عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول(4 نقط) 1–أ) التحقق أنّ $2\sqrt{3}$ هو جذر لكثير الحدود $P(z)$: $P\left(2\sqrt{3}\right)=0$	0,25	01.50
ب) إيجاد a و b : $a=2\sqrt{3};b=12$ $\quad P(z)=\left(z-2\sqrt{3}\right)\left(z^2+2\sqrt{3}z+12\right)$	0,50	
جـ) حلول المعادلة $P(z)=0$ في $\mathbb{C}$ هي : $S=\left\{2\sqrt{3};-\sqrt{3}+3i;-\sqrt{3}-3i\right\}$	0,75	
2– أ) كتابة على الشكل الجبري العدد المركب $\dfrac{z_C-z_A}{z_B-z_A}$: $\dfrac{z_C-z_A}{z_B-z_A}=\dfrac{1}{2}+i\dfrac{\sqrt{3}}{2}$	0,50	02.00
ب) لدينا $\dfrac{z_C-z_A}{z_B-z_A}=e^{i\frac{\pi}{3}}$ أي $\left(z_C-z_B\right)=e^{i\frac{\pi}{3}}\left(z_A-z_B\right)$ ومنه C هي صورة B بالدوران r الذي مركزه A زاويته $\dfrac{\pi}{3}$.	0,50	
ج) المثلث ABC متقايس الأضلاع لأنّ $AC=AB$ و $\left(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AC}\right)=\dfrac{\pi}{3}$.	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 ــ أ) بيان أن $B(-1;3;1)$ هي المسقط العمودي لــ 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') $\mathrm{d}\left((\Delta);(\Delta')\right)=\sqrt{14}$	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 : $\mathrm{AB}=\sqrt{\mathrm{h}(1)}=\sqrt{14}$	0,50 + 0,25	

.

التمرين الثالث :(5نقاط) 1- أ) نبيّن أنّ الدالة f متزايدة تماما على المجال I . من أجل كل x من I ، $f'(x)=\frac{169}{(9x+13)^2}>0$ وبالتالي الدالة f متزايدة تماما على المجال I .	0,5	01.00
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 $f(x)\in\left[0;\frac{52}{49}\right]$ و $\left[0;\frac{52}{49}\right]\subset[0;4]$ إذن من أجل $x\in[0;4]$ فإنّ : $f(x)\in[0;4]$.	0,5	
2) أ) 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 .	1 + 1	02.00
3) بيان انه من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n\neq 0$	0,25	00.25
4) أ) البرهان أنّ (v_n) متتالية حسابية يطلب تعيين أساسها وحدّها الأول v_0 . (v_n) متتالية حسابية أساسها $r=9$ وحدّها الأول $v_0=\frac{21}{4}$.	0,50 + 0,25	1.75
ب) كتابة v_n بدلالة n : $v_n=v_0+nr$ ومنه $v_n=\frac{21}{4}+9n$	0,25	
ج) البرهان أنّه من أجل كل عدد طبيعي $u_n=\frac{52}{36n+13}$ ، و $\lim_{n\to+\infty}u_n=0$	0,75	

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

02.50	0,25 × 4	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 $+\infty$
	0,50	ب) نبيّن أنه، من أجل كل x من $]-1;+\infty[$ ، $f'(x) = \frac{-g(x)}{(x+1)^3}$.
	0,50	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
	0,50	د) تمثيل المنحنى (C_f) .
01.00	0,50	2-أ) نبيّن أنّ الدالة: $x \mapsto -\frac{1}{x+1}(1+\ln(x+1))$ هي دالة أصلية للدالة $x \mapsto \frac{\ln(x+1)}{(x+1)^2}$ على المجال $]-1;+\infty[$.
	0,50	ب) حساب المساحة : $S = \int_0^1 f(x)dx = \int_0^1 \left(\frac{e}{x+1} + \frac{\ln(x+1)}{(x+1)^2} \right) dx$ ومنه : $S = \left[e\ln(x+1) - \frac{1}{x+1}(1+\ln(x+1)) \right]_0^1 = \frac{1+(2e-1)\ln 2}{2} u.a$
01.25	0,75	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
	0.5	ج) المناقشة البيانية

الموضوع الثاني

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

التمرين الرابع(06نقط) 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 $[0;+\infty[$	0.25×3	02.00
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 $\mathbb{R}$ ، $g'(x)>0$	0.25	
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	0.5 + 0.5	
2–نبيّن أنّ المعادلة $g(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α حيث : $-1,38<\alpha<-1,37$. (بتطبيق مبرهنة القيم المتوسطة)	0.5	00.50
3ــ 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 $x\in[\alpha;+\infty[$.	0.25	00.25
II) 1- أ) $\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=+\infty$ و $\lim\limits_{x\to-\infty}f(x)=0$.	0.5	01.50
ب) من أجل كل x من $\mathbb{R}$ ، $f'(x)=\dfrac{xe^x g(x)}{(e^x-x)^2}$.	0.5	

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	