

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 03 صفحات (من الصفحة 1 من 5 إلى الصفحة 3 من 5).

التمرين الأول: (04,5 نقطة)

الفضاء منسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

نعتبر النقط $A(1;1;0)$ ، $B(2;-1;1)$ ، $C(-1;0;1)$ ، $D\left(\frac{1}{2};2;-\frac{1}{2}\right)$ ، $E(0;1;1)$ ، $H\left(\frac{5}{4};\frac{7}{4};-\frac{1}{2}\right)$

و المستوي (P) المعرّف بالتمثيل الوسيطى: $\begin{cases} x=1+\alpha+\beta \\ y=2-\alpha \\ z=-1+2\alpha-\beta \end{cases}$ ، α و β وسيطان حقيقيان.

(1) أ) بيّن أنّ النقط A ، B و C تُعيّن مستويا.

ب) تحقّق أنّ الشعاع $\vec{n}(1;3;5)$ ناظمي للمستوي (ABC) ثم اكتب معادلة ديكارتية له.

(2) أ) اكتب معادلة ديكارتية للمستوي (P) ثم بيّن أنّ المستويين (ABC) و (P) متقاطعان.

ب) نسمي (Δ) مستقيم تقاطع المستويين (ABC) و (P) .

- تحقّق أنّ النقطه D تنتمي إلى المستقيم (Δ) و أنّ $\vec{u}(-3;1;0)$ شعاع توجيه للمستقيم (Δ) .

ج) اكتب تمثيلا وسيطيا للمستقيم (Δ) .

د) بيّن أنّ النقطه H هي المسقط العمودي للنقطه A على المستقيم (Δ) ثم استنتج المسافة بين A و (Δ) .

(3) G مرجح الجملة المنقلة: $\{(A,2);(B,-3);(C,2)\}$.

نسمي (Γ) مجموعة النقط M من الفضاء التي تحقّق: $\vec{EM} \cdot \vec{GM} = 11$.

أ) عيّن إحداثيات النقطه G .

ب) اكتب معادلة ديكارتية للمجموعة (Γ) ثم بيّن أنّها سطح كرة يطلب تعيين مركزها و نصف قطرها.

ج) حدّد الوضعية النسبية للمستوي (ABC) و المجموعة (Γ) .

التمرين الثاني: (04,5 نقطة)

$\begin{cases} \ln(u_1) + \ln(u_2) = 11 \\ u_1 + u_2 = e^4(1+e^3) \end{cases}$ (u_n) متتالية هندسية متزايدة تماما، حدودها موجبة تماما، حدّها الأول u_0 و أساسها q حيث:

(1) احسب u_1 و u_2 ثم استنتج قيمة الأساس q .

(2) نضع: $u_1 = e^4$ و $q = e^3$.

أ) عبّر عن u_n بدلالة n .

ب) نضع: $S_n = \ln(u_0) + \ln(u_1) + \ln(u_2) + \dots + \ln(u_n)$. احسب S_n بدلالة n .

(3) من أجل كل عدد طبيعي n نضع: $a_n = n + 3$.

(أ) بين أن: $PGCD(2S_n, a_n) = PGCD(a_n, 14)$.

(ب) عيّن القيم الممكنة لـ: $PGCD(2S_n, a_n)$.

(ج) عيّن قيم الأعداد الطبيعية n التي من أجلها: $PGCD(2S_n, a_n) = 7$.

(4) ادرس تبعا لقيم العدد الطبيعي n باقي القسمة الإقليدية للعدد 2^n على 7.

(5) نضع: $b_n = 3na_n - 2S_n + 1437^{2016} + 1$.

عيّن قيم العدد الطبيعي n التي من أجلها يكون: $\begin{cases} b_n \equiv 0[7] \\ n \equiv 0[5] \end{cases}$.

(6) بين أنه من أجل كل عدد طبيعي n ، العدد $(1437^{9n+1} - 3 \times 4^{12n+1} + 52)$ يقبل القسمة على 7.

التمرين الثالث: (04,5 نقطة)

(1) (أ) حل في مجموعة الأعداد المركبة \mathbb{C} المعادلة: $z^2 - 4z + 5 = 0$.

(ب) استنتج حلول المعادلة ذات المجهول المركب z الآتية: $(z + 1 + i(1 - \sqrt{3}))^2 - 4z + 1 - 4i(1 - \sqrt{3}) = 0$.

(2) θ عدد حقيقي حيث: $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ و z_0 عدد مركب طويلته 1 و θ عمدة له.

(أ) اكتب العدد المركب $1 + i\sqrt{3}$ على الشكل الأسّي.

(ب) عيّن θ علما أن: $\frac{z_0(1 + i\sqrt{3})}{z_0} = 2e^{i\frac{\pi}{2}}$. ($\overline{z_0}$ هو مرافق العدد المركب z_0)

(ج) n عدد طبيعي. من أجل قيمة θ المتحصل عليها، اكتب العدد المركب $\left[\frac{z_0(1 + i\sqrt{3})}{2} \right]^n$ على الشكل المتثنائي.

(د) عيّن قيم العدد الطبيعي n التي من أجلها يكون $\left[\frac{z_0(1 + i\sqrt{3})}{2} \right]^n$ عددا حقيقيا موجبا تماما.

(3) المستوي المركب منسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O; \vec{u}, \vec{v})$. نعتبر النقط A, B, C التي لاحقاتها

على الترتيب: z_A, z_B, z_C حيث: $z_A = 2 - i$ ، $z_B = 2 + i$ و $z_C = 1 + i\sqrt{3}$.

(أ) عيّن z_D لاحقة النقطة D مرجح الجملة المثقلة $\{(A, 1); (B, -1); (C, 1)\}$.

(ب) استنتج أن الرباعي $ABCD$ متوازي أضلاع.

(ج) E النقطة من المستوي المركب ذات اللاحقة z_E حيث: $\begin{cases} \arg(z_E - z_A) - \arg(z_E - z_B) = \frac{\pi}{2} \\ \left| \frac{z_E - z_A}{z_E - z_B} \right| = 2 \end{cases}$

- بين أن: $z_E = \frac{14}{5} + \frac{3}{5}i$.

- بين أن النقطة A هي صورة النقطة B بتشابه مباشر يطلب تعيين عناصره المميزة.

(4) M نقطة من المستوي المركب لاحقتها z ، النقطة I منتصف القطعة المستقيمة $[AB]$.

(أ) عيّن z_I لاحقة النقطة I .

(ب) α عدد حقيقي، نسمي (Γ) مجموعة النقط M من المستوي المركب التي تُحقّق: $z - z_I = e^{i\alpha}$.

- تحقّق أن النقطة E تنتمي إلى المجموعة (Γ) .

- عيّن طبيعة المجموعة (Γ) و عناصرها المميزة عندما يتغيّر α في \mathbb{R} .

التمرين الرابع: (06,5 نقطة)

(I) g الدالة العددية المعرفة على المجال $]0; +\infty[$ بـ: $g(x) = 1 + x^2 + 2 \ln x$.

(1) ادرس اتجاه تغير الدالة g .

(2) بين أن المعادلة $g(x) = 0$ تقبل في المجال $]0,52; 0,53[$ حلاً وحيداً α .

(3) استنتج إشارة $g(x)$ على المجال $]0; +\infty[$.

(II) f الدالة العددية المعرفة على المجال $]0; +\infty[$ بـ: $f(x) = -x + \frac{3 + 2 \ln x}{x}$.

(C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

(1) احسب $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ و $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$.

(2) أ) بين أنه من أجل كل عدد حقيقي x من المجال $]0; +\infty[$: $f'(x) = \frac{-g(x)}{x^2}$.

ب) شكّل جدول تغيرات الدالة f .

ج) تحقق أن: $f(\alpha) = 2\left(\frac{1}{\alpha} - \alpha\right)$ ثم عيّن حصره له.

(3) أ) احسب $\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x) + x]$ ثم فسّر النتيجة هندسياً.

ب) ادرس وضعية (C_f) بالنسبة إلى مستقيمه المقارب المائل (Δ) .

ج) بين أن (C_f) يقبل مماساً (T) يوازي (Δ) يطلب كتابة معادلة ديكارتية له.

(4) نقبل أن (C_f) يقطع حامل محور الفواصل في نقطتين فاصلتيهما x_0 و x_1 حيث:

$$0,22 < x_0 < 0,23 \quad \text{و} \quad 2,11 < x_1 < 2,13$$

أنشئ (T) ، (Δ) و (C_f) .

(5) m وسيط حقيقي . ناقش بيانها و حسب قيم m ، عدد حلول المعادلة : $3 + 2 \ln x - mx = 0$.

(III) من أجل كل عدد طبيعي n نضع : $u_n = \int_{e^n}^{e^{n+1}} [f(x) + x] dx$.

(1) بين أنه من أجل كل عدد طبيعي n : $u_n > 0$.

(2) أعط تفسيراً هندسياً للعدد u_0 .

(3) احسب u_n بدلالة n .

(4) نضع: $S_n = u_0 + u_1 + u_2 + \dots + u_n$. احسب S_n بدلالة n .

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على صفتين (الصفحة 4 من 5 والصفحة 5 من 5).

التمرين الأول: (05 نقاط)

(1) الفضاء منسوب إلى المعلم المتعامد والمتجانس $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ، نعتبر النقط A, B, C و D حيث:
 $A(1;0;3)$ ، $B(1;2;4)$ ، $C(0;0;2)$ و $D(3;4;1)$.

(أ) عيّن العددين الحقيقيين α و β حتى يكون الشعاع $\vec{n}(2; \alpha; -\beta)$ ناظميا للمستوي (ABC) .
 (ب) جد معادلة ديكارتية للمستوي (ABC) .

(2) $z = 2 - x$ و $y = 2z - 2x - 4$ معادلتان ديكارتيتان للمستويين (P) و (Q) على الترتيب.
 (أ) بيّن أنّ المستويين (P) و (Q) متعامدان.

(ب) أعط تمثيلا وسيطيا للمستقيم (Δ) تقاطع المستويين (P) و (Q) .
 (ج) احسب المسافة بين النقطة D و المستقيم (Δ) .

(3) (S) سطح الكرة التي مركزها D و مماس للمستوي (Q) .
 (أ) اكتب معادلة ديكارتية لسطح الكرة (S) .

(ب) جد الطبيعة والعناصر المميزة لتقاطع (P) و (S) .

(4) λ عدد حقيقي، G_λ نقطة من الفضاء حيث: $2\vec{G}_\lambda A - \vec{G}_\lambda B + e^\lambda \vec{G}_\lambda C = \vec{0}$. (e يرمز إلى أساس اللوغاريتم النيبيري).
 (أ) عيّن (Γ) مجموعة النقط M من الفضاء التي تُحقق: $\|2\vec{MA} - \vec{MB} + e\vec{MC}\| = 2\|2\vec{MA} - \vec{MB} + \vec{MC}\|$ ($1+e$)

(ب) H مرجح الجملة $\{(A, 2); (B, -1)\}$. اكتب \vec{CG}_λ بدلالة \vec{CH} .

(ج) عيّن مجموعة النقط G_λ لما يتغيّر λ في المجموعة \mathbb{R} .

(د) جد قيمة λ التي تكون من أجلها G_λ منتصف القطعة $[CH]$.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

(I) (1) حلّ في مجموعة الأعداد المركبة \mathbb{C} المعادلة: $z^2 - 2z + 2 = 0$.

(2) جد العددين المركبين z_1 و z_2 حيث:

$$\begin{cases} 2z_1 - 3z_2 = 5i\sqrt{2} \\ z_1 + 3z_2 = -2i\sqrt{2} \end{cases}$$

(II) المستوي المركب منسوب إلى المعلم المتعامد والمتجانس $(O; \vec{u}, \vec{v})$. النقط A, B, C, D و H لاحتقاتها على

الترتيب: $z_A = i\sqrt{2}$ ، $z_B = -i\sqrt{2}$ ، $z_C = 1+i$ ، $z_D = 1-i$ و $z_H = \frac{z_C - z_B}{z_E - z_B}$ حيث E النقطة التي

تُحقق: $\vec{DE} = 2\vec{DO}$.

(1) اكتب z_H على الشكل الأسّي و استنتج نوع المثلث BEC .

(2) S تحويل نقطي في المستوي يرفق بكل نقطة M لاحتقتها z النقطة M' لاحتقتها z' حيث: $z' = z_A z + z_B$.

(أ) ما هي طبيعة التحويل S ؟ و ما هي عناصره المميزة؟

(ب) احسب مساحة الدائرة (γ) التي مركزها C و نصف قطرها CD .

(ج) عيّن (γ') صورة (γ) بالتحويل S و استنتج مساحتها.

(3) عيّن (δ) مجموعة النقط M من المستوي (M) تختلف عن B و C ذات اللاحقات z التي يكون من أجلها

العدد $\frac{z_B - z}{z_C - z}$ حقيقيا سالبا تماما.

التمرين الثالث: (04 نقاط)

- (1) أ) ادرس حسب قيم العدد الطبيعي n ، بواقي القسمة الإقليدية لكل من العددين 3^n و 7^n على 11 .
ب) برهن أنه من أجل كل عدد طبيعي n ، العدد $2 \times 2016^{5n+4} + 1437^{10n+4}$ مضاعف للعدد 11 .
(2) نعتبر المعادلة (E) ذات المجهول $(x; y)$: $7x - 3y = 8$ ، حيث x و y عدنان طبيعيان .
أ) حلّ المعادلة (E) .
ب) d القاسم المشترك الأكبر للعددين x و y حيث الثنائية $(x; y)$ حلا للمعادلة (E) .
- ما هي القيم الممكنة للعدد d ؟
- عيّن الثنائيات $(x; y)$ حلول المعادلة (E) من أجل $d = 4$.
ج) جد الثنائيات $(x; y)$ حلول المعادلة (E) التي تحقق : $2016^{7x} + 1437^{3y} \equiv 0 [11]$.

التمرين الرابع: (07 نقاط)

- (I) φ الدالة العددية المعرفة على \mathbb{R} كما يلي : $\varphi(x) = (x^2 - x + 1)e^{-x+1} - 1$.
(1) أ) احسب $\lim_{x \rightarrow -\infty} \varphi(x)$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} \varphi(x)$.
ب) ادرس اتجاه تغير الدالة φ ثم شكّل جدول تغيّراتها .
(2) بيّن أنّ المعادلة $\varphi(x) = 0$ تقبل في \mathbb{R} ، حلّاً α يختلف عن 1 ثم تحقق أنّ : $2,79 < \alpha < 2,80$.
(3) استنتج إشارة $\varphi(x)$ على \mathbb{R} .
(II) f و g الدالتان العدديتان المرفقتان على \mathbb{R} كما يلي : $f(x) = (2x - 1)e^{-x+1}$ و $g(x) = \frac{2x - 1}{x^2 - x + 1}$.
(C_f) و (C_g) تمثيلاهما البيانيان في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد والمتجانس $(O; \vec{i}, \vec{j})$.
(1) أ) احسب $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$.
ب) ادرس اتجاه تغير الدالة f ثم شكّل جدول تغيّراتها .
(2) بيّن أنّ للمنحنيين (C_f) و (C_g) مماساً مشتركاً (T) في النقطة ذات الفاصلة 1 ثم جد معادلة له .
(3) ارسم المماس (T) و المنحنى (C_f) .
(4) أ) بيّن أنه من أجل كل عدد حقيقي x ، $f(x) - g(x) = \frac{(2x - 1)\varphi(x)}{x^2 - x + 1}$.
ب) ادرس إشارة الفرق $f(x) - g(x)$ على \mathbb{R} ثم استنتج الوضع النسبي للمنحنيين (C_f) و (C_g) .
ج) باستعمال مكاملة بالتجزئة ، احسب بدلالة العدد الحقيقي x : $\int_1^x f(t) dt$.
د) احسب مساحة الحيز المستوي المحدّد بالمنحنيين (C_f) و (C_g) و المستقيمين اللذين معادلتيهما :
 $x = 1$ و $x = 2$.
(III) 1) احسب $f''(x)$ ، $f^{(3)}(x)$ و $f^{(4)}(x)$. أعط تخميناً لعبارة $f^{(n)}(x)$ حيث n عدد طبيعي غير معدوم .
($f^{(n)}$ الدالة المشتقة من المرتبة n للدالة f) .
2) برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم n ، $f^{(n)}(x) = (-1)^n [2x - (2n + 1)]e^{1-x}$.
(3) (u_n) المتتالية العددية المعرفة من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم n ، كما يلي : $u_n = f^{(n)}(1)$.
أ) احسب بدلالة العدد الطبيعي غير المعدوم k ، المجموع : $u_k + u_{k+1}$.
ب) استنتج بدلالة n ، المجموع : $u_1 + u_2 + \dots + u_{2n}$.

انتهى الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
04,5		التمرين الأول: (04,5 نقطة)
	0,25	أ.1) $\vec{AB}(1;-2;1)$ و $\vec{AC}(-2;-1;1)$ غير مرتبطين خطياً
	0,75	ب) $\vec{n} \cdot \vec{AB} = 0$ و $\vec{n} \cdot \vec{AC} = 0$ و معادلة للمستوي (ABC) : $x + 3y + 5z - 4 = 0$
	0,25 × 2	أ.2) $(P): x + 3y + z - 6 = 0$ و الشعاعين \vec{n} و \vec{n}_p غير مرتبطين خطياً.
	0,50 × 2	ب) $D \in (\Delta)$ و شعاع توجيه له \vec{u} .
	0,25	ج) $(\Delta) \begin{cases} x = -3\lambda + \frac{1}{2} \\ y = \lambda + 2 \\ z = -\frac{1}{2} \end{cases}, (\lambda \in \mathbb{R})$
	0,75	د) $(H \in (\Delta))$ و $\vec{AH} \cdot \vec{u} = 0$ و $d(A; (\Delta)) = AH = \frac{\sqrt{14}}{4}$
	0,25	أ.3) $G(-6;5;-1)$
	0,25	ب) $(\Gamma): x^2 + y^2 + z^2 + 6x - 6y - 7 = 0$
	0,25	$(\Gamma): (x+3)^2 + (y-3)^2 + z^2 = 25$
	ب) (Γ) سطح كرة مركزها $\Omega(-3;3;0)$ و نصف قطرها 5.	
0,25	ج) $d(\Omega; (ABC)) = \frac{2}{\sqrt{35}} < 5$ و (Γ) يقطع (ABC) وفق دائرة.	
02,75		التمرين الثاني: (04,5 نقطة)
	0,50	أ.1) u_1 و u_2 حلا للمعادلة $x^2 - e^4(1+e^3)x + e^{11} = 0$ ، $\Delta = [e^4(e^3 - 1)]^2$ $u_1 < u_2$ منه $u_1 = e^4$ و $u_2 = e^7$ و $q = e^3$
	0,25	أ.2) $u_n = e^{3n+1}$
	0,50	ب) $S_n = \frac{(n+1)(3n+2)}{2}$
	0,50	أ.3) $2S_n = a_n(3n-4) + 14$
	0,25	تبيان أن: $PGCD(2S_n, a_n) = PGCD(a_n, 14)$
	0,75	ب) القيم الممكنة لـ $PGCD(2S_n, a_n)$ هي 1 ، 2 ، 7 ، 14 . ج) $n = 14k + 4$ و $k \in \mathbb{N}$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)					
مجموع	مجزأة						
01,75	0,50	$k \in \mathbb{N}$	n	$3k$	$3k+1$	$3k+2$.4
			الباقي	1	2	4	
	0,75	$p \in \mathbb{N}$ حيث $n=35p$.5					
	0,50	$.1437^{9n+1} - 3 \times 4^{12n+1} + 52 \equiv 0 [7]$.6					
04,5		التمرين الثالث: (04,5 نقطة)					
	0,50	.1 (أ) $z_2 = 2 - i$ و $z_1 = 2 + i$					
	0,50	ب) $z' = 1 + i\sqrt{3}$ و $z'' = 1 + i(\sqrt{3} - 2)$					
	0,25	.1 (أ) $1 + i\sqrt{3} = 2e^{i\frac{\pi}{3}}$					
	0,50	ب) $\theta = \frac{\pi}{12}$					
	0,25	. (ج) $\left[\frac{z_0(1+i\sqrt{3})}{2} \right]^n = \cos\left(\frac{5n\pi}{12}\right) + i\sin\left(\frac{5n\pi}{12}\right)$					
	0,50	د) $n = 24p$ و $p \in \mathbb{N}$					
	0,25	.3 (أ) $z_D = 1 + i(\sqrt{3} - 2)$					
	0,25	ب) الرباعي $ABCD$ متوازي أضلاع.					
	0,50	. (ج) $z_E = \frac{14}{5} + \frac{3}{5}i$					
	0,25	- التشابه المباشر مركزه E نسبته 2 و $\frac{\pi}{2}$ زاوية له .					
	0,25	.4 (أ) $z_I = 2$					
	0,25	ب) $ z_E - z_I = 1$					
0,25	ب) (Γ) هي الدائرة التي مركزها I و نصف قطرها 1.						
01		التمرين الرابع: (06,50 نقطة)					
	0,50	1. (I) $g'(x) = 2x + \frac{2}{x}$ ، g متزايدة تماما على المجال.					
	0,50	2. المعادلة $g(x) = 0$ تقبل حلا وحيدا α يُحَقَّق : $0,52 < \alpha < 0,53$. $g(0,52) \approx -0,04$ و $g(0,53) \approx 0,01$					

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)								
مجموع	مجزأة									
05,50	0,25	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">x</td> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px;">α</td> <td style="padding: 5px;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">$g(x)$</td> <td style="padding: 5px;">-</td> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px;">+</td> </tr> </table> <p>3.</p>	x	0	α	$+\infty$	$g(x)$	-	0	+
	x	0	α	$+\infty$						
	$g(x)$	-	0	+						
	$0,25 \times 2$	<p>1. (II) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty$ و $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty$.</p>								
	0,50	<p>2. (أ) $f'(x) = \frac{-g(x)}{x^2}$.</p>								
	0,25	<p>(ب) جدول تغيرات الدالة f.</p>								
	$0,25 \times 2$	<p>(ج) $f(\alpha) = 2\left(\frac{1}{\alpha} - \alpha\right)$ و $2,71 < f(\alpha) < 2,81$.</p>								
	$0,25 \times 2$	<p>3. (أ) $\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x) + x] = 0$، (C_f) يقبل مستقيما مقاربا مائلا $y = -x$: (Δ).</p>								
	0,25	<p>(ب) وضعية (C_f) بالنسبة إلى (Δ).</p>								
	0,50	<p>(ج) $(T): y = -x + 2\sqrt{e}$.</p>								
	0,50	<p>4. إنشاء (T) و (Δ) و (C_f).</p>								
	0,50	<p>5. المناقشة بيانيا: - إذا كان $m \leq 0$ فإنّ المعادلة تقبل حلا وحيدا. - إذا كان $0 < m < 2\sqrt{e}$ فإنّ المعادلة تقبل حلين متمايزين. - إذا كان $m = 2\sqrt{e}$ فإنّ المعادلة تقبل حلا مضاعفا. - إذا كان $m > 2\sqrt{e}$ فإنّ المعادلة لا تقبل حلويا.</p>								
	0,25	<p>(III) 1. الدالة $h: x \mapsto f(x) + x$ موجبة تماما على المجال $[e^n; e^{n+1}]$ من أجل كل عدد طبيعي n.</p>								
	0,25	<p>2. u_0 يشير إلى مساحة الحيزّ المستوي المحدّد بالمنحنى (C_f) و المستقيم (Δ) و المستقيمين اللذين معادلتيهما: $x = 1$ و $x = e$.</p>								
0,50	<p>3. $u_n = 2n + 4$.</p>									
0,25	<p>4. $S_n = n^2 + 5n + 4$.</p>									

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
05		التمرين الأول: (05 نقاط)
	0,50	1) أ. $\vec{n} \cdot \vec{AC} = 0$ و $\vec{n} \cdot \vec{AB} = 0$: $\vec{AC}(-1; 0; -1)$ و $\vec{AB}(0; 2; 1)$ ومنه $\alpha = 1$ و $\beta = 2$.
	0,50	ب. $(ABC): 2x + y - 2z + 4 = 0$.
	0,25	2) أ. $\vec{n} \cdot \vec{n}_{(P)} = 0$ ، $\vec{n} \perp \vec{n}_{(P)}$.
	0,50	ب. $\begin{cases} x = t \\ y = -4t ; (t \in \mathbb{R}) \\ z = 2 - t \end{cases}$ تمثيل وسيطي للمستقيم (Δ) .
	0,75	ج. المسافة بين النقطة D و المستقيم (Δ) . لدينا: $d(D; (Q)) = 4$ و $d(D; (P)) = \sqrt{2}$ ومنه $d((\Delta); D) = \sqrt{4^2 + (\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{2}$
	0,25	3) أ. معادلة ديكارتية لسطح الكرة (S) : $(x-3)^2 + (y-4)^2 + (z-1)^2 = 4^2$.
	0,25	ب. إيجاد الطبيعة والخصائص المميزة لتقاطع المستوي (Q) و سطح الكرة (S) $d(D; (P)) = \sqrt{2} < 4$ إذن (P) و (S) يتقاطعان وفق دائرة مركزها نقطة تقاطع المستقيم العمودي على (P) و المار من D إذن إحداثياتها تحقق
	0,50	$\omega(2; 4; 0) \quad t = -1$ أي $(3+t) + 0(4) + (1+t) - 2 = 0$ وبالتالي
	0,25	نصف قطرها : r يحقق $r = \sqrt{4^2 - (\sqrt{2})^2}$ أي $r = \sqrt{14}$.
	0,25	4) أ. المجموعة (Γ) : $MG_0 = MG_1$ ومنه (Γ) هي المستوي المحوري للقطعة $[G_0G_1]$
	0,25	ب. كتابة \vec{CG}_λ بدلالة \vec{CH} : $\vec{CG}_\lambda = \frac{1}{1+e^\lambda} \vec{CH}$.
	0,25	ج. مجموعة النقط G_λ لما $\lambda \in \mathbb{R}$: لدينا $\lambda \in \mathbb{R}$ إذن $\frac{1}{1+e^\lambda} \in]0; 1[$.
0,25	مجموعة النقط هي قطعة المستقيم $[CH]$ باستثناء طرفيها C و H	
0,25	د. G_λ منتصف القطعة المستقيمة $[CH]$ معناه $\vec{CG}_\lambda = \frac{1}{2} \vec{CH}$ أي $e^\lambda = 1$ فيكون بذلك $\lambda = 0$.	
01,50		التمرين الثاني: (04 نقاط)
	0,50	1) (I) حل المعادلة $z^2 - 2z + 2 = 0$: $S = \{1 - i; 1 + i\}$
	0,50	2) إيجاد z_1 و z_2 : $z_1 = i\sqrt{2}$ و $z_2 = -i\sqrt{2}$
	0,25	1) (II) كتابة z_H على الشكل الأسّي و استنتاج نوع المثلث BEC .
0,25	$z_H = \frac{\sqrt{2}}{2}(1 - i) = 1 \cdot e^{i(-\frac{\pi}{4})}$ ، $z_E = -1 + i$ ، المثلث BEC متقايس الساقين $BC = BE$	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
02,50	0,50 0,50	(2) أ. $z' = z_A z + z_B$ ، $ z_A = \sqrt{2}$ إذن S تشابه مباشر نسبته $\sqrt{2}$ وقيس زاويته $\frac{\pi}{2}$ ومركزه النقطة الصامدة ذات اللاحة $\frac{z_B}{1-z_A} = \frac{2}{3} - i \frac{\sqrt{2}}{3}$
	0,25	ب. $4\pi ua$ إذن مساحة الدائرة $CD = z_D - z_C = -2i = 2$
	0,50 0,25	ج. (γ') هي الدائرة ذات المركز $C'(-\sqrt{2}; 0)$ صورة C ونصف قطرها $2\sqrt{2}$ مساحتها $(4\pi)(\sqrt{2})^2 = 8\pi ua$
	0,50	(3) مجموعة النقط (δ) حيث $\frac{z_B - z}{z_C - z}$ حقيقيا سالبا تماما
		إذن (δ) القطعة المستقيمة $[CB]$ باستثناء طرفيها B و C . $(\overline{MC}; \overline{MB}) = \pi + 2k\pi \ / k \in \mathbb{Z}$ حقيقيا سالبا تماما معناه قيس الزاوية
04		التمرين الثالث: (04 نقاط)
	0,50	(1) أ. دراسة بواقي القسمة الإقليدية للعدد 3^n على 11 : $r \in \{1; 3; 4; 5; 9\}$
	0,75	دراسة بواقي القسمة الإقليدية للعدد 7^n على 11 : $r' \in \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10\}$
	0,25 0,25 0,25	ب. برهان أنه من أجل كل n من \mathbb{N} فإن: $2 \times 2016^{5n+4} + 1437^{10n+4} \equiv 11$. لدينا $2016 \equiv 3[11]$ إذن $2016^{5n+4} \equiv 3^{5n+4}[11]$ و $2016^{5n+4} \equiv 8[11]$ منه: (1) $2 \times 2016^{5n+4} \equiv 8[11]$. لدينا $1437 \equiv 7[11]$ و $1437^{10n+4} \equiv 7^{10n+4}[11]$ منه: (2) أي: $1437^{10n+4} \equiv 3[11]$. من (1) و (2) نجد : $2 \times 2016^{5n+4} + 1437^{10n+4} \equiv 0[11]$.
	0,50	(2) أ. مجموعة حلول المعادلة (E) : $(x; y) = (3k + 2; 7k + 2)$, $k \in \mathbb{N}$
	0,50	ب. - القيم الممكنة للعدد d : $d \in \{1; 2; 4; 8\}$.
	0,50	- تعيين كل الثنائيات $(x; y)$ حلول المعادلة (E) من أجل $d = 4$. $(x; y) = (24k' + 20; 56k' + 44)$, $k' \in \mathbb{N}$
0,50	ج. $(x; y) = (30k + 17; 70k + 37)$, $k \in \mathbb{N}$.	
01		التمرين الرابع: (07 نقاط)
	0,25 × 2	(I) أ. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \varphi(x) = -1$ ، $\lim_{x \rightarrow -\infty} \varphi(x) = +\infty$ إذن $\varphi(x) = e^{\left(\frac{x^2}{e^x} - \frac{x}{e^x} + \frac{1}{e^x}\right)} - 1$
	0,25 0,25	ب. اتجاه التغير : $\varphi'(x) = -(x-1)(x-2)e^{-x+1}$ الدالة φ متناقصة تماما على كل من المجالين $]-\infty; 1]$ و $[2; +\infty[$. الدالة φ متزايدة تماما على المجال $[1; 2]$.

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
06	0,25	جدول تغيرات الدالة φ .
	0,50	(2) بين أن المعادلة $\varphi(x)=0$ تقبل في \mathbb{R} حلا α يختلف عن 1
	0,25	(3) إشارة $\varphi(x)$.
	0,25 × 2	(II) (1) أ) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)=0$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)=-\infty$
	0,25	ب) $f'(x)=(3-2x)e^{-x+1}$. إشارة $f'(x)$: $-\infty + \frac{3}{2} - \rightarrow +\infty$
	0,25	الدالة f متزايدة تماما على $]-\infty; \frac{3}{2}[$ و متناقصة تماما على $]\frac{3}{2}; +\infty[$.
	0,25	جدول التغيرات
	0,25	(2) المنحنيين (C_f) و (C_g) لهما نفس المماس (T)
	0,25	أي : $\begin{cases} f(1) = g(1) = 1 \\ f'(1) = g'(1) = 1 \end{cases}$ و منه المنحنيين (C_f) و (C_g) لهما نفس المماس
	0,25	(T) عند النقطة ذات الفاصلة 1 $(T): y = x$
	0,50	(3) رسم (C_f) و (T)
	0,25	(4) أ) تبيان أن: $f(x) - g(x) = \frac{(2x-1)\varphi(x)}{x^2 - x + 1}$
	0,25	ب. دراسة إشارة الفرق $f(x) - g(x)$: $-\infty - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \alpha - \rightarrow +\infty$
	0,25	- الوضع النسبي لـ (C_f) و (C_g) .
	0,25	ج. الدالة: $\int_1^x f(t)dt = -(2x+1)e^{-x+1} + 3$.
	0,25	د. المساحة : $A = \int_1^2 (f(x) - g(x))dx = 3 - \frac{5}{e} - \ln 3$.
0,25	(III) 1) $f''(x) = (2x-5)e^{-x+1}$ و $f'''(x) = -(2x-7)e^{-x+1}$ ، $f^{(4)}(x) = (2x-9)e^{-x+1}$	
0,25	- التخمين : $f^n(x) = (-1)^n [2x - (2n+1)]e^{1-x}$	
0,50	(2) البرهان بالتراجع أن: من أجل كل n من \mathbb{N}^* ، $f^n(x) = (-1)^n [2x - (2n+1)]e^{1-x}$	
0,25	(3) أ. حساب : $u_{k+1} + u_k = 2(-1)^k$	
0,25	ب. $u_1 + u_2 + \dots + u_{2n} = (u_1 + u_2) + (u_3 + u_4) + \dots + (u_{2n-1} + u_{2n}) = -2n$	

ملاحظة: تقبل جميع الطرق الممكنة للحل.