-u_{n+1}>0$ إذن من أجل كل عدد طبيعي n ، $u_{n+1}-u_n>0$ و (u_n) متزايدة تماما. بنفس الطريقة نثبت أن (v_n) متناقصة تماما.	00.75 00.75	
3) من أجل كل عدد طبيعي n : $w_{n+1}=u_{n+1}-v_{n+1}=\frac{3}{4}w_n$ إذن: المتتالية (w_n) هندسية . أساسها $\frac{3}{4}$ و حدها الأول w_0 حيث: $w_0=-5$.	0.25 0.25×2	00.75
4) لدينا المتتالية (u_n) متزايدة تماما والمتتالية (v_n) متناقصة تماما و $\lim\limits_{x\to+\infty}(u_n-v_n)=\lim\limits_{x\to+\infty}w_n=\lim\limits_{x\to+\infty}(-5)\left(\frac{3}{4}\right)^n=0$ و منه المتتاليتين (u_n) و (v_n) متجاورتين .	0.25 0.25×2	00.75
التمرين الثاني: (04 نقاط)		
1) الشعاعان $\overrightarrow{AB}(1,-2,0)$ و $\overrightarrow{AC}(3,-5,-1)$ غير مرتبطين خطيا.	0.25×3	00.75
2) تبيين أنّ المستويين (P) و (ABC) غير متوازيين. أي إثبات أن الشعاع $\vec{n}(1,-2,2)$ (ناظم لـ (P)) غير عمودي على $\overrightarrow{AB}$.	0.75	00.75
3) التحقق أن الجملة المعطاة تمثيل وسيطي لـ (ABC) . لدينا: $\begin{cases}1=-2+\alpha-3\beta\\1=6-2\alpha+5\beta\\-1=\beta\end{cases}$ تكافئ $(\alpha,\beta)=(0,-1)$ و $\begin{cases}2=-2+\alpha-3\beta\\-1=6-2\alpha+5\beta\\-1=\beta\end{cases}$ تكافئ $(\alpha,\beta)=(1,-1)$ و $\begin{cases}4=-2+\alpha-3\beta\\-4=6-2\alpha+5\beta\\-2=\beta\end{cases}$ تكافئ $(\alpha,\beta)=(0,-2)$. إذن الجملة تمثيل وسيطي لـ (ABC)	0.5×3	01.50

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
4) إيجاد تمثيل وسيطي لـ (Δ): لدينا $(-2+\alpha-3\beta)-2(6-2\alpha+5\beta)+2(\beta)-3=0$ يكافئ: $\alpha=\frac{11}{5}\beta+\frac{17}{5}$. $(\Delta): \begin{cases} x=\frac{7}{5}-\frac{4}{5}\beta \\ y=-\frac{4}{5}+\frac{3}{5}\beta \\ z=\beta \end{cases} ,(\beta\in\mathbb{R})$	00.50 00.50	01.00
التمرين الثالث: (05 نقاط)		
I.) $\Delta=-12$ و مجموعة حلول المعادلة المعطاة هي: $\left\{2;-1+\sqrt{3}i;-1-\sqrt{3}i\right\}$	0.25×4	01.00
II.1) أ) $z_B=2e^{i\frac{2\pi}{3}}$ و بالتالي $z_C=\overline{z_B}=2e^{i\left(-\frac{2\pi}{3}\right)}$.	0.25+0.5	02.00
ب) لدينا : $\|z_A\|=\|z_B\|=\|z_C\|=2$ أي: $OA=OB=OC=2$ إذن : النقط : A ، B و C تنتمي إلى الدائرة التي مركزها مبدأ المعلم O وطول نصف قطرها 2. في إنشاء النقط نستعين بالدائرة والمستقيم ذو المعادلة : $x=-1$. 	00.50 00.25 00.50	
2) أ) $S:\ z'=\frac{1}{2}e^{i\frac{2\pi}{3}}\cdot z$. $z_{A'}=e^{i\frac{2\pi}{3}}$ ، $z_{B'}=e^{i\frac{4\pi}{3}}$ ، $z_{C'}=1$. الإنشاء: يستعان بالدائرة التي مركزها النقطة O وطول نصف قطرها 1، أو استعمال خصائص وعناصر التشابه S . 	00.50 3×0.25 00.25	02.00
ب) $S_{ABC}=12\sqrt{3}\ cm^2$ ومنه : $S_{A'B'C'}=\frac{1}{4}S_{ABC}=3\sqrt{3}\,cm^2$.	2×0.25	

<table>
<tr><th rowspan="2">عناصر الإجابة</th><th colspan="2">العلامة</th></tr>
<tr><th>مجزأة</th><th>مجموع</th></tr>
<tr><td colspan="3">التمرين الرابع : (07 نقاط)</td></tr>
<tr><td>
I.) $g(1)=0$.
تعيين إشارة $g(x)$:
<table>
<tr><td>x</td><td>$-\infty$ 1 $+\infty$</td></tr>
<tr><td>$g(x)$</td><td>$-$ 0 $+$</td></tr>
</table>
استنتاج إشارة $g(-x)$.
<table>
<tr><td>x</td><td>$-\infty$ -1 $+\infty$</td></tr>
<tr><td>$g(-x)$</td><td>$+$ 0 $-$</td></tr>
</table>
</td><td>00.25
00.5
00.5</td><td>01.25</td></tr>
<tr><td>
II.) 1) حساب نهايات: $\lim_{x\to-\infty} f(x)=+\infty$ ، $\lim_{x\to+\infty} f(x)=-2$ ، $\lim_{x\overset{<}{\to}0} f(x)=+\infty$
$\lim_{x\overset{>}{\to}0} f(x)=-\infty$
</td><td>4×0.25</td><td>01.00</td></tr>
<tr><td>
2) تبيين أنّ المنحني (γ) الذي معادلته : $y=e^{-x}-2$ و (C_f) متقاربان بجوار $(-\infty)$:
$\lim_{x\to-\infty}\left(f(x)-\left(e^{-x}-2\right)\right)=\lim_{x\to-\infty}-\frac{e}{x}=0$
دراسة الوضع النسبي للمنحنى (C_f) و (γ).
<table>
<tr><td>x</td><td>$-\infty$</td><td>0</td><td>$+\infty$</td></tr>
<tr><td>الوضع النسبي لـ (C_f) و(γ)</td><td>(C_f) فوق (γ)</td><td>||</td><td>(C_f) تحت (γ)</td></tr>
</table>
</td><td>00.50
00.50</td><td>01.00</td></tr>
<tr><td>
3) من أجل كل عدد حقيقي غير معدوم x لدينا : $f'(x)=\frac{-g(-x)}{x^2}$.
</td><td>00.50</td><td>00.50</td></tr>
<tr><td>
4) إشارة $f'(x)$ هي عكس إشارة $g(-x)$ ومنه الدالة f متزايدة تماما على كل من المجالين $[-1;0[$ و $]0;+\infty[$ ومتناقصة تماما على المجال $]-\infty;-1]$
جدول تغيّرات الدالة f f .
<table>
<tr><td>x</td><td>$-\infty$ -1 0</td><td>0 $+\infty$</td></tr>
<tr><td>$f'(x)$</td><td>$-$ 0 $+$</td><td>$+$</td></tr>
<tr><td>$f(x)$</td><td>$+\infty$ ↘ $2e-2$ ↗ $+\infty$</td><td>$-\infty$ ↗ -2</td></tr>
</table>
</td><td>00.50
00.25</td><td>00.75</td></tr>
<tr><td>
5) طريقة رسم (γ) : هو صورة منحنى الدالة $x\mapsto e^{-x}$ بالانسحاب الذي شعاعه $-2\vec{j}$
و(منحنى الدالة $x\mapsto e^{-x}$ هو نظير منحنى الدالة $x\mapsto e^{x}$ بالنسبة الى محور التراتيب)
رسم المنحنيين (γ) و (C_f)في نفس المعلم.
</td><td>00.5
01.00</td><td>01.50</td></tr>
<tr><td>
6) $A(n)$ مساحة الحيّز المستوي المحدّد بالمنحنيين (C_f) و (γ) و المستقيمين اللذين معادلتيهما $x=-e^{n}$ و $x=-e^{n+1}$.
$A(n)=\int_{-e^{n+1}}^{-e^{n}}\left(f(x)-\left(e^{-x}-2\right)\right)dx=\left[-e\ln|x|\right]_{-e^{n+1}}^{-e^{n}}=e\ (u.a)$
$l=A(0)+A(1)+\cdots+A(2016)=2017e$ (u.a)
</td><td>00.50
00.50</td><td>01.00</td></tr>
</table>

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الموضوع الثاني		
التمرين الأول : (04 نقاط)		
1) أ) $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{AC}$ غير مرتبطين خطيا ومنه A ، B و C تعين مستويا.	00.25	1.250
ب) تعيين قيمة α حتى يكون $\vec{n}(1;\alpha;-1)$ شعاعاً ناظما للمستوي (ABC): نجد $\alpha=-3$ – المعادلة الديكارتية لـ (ABC) هي: $x-3y-z+6=0$.	00.5 00.50	
2) المستويين (ABC) و (P) متقاطعان وفق مستقيم (Δ): $\overrightarrow{n_P}$ و $\vec{n}$ غير مرتبطين خطيا. التحقق أن النقطة $E(1;1;4)$ تنتمي إلى (Δ): $E\in(ABC)$ و $E\in(P)$. $\vec{u}(1;-2;7)$ شعاع توجيه لـ (Δ): $\vec{u}\cdot\vec{n}=0$ و $\vec{u}\cdot\overrightarrow{n_P}=0$	00.25 00.25 2×0.25	01.00
3) إحداثيات النقطة G: $(-2,\frac{5}{2},-\frac{7}{2})$. المجموعة (Γ) هي المستوي الذي يشمل G و $\overrightarrow{CB}$ ناظمي له. $2x+2y-4z-15=0$ معادلة لـ (Γ).	00.25 00.25 00.50	01.00
4) نقط تقاطع (P) و (ABC) و (Γ) $\left[(ABC)\cap(P)\right]\cap(\Gamma)=(\Delta)\cap(\Gamma)=\{H\}$ و $H\left(\frac{1}{10};\frac{14}{5};-\frac{23}{10}\right)$.	00.50 00.25	00.75
التمرين الثاني: (04 نقاط)		
I) (u_n) ثابتة من أجل: $\alpha=1$	00.50	00.50
II) 1) أ) تمثيل الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 ،u_3(دون حساب الحدود) على حامل محور الفواصل.	4×0.25	01.50
ب) التخمين: المتتالية (u_n)متناقصة تماما و متقاربة نحو 1.	2×0.25	
2) أ) إثبات أنّ (v_n) متتالية هندسية أساسها $\frac{1}{2}$ و حدها الأول هو : $v_0=\frac{u_0-1}{u_0+1}=\frac{2}{3}$.	2×0.25	01.25
ب) $v_n=\frac{2}{3}\left(\frac{1}{2}\right)^n$ ، $u_n=\dfrac{1+\frac{2}{3}\left(\frac{1}{2}\right)^n}{1-\frac{2}{3}\left(\frac{1}{2}\right)^n}=\dfrac{3+2\left(\frac{1}{2}\right)^n}{3-2\left(\frac{1}{2}\right)^n}$ ، $\lim\limits_{x\to\infty}u_n=1$	3×0.25	
3) $S_n=v_n+v_{n+1}+\cdots+v_{n+2016}=\frac{3}{4}\left(\frac{1}{2}\right)^n\left[1-\left(\frac{1}{2}\right)^{2017}\right]$. استنتاج بدلالة n المجموع S'_n: $S'_n=-\frac{1}{2}(S_n-2017)$	00.50 00.25	00.75

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
التمرين الثالث: (05 نقاط)		
1) العبارة المختصرة للتشابه S : $z_C - z_A = ke^{i\theta}(z_B - z_A)$ ومنه: نسبة التشابه $\sqrt{2}$ و $-\frac{\pi}{4}$ زاوية له.	3×0.25	00.75
2) $\frac{z_A - z_B}{z_C - z_B} = -i = e^{-i\frac{\pi}{2}}$ المثلث ABC متساوي الساقين و قائم في B .	2×0.25 0.5	01.00
3) $z_G = \frac{z_A + z_B + z_C}{3} = \frac{2}{3} - \frac{4}{3}i$ ، $z_I = \frac{z_A + z_C}{2} = \frac{1}{2} - \frac{5}{2}i$ تبيان أنّ النقط B ، G و I في استقامية: $\frac{z_G - z_I}{z_B - z_I} = \frac{1}{3}$ (تقبل أي طريقة أخرى)	2×0.25 00.50	01.00
4) – طبيعة الرباعي $ABCD$ هو مربع	01.00	01.00
5) أ) نتحقق أن النقطة C تنتمي إلى (Γ) : $\lVert\overrightarrow{CA}\rVert = \lvert z_A - z_C\rvert = 5\sqrt{2}$	00.50	01.25
ب) $\lVert\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MC}\rVert = 5\sqrt{2}$ تكافئ $IM = \frac{5\sqrt{2}}{2}$ المجموعة (Γ) هي الدائرة التي مركزها I ونصف قطرها $\frac{5\sqrt{2}}{2}$.	00.50 00.25	
التمرين الرابع: (07 نقاط)		
I.) 1) $\lim\limits_{x \xrightarrow{>} -\frac{1}{2}} f(x) = -\infty$ و $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = 0$ المنحني يقبل مستقيمين مقاربين معادلتيهما $x = -\frac{1}{2}$ و $y = 0$ بجوار $+\infty$	0.25×2 0.25×2	01.00
2) أ– من أجل كل x من $\left]-\frac{1}{2};+\infty\right[$ ، $f'(x) = \frac{-8\ln(2x+1)}{(2x+1)^3}$ و إشارتها	+00.50 00.25	01.50
ب– اتجاه التغير: الدالة f متزايدة تماما على المجال $\left]-\frac{1}{2},0\right]$ و متناقصة تماما على المجال $[0,+\infty[$. – جدول التغيرات	2×0.25 0.25	
3) حل في المجال $\left]-\frac{1}{2};+\infty\right[$ المعادلة $f(x) = 0$: $f(x) = 0$ معناه $x = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{e}} - 1\right)$ إشارة $f(x)$:	00.50	00.75
x: $-\frac{1}{2}$ ... $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{e}}-1\right)$ ... $+\infty$ $f(x)$: $-$ ... 0 ... $+$	00.25	

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
4) من أجل كل x من $\left]-\frac{1}{2};+\infty\right[$ ، $f''(x)=\frac{16(-1+3\ln(2x+1))}{(2x+1)^4}$ $f''(x)=0$ يكافئ: $x=\frac{e^{\frac{1}{3}}-1}{2}$ $\begin{array}{c\|ccccc} x & -\frac{1}{2} & & \frac{e^{\frac{1}{3}}-1}{2} & & +\infty \\ \hline f''(x) & \| & - & 0 & + & \end{array}$ إذن المنحنى (C_f) يقبل نقطة انعطاف ω إحداثياها : $\left(\frac{e^{\frac{1}{3}}-1}{2};\frac{5}{3}e^{-\frac{2}{3}}\right)$ إنشاء المنحنى (C_f). 	00.25 00.25 00.25 00.25 00.75	01.75
II. (1 أ- من أجل كل x من $\left]-\frac{1}{2};+\infty\right[$ ، $g'(x)=\frac{2(1-2x)}{(2x+1)}$ g متزايدة تماما على المجال $\left]-\frac{1}{2};\frac{1}{2}\right]$ و متناقصة تماما على المجال $\left[\frac{1}{2};+\infty\right[$	00.25 2×0.25	01.50
ب- المعادلة $g(x)=0$ تقبل حلين أحدهما معدوم والآخر α حيث: $1,2<\alpha<1,3$.	00.50	
جـ- إشارة $g(x)$: $\begin{array}{c\|ccccccc} x & -\frac{1}{2} & & 0 & & \alpha & & +\infty \\ \hline g(x) & \| & - & 0 & + & 0 & - & \end{array}$	00.25	
2) اثبات أن: من أجل كل $x\geq\frac{3}{2}$ ، $0<f(x)<\frac{1}{2x+1}$. من أجل كل $x\geq\frac{3}{2}$ ، $f(x)-\frac{1}{2x+1}=\frac{g(x)}{(2x+1)^2}$. و منه $0<f(x)<\frac{1}{2x+1}$. لدينا $0<I_n<\frac{1}{2}\ln\left(\frac{2n+3}{2n+1}\right)$ و بالتالي: $\lim_{n\to+\infty} I_n=0$.	00.25 00.25	00.50