عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول(4 نقط) 1-أ) التحقق أنّ $2\sqrt{3}$ هو جذر لكثير الحدود $P(z)$: $P(2\sqrt{3})=0$	0,25	01.50
ب) إيجاد a و b : $a=2\sqrt{3};b=12$ $P(z)=(z-2\sqrt{3})(z^2+2\sqrt{3}z+12)$	0,50	
جـ) حلول المعادلة $P(z)=0$ في $\mathbb{C}$ هي : $S=\{2\sqrt{3};-\sqrt{3}+3i;-\sqrt{3}-3i\}$	0,75	
2- أ) كتابة على الشكل الجبري العدد المركب $\frac{z_C-z_A}{z_B-z_A}$: $\frac{z_C-z_A}{z_B-z_A}=\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}$	0,50	02.00
ب) لدينا $\frac{z_C-z_A}{z_B-z_A}=e^{i\frac{\pi}{3}}$ أي $(z_C-z_B)=e^{i\frac{\pi}{3}}(z_A-z_B)$ ومنه C هي صورة B بالدوران r الذي مركزه A زاويته $\frac{\pi}{3}$.	0,50	
ج) المثلث ABC متقايس الأضلاع لأنّ $AC=AB$ و $(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AC})=\frac{\pi}{3}$.	0,25	
د) تعيين z_D : لدينا $t_{\overrightarrow{AB}}(C)=D$ يعني $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{CD}$ أي أنّ: $z_D=2\sqrt{3}-6i$ -الرباعي $ABDC$ معيّن	0,75	
3) المجموعة (Γ) هي حامل محور الفواصل باستثناء المبدأ O .	0,50	00.50
التمرين الثاني: (04نقاط)		
1- أ) التمثيل الوسيطي للمستقيم (Δ) **هو :** $\begin{cases}x=1+2t\\y=t\\z=2-t\end{cases};(t\in\mathbb{R})$	0,50	01.00
ب) لدينا $\overrightarrow{u_{(\Delta)}}\neq k\overrightarrow{u}$ و $\begin{cases}\lambda=1+2t\\4+\lambda=t\\2-\lambda=2-t\end{cases}$ **ومنه** $\begin{cases}5=-2\\\lambda=-2\\t=2\end{cases}$ المستقيمين (Δ) و (Δ') ليسا من نفس المستوي .	0,50	
2 ـ أ) بيان أن $B(-1;3;1)$ هي المسقط العمودي لـ A على المستقيم (Δ')	0,50	01.50
ب) التحقق أن المستقيم (AB) عمودي على كل من (Δ) و (Δ') يكفي أن نبين أنّ المستقيم $\overrightarrow{AB}\,\overrightarrow{u}=0$ و $\overrightarrow{AB}\,\overrightarrow{u_{(\Delta)}}=0$.	0,50	
جـ) استنتاج المسافة بين المستقيمين (Δ) و (Δ') $d((\Delta);(\Delta'))=\sqrt{14}$	0,50	
3) أ) التحقق أنّ $N\in(\Delta')$ كتابة عبارة $h(t)$ بدلالة t : $h(t)=3t^2-6t+17$	0,25 0,50	01.50
ب) استنتج قيمة العدد الحقيقي t التي تكون من أجلها المسافة AN أصغر ما يمكن $h'(t)=6t-6$ من اتجاه تغير $h'(t)=0$ معناه $6t-6=0$ معناه $t=1$ المقارنة بين القيمة الصغرى للدالة h والمسافة AB .لدينا : $AB=\sqrt{h(1)}=\sqrt{14}$	0,50 + 0,25	

.

01.00	0,5	**التمرين الثالث :(5نقاط)** 1- أ) نبيّن أنّ الدالة f متزايدة تماما على المجال I . من أجل كل x من I ، $f'(x)=\dfrac{169}{(9x+13)^2}>0$ وبالتالي الدالة f متزايدة تماما على المجال I .
	0,5	ب) نبيّن أنّه، من أجل كل عدد حقيقي x من المجال I ، فإنّ $f(x)$ ينتمي إلى I الدالة f متزايدة تماما على المجال $[0;4]$ ومنه من أجل $x\in[0;4]$ فإنّ: $f(x)\in[f(0);f(4)]$.أي $f(x)\in\left[0;\dfrac{52}{49}\right]$ و $\left[0;\dfrac{52}{49}\right]\subset[0;4]$ إذن من أجل $x\in[0;4]$ فإنّ: $f(x)\in[0;4]$.
02.00	1 + 1	2) ا) البرهان بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي n ، $0\le u_n\le 4$. ب) دراسة اتجاه تغيّر المتتالية (u_n) : المتتالية (u_n) متزايدة على $\mathbb{N}$ - المتتالية متقاربة لأنها متزايدة ومحدودة من الأعلى .
00.25	0,25	3) بيان انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n\neq 0$
1.75	0,50 + 0,25	4) أ) البرهان أنّ (v_n) متتالية حسابية يطلب تعيين أساسها وحدّها الأول v_0 . (v_n) متتالية حسابية أساسها $r=9$ وحدّها الأول $v_0=\dfrac{21}{4}$.
	0,25	ب) كتابة v_n بدلالة n : $v_n=v_0+nr$ ومنه $v_n=\dfrac{21}{4}+9n$
	0,75	ج) البرهان أنّه من أجل كل عدد طبيعي $u_n=\dfrac{52}{36n+13}$ ، و $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=0$

01.25	0,25 × 5	**التمرين الرابع:(07نقاط)** I) 1) دراسة تغيّرات الدالة g ، ثمّ تشكيل جدول تغيّراتها . $\lim\limits_{x\xrightarrow{>}-1}g(x)=-\infty$ و $\lim\limits_{x\to+\infty}g(x)=+\infty$ الدالة g قابلة للاشتقاق على $]-1;+\infty[$ ، ولدينا: $g'(x)=e+\dfrac{2}{x+1}$ ومنه الدالة g متزايدة تماما على $]-1;+\infty[$ ، جدول التغيرات
00.50	0,50	2) نبين أنّ المعادلة $g(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α حيث : $-0,34<\alpha<-0,33$ (مبرهنة القيم المتوسطة)
00.50	0,50	3) استنتاج إشارة $g(x)$ من أجل كل x من المجال $]-1;+\infty[$. $g(x)\le 0$ من أجل $x\in]-1;\alpha]$ و $g(x)\ge 0$ من $x\in[\alpha;+\infty[$

<table>
<tr><td>II (1- أ) إثبات $\lim_{x \xrightarrow{>} -1} f(x) = -\infty$ وحساب $\lim_{x\to+\infty} f(x)$ ، وتفسير النتيجتين هندسيا.
لدينا: $\lim_{x \xrightarrow{>} -1} f(x) = -\infty$ ومنه $x=-1$ مستقيم مقارب للمنحنى (C_f)
لدينا : $\lim_{x\to+\infty} f(x) = 0$ ومنه محور الفواصل مستقيم مقارب لـ (C_f) عند $+\infty$</td><td>0,25
×
4</td><td rowspan="4">02.50</td></tr>
<tr><td>ب) نبيّن أنه، من أجل كل x من $]-1;+\infty[$ ، $f'(x) = \dfrac{-g(x)}{(x+1)^3}$.</td><td>0,50</td></tr>
<tr><td>ج) دراسة اتجاه تغيّر الدالة f على $]-1;+\infty[$ ..الدالة f متناقصة تماما على $[\alpha;+\infty[$ ، ومتناقصة تماما على $]-1;\alpha]$. ثمّ تشكيل جدول تغيّراتها</td><td>0,50</td></tr>
<tr><td>د) تمثيل المنحنى (C_f) .</td><td>0,50</td></tr>
<tr><td>2-أ) نبيّن أنّ الدالة: $x \mapsto -\dfrac{1}{x+1}\left(1+\ln(x+1)\right)$ هي دالة أصلية للدالة $x \mapsto \dfrac{\ln(x+1)}{(x+1)^2}$
على المجال $]-1;+\infty[$.</td><td>0,50</td><td rowspan="2">01.00</td></tr>
<tr><td>ب) حساب المساحة : $S = \int_0^1 f(x)dx = \int_0^1 \left(\dfrac{e}{x+1} + \dfrac{\ln(x+1)}{(x+1)^2}\right)dx$
ومنه : $S = \left[e\ln(x+1) - \dfrac{1}{x+1}\left(1+\ln(x+1)\right)\right]_0^1 = \dfrac{1+(2e-1)\ln 2}{2}$ u.a</td><td>0,50</td></tr>
<tr><td>3) أ) المجال $]-1;1[$ متناظر بالنسبة الى العدد 0 و $k(-x) = k(x)$ وبالتالي k دالة زوجية
ب) رسم (C_k) انطلاقا من (C_f) : لدينا $k(x) = \begin{cases} f(x); x \in]-1;0] \\ f(-x), x \in [0;1[\end{cases}$
إذن من أجل $x \in]-1;0]$ ، (C_k)ينطبق من (C_f)، ثم نتم الرسم باستعمال التناظر بالنسبة لمحور التراتيب</td><td>0,75</td><td rowspan="2">01.25</td></tr>
<tr><td>ج) المناقشة البيانية</td><td>0.5</td></tr>
</table>

الموضوع الثاني

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول:(05 نقاط) 1- أ) A ، B ، C تعين مستويا	0.75	01.25
ب) تبيين أن المعادلة الديكارتية للمستوي (ABC) هي $2x-7y-2z-3=0$	0.50	
2- المعادلة الديكارتية للمستوي: $(p): x+z+1=0$	0.50	00.50
3- أ) تبيان التمثيل الوسيطي للمستقيم (D) هو $\begin{cases} x=-t-1 \\ y=-\frac{4}{7}t-\frac{5}{7} / t\in\mathbb{R} \\ z=t \end{cases}$:	0.50	00.75
ب) إثبات (D) عمود في المثلث ABC	0.25	
4- أ) إثبات أن الجملة المعطاة تمثيل وسيطي لـ (Δ)	0.50	02.00
ب) $(D)\cap(\Delta)=\left\{G(-\frac{1}{3},-\frac{1}{3},-\frac{2}{3})\right\}$	0.75	
ج) ABC مثلث متساوي الساقين	0.25	
د) G مركز ثقل المثلث ABC	0.50	
5- طبيعة وعناصر المجموعة: سطح كرة مركزها G و $r=1$	0.50	00.50

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
التمرين الثاني:(4.50 نقاط)		
1- أ) تكافؤ المعادلتين	0.25	01.25
ب) حل المعادلة (E) $S=\left\{-\frac{5}{2};\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i;\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i\right\}$	01	
2- أ) $z_A=e^{-\frac{\pi}{3}i}$ و $z_B=e^{\frac{\pi}{3}i}$	0.50	02.00
ب) انشاء النقط $D;C;B;A$	0.50	
ج) اثبات المساواة	0.50	
د) المثلث ABC متقايس الاضلاع	0.50	
3- انشاء النقطة F وطبيعة المثلث (AFC قائم في A) لأن $AB=0.5CF$	0.25 0.50	00.75
4- طبيعة المجموعة ((Γ) نصف مستقيم)	0.50	00.50

		التمرين الثالث :(4.50 نقطة)
01.00	1.00	1- (V_n) م.هندسية أساسها $q=\frac{1}{4}$ و $v_0=-\frac{1}{2}$
01.25	0.25	2- أ) عبارة v_n بدلالة n : $v_n=-\frac{1}{2}\left(\frac{1}{4}\right)^n$
	0.75	ب) استنتاج عبارة الحد العام $u_n=\dfrac{1-(\frac{1}{2})^{2n}}{1+(\frac{1}{2})^{2n+1}}$
	0.25	ج) $\lim\limits_{n\to+\infty} u_n=1$
02.25	0.75	3- أ)حساب المجموع $S_n=-\frac{2}{3}\left[1-\left(\frac{1}{4}\right)^{n+1}\right]$
	0.75	ب) التحقق ان $\frac{1}{u_n+2}=\frac{1}{3}(1-v_n)$
	0.75	ج) حساب المجموع $S'_n=\frac{1}{9}\left[3n+5-2\left(\frac{1}{4}\right)^{n+1}\right]$

		التمرين الرابع(06نقط)
02.00	0.25×3	I) 1- أ)حساب $g'(x)$ من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $g'(x)=2e^x-2x-1$ – دراسة اتجاه تغير الدالة g' . من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $g''(x)=2e^x-2$ – ومنه الدالة g' متناقصة تماما على $]-\infty;0]$ ومتزايدة تماما على $[0;+\infty[$
	0.25	ب) بيّن أنه من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $g'(x)>0$ الدالة g' تقبل قيمة حدية صغري على $\mathbb{R}$ وهي $g'(0)=1$ ومنه من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $g'(x)>0$
	0.5 + 0.5	ج) $\lim\limits_{x\to-\infty} g(x)=-\infty$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)=+\infty$. الدالة g متزايدة تماما على $\mathbb{R}$ جدول التغيرات
00.50	0.5	2–نبيّن أنّ المعادلة $g(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α حيث : $-1{,}38<\alpha<-1{,}37$. (بتطبيق مبرهنة القيم المتوسطة)
00.25	0.25	3ـ استنتاج إشارة $g(x)$ ، من أجل كل عدد حقيقي x . $g(x)\le 0$ من أجل $x\in]-\infty;\alpha]$. $g(x)\ge 0$ من أجل $x\in[\alpha;+\infty[$.
01.50	0.5	II) 1- أ) $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=+\infty$ و $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)=0$.
	0.5	ب) من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $f'(x)=\dfrac{xe^x g(x)}{(e^x-x)^2}$.

ج) دراسة اتجاه تغيّر الدالة f على $\mathbb{R}$ ، الدالة f متزايدة تماما على كل من المجالين $]-\infty;\alpha]$ و $[0;+\infty[$ ، ومتناقصة تماما على $[\alpha;0]$.جدول التغيرات :	0.25×2	
2- أ) تبيان أنّ $f(\alpha)=\alpha^2+2\alpha+2+\dfrac{2}{\alpha-1}$ ، ثمّ استنتاج حصرا للعدد $f(\alpha)$.	0.5+0.25	01.75
ب) $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(f(x)-x^2\right)=0$ تفسير النتيجة : المنحنى (C_f) والمنحنى الممثل للدالة $x\mapsto x^2$ متقاربان عند $+\infty$.	0.25 + 0.25	
ج) رسم المنحنى (C_f)	0.5	