المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية **2014**

الموضوع

NS 22

المادة	**الرياضيات**	**مدة الإنجاز**	**3**
الشعبة أو المسلك	**شعبة العلوم التجريبية بمسالكها وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها**	**المعامل**	**7**

تعليمات عامة

- **يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة ؛**
- **عدد الصفحات: 3 (الصفحة الأولى تتضمن تعليمات ومكونات الموضوع والصفحتان المتبقيتان تتضمنان موضوع الامتحان) ؛**
- **يمكن للمترشح إنجاز تمارين الامتحان حسب الترتيب الذي يناسبه ؛**
- **ينبغي تفادي استعمال اللون الأحمر عند تحرير الأجوبة ؛**
- **بالرغم من تكرار بعض الرموز في أكثر من تمرين ، فكل رمز مرتبط بالتمرين المستعمل فيه ولا علاقة له بالتمارين السابقة أو اللاحقة .**

مكونات الموضوع

- **يتكون الموضوع من أربعة تمارين و مسألة مستقلة فيما بينها و تتوزع حسب المجالات كما يلي :**

التمرين الأول	**الهندسة الفضائية**	**3 نقط**
التمرين الثاني	**الأعداد العقدية**	**3 نقط**
التمرين الثالث	**المتتاليات العددية**	**3 نقط**
التمرين الرابع	**حساب الاحتمالات**	**3 نقط**
المسألة	**دراسة دالة وحساب التكامل**	**8 نقط**

- **بالنسبة للمسألة ،** $\ln$ **يرمز لدالة اللوغاريتم النبيري**

الموضوع

التمرين الأول : (3 ن)

نعتبر، في الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد ممنظم مباشر $(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$، النقط $A(0,3,1)$ و $B(-1,3,0)$ و $C(0,5,0)$ و الفلكة (S) التي معادلتها : $x^2+y^2+z^2-4x-5=0$

0.75 **1) أ-** بين أن $\overrightarrow{AB}\wedge\overrightarrow{AC}=2\vec{i}-\vec{j}-2\vec{k}$ واستنتج أن النقط A و B و C غير مستقيمية

0.5 **ب-** بين أن $2x-y-2z+5=0$ هي معادلة ديكارتية للمستوى (ABC)

0.5 **2) أ-** بين أن مركز الفلكة (S) هو النقطة $\Omega(2,0,0)$ و أن شعاعها هو 3

0.75 **ب-** بين أن المستوى (ABC) مماس للفلكة (S)

0.5 **ج-** حدد مثلوث إحداثيات H نقطة تماس المستوى (ABC) و الفلكة (S)

التمرين الثاني : (3 ن)

0.75 **1)** حل في مجموعة الأعداد العقدية $\mathbf{C}$ المعادلة : $z^2-z\sqrt{2}+2=0$

2) نعتبر العدد العقدي $u=\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{6}}{2}i$

0.5 **أ-** بين أن معيار العدد u هو $\sqrt{2}$ و أن $\arg u\equiv\frac{\pi}{3}[2\pi]$

0.75 **ب-** باستعمال كتابة العدد u على الشكل المثلثي ، بين أن u^6 عدد حقيقي

3) نعتبر، في المستوى العقدي المنسوب إلى معلم متعامد ممنظم مباشر $(O,\vec{e_1},\vec{e_2})$، النقطتين A و B اللتين لحقاهما على التوالي هما a و b بحيث $a=4-4i\sqrt{3}$ و $b=8$

ليكن z لحق نقطة M من المستوى و z' لحق النقطة M' صورة M بالدوران R الذي مركزه O و زاويته $\frac{\pi}{3}$

0.5 **أ-** عبر عن z' بدلالة z

0.5 **ب -** تحقق من أن B هي صورة A بالدوران R و استنتج أن المثلث OAB متساوي الأضلاع

التمرين الثالث : (3 ن)

نعتبر المتتالية العددية (u_n) المعرفة بما يلي : $u_0=13$ و $u_{n+1}=\frac{1}{2}u_n+7$ لكل n من IN

0.75 **1)** بين بالترجع أن $u_n<14$ لكل n من IN

2) لتكن (v_n) المتتالية العددية بحيث : $v_n=14-u_n$ لكل n من IN

1 **أ-** بين أن (v_n) متتالية هندسية أساسها $\frac{1}{2}$ ثم اكتب v_n بدلالة n

0.75 **ب-** استنتج أن $u_n=14-\left(\frac{1}{2}\right)^n$ لكل n من IN ثم احسب نهاية المتتالية (u_n)

0.5 **ج-** حدد أصغر قيمة للعدد الصحيح الطبيعي n التي يكون من أجلها $u_n>13,99$

التمرين الرابع : (3 ن)

يحتوي كيس على تسع بيدقات لا يمكن التمييز بينها باللمس وتحمل الأعداد : 0 و0 و0 و0 و0 و1 و1 و1 و1

1 **1) نسحب عشوائيا و في آن واحد بيدقتين من الكيس**

ليكن A الحدث : " مجموع العددين اللذين تحملاهما البيدقتين المسحوبتين يساوي 1 "

بين أن $p(A)=\frac{5}{9}$

2) نعتبر اللعبة التالية : يسحب سعيد عشوائيا و في آن واحد بيدقتين من الكيس و يعتبر فائزا إذا سحب بيدقتين تحمل كل واحدة منهما العدد 1

1 **أ- بين أن احتمال فوز سعيد هو $\frac{1}{6}$**

1 **ب- لعب سعيد اللعبة السابقة ثلاث مرات (يعيد سعيد البيدقتين المسحوبتين إلى الكيس في كل مرة)**

ما هو الاحتمال لكي يفوز سعيد مرتين بالضبط ؟

المسألة : (8 ن)

I) لتكن g الدالة العددية المعرفة على $]0,+\infty[$ بما يلي : $g(x)=1-\frac{1}{x^2}+\ln x$

0.5 **1) بين أن $g'(x)=\frac{2}{x^3}+\frac{1}{x}$ لكل x من $]0,+\infty[$ و استنتج أن الدالة g تزايدية على $]0,+\infty[$**

0.75 **2) تحقق من أن $g(1)=0$ ثم استنتج أن $g(x)\le 0$ لكل x من $]0,1]$ و $g(x)\ge 0$ لكل x من $[1,+\infty[$**

II) نعتبر الدالة العددية f المعرفة على $]0,+\infty[$ بما يلي : $f(x)=(1+\ln x)^2+\frac{1}{x^2}$

و ليكن (C) المنحنى الممثل للدالة f في معلم متعامد ممنظم $(O,\vec{i},\vec{j})$ (الوحدة : $1\,cm$)

0.5 **1) بين أن $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ x>0}} f(x)=+\infty$ و أول هندسيا النتيجة**

0.25 **2) أ- احسب $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$**

1 **ب- بين أن $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{(1+\ln x)^2}{x}=0$ (يمكنك وضع $t=\sqrt{x}$) ثم بين أن $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{f(x)}{x}=0$**

0.25 **ج- حدد الفرع اللانهائي للمنحنى (C) بجوار $+\infty$**

1.5 **3) أ- بين أن $f'(x)=\frac{2g(x)}{x}$ لكل x من $]0,+\infty[$ ثم استنتج أن الدالة f تناقصية على $]0,1]$ و تزايدية على $[1,+\infty[$**

1 **ب- ضع جدول تغيرات الدالة f على $]0,+\infty[$ ثم استنتج أن $f(x)\ge 2$ لكل x من $]0,+\infty[$**

0.75 **4) أنشئ (C) في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ (نقبل أن للمنحنى (C) نقطة انعطاف وحيدة تحديدها غير مطلوب)**

5) نعتبر التكاملين I و J التاليين : $I=\int_1^e(1+\ln x)\,dx$ و $J=\int_1^e(1+\ln x)^2\,dx$

0.5 **أ- بين أن $H:x\mapsto x\ln x$ دالة أصلية للدالة $h:x\mapsto 1+\ln x$ على $]0,+\infty[$ ثم استنتج أن $I=e$**

0.5 **ب- باستعمال مكاملة بالأجزاء ، بين أن $J=2e-1$**

0.5 **ج- احسب ب cm^2 مساحة حيز المستوى المحصور بين المنحنى (C) و محور الأفاصيل و المستقيمين اللذين معادلتاهما $x=1$ و $x=e$**

تصحيح الإمتحان الوطني 2014

الرياضيـــــــــــــــات

عناصر الإجابة :

تمريـــــن 1 : (3 نقط)

1) أ) لدينا : $\overrightarrow{AC}\begin{pmatrix}0\\2\\-1\end{pmatrix}$; $\overrightarrow{AB}\begin{pmatrix}-1\\0\\-1\end{pmatrix}$

إذن :

$$\overrightarrow{AB}\wedge\overrightarrow{AC}=\begin{vmatrix}\vec{i}&-1&0\\\vec{j}&0&2\\\vec{k}&-1&-1\end{vmatrix}$$

$$=\vec{i}\begin{vmatrix}0&2\\-1&-1\end{vmatrix}-\vec{j}\begin{vmatrix}-1&0\\-1&-1\end{vmatrix}+\vec{k}\begin{vmatrix}-1\\0\end{vmatrix}$$

$$=2\vec{i}-\vec{j}-2\vec{k}$$

بما أن : $\overrightarrow{AB}\wedge\overrightarrow{AC}\neq\vec{0}$ فإن A و B و C نقط غير مستقيمية

ب) لدينا (ABC) هو المستوى المار من A والمتجهة $\overrightarrow{AB}\wedge\overrightarrow{AC}$ منظمية له .

إذن $M(x;y;z)\in(ABC)\Leftrightarrow\overrightarrow{AM}.(\overrightarrow{AB}\wedge\overrightarrow{AC})=0$

$$\Leftrightarrow\begin{pmatrix}x\\y-3\\z-1\end{pmatrix}.\begin{pmatrix}2\\-1\\-2\end{pmatrix}=0$$

$$2x-y-2z+5=0$$

أو النقط A و B و C تحقق المعادلة $2x-y-2z+5=0$ إذن هي معادلة المستوى (ABC)

2) أ) لدينا : $x^2+y^2+z^2-4x-5=0\Leftrightarrow(x-2)^2+y^2+z^2=9=3^2$

إذن : (S) هي الفلكة التي مركزها $\Omega(2;0;0)$ وشعاعها R = 3

ب) لدينا : $d(\Omega,(ABC))=\dfrac{|2\times2-0-0+5|}{\sqrt{4+1+4}}=3$ إذن : (ABC) مماس للفلكة (S)

ج) لدينا H(a,b,c) المسقط العمودي لـ Ω على (ABC) إذن H هي تقاطع (ABC) والمستقيم المار من Ω و العمودي على (ABC)

إذن : $2a-b-2c+5=0$ و $a=2+2t$; $b=-t$; $c=-2t$ $\Leftrightarrow$ t = -1

إذن H(0;1;2) .

تمريـــــن 2 : (3نقطة)

1) لدينا : $z^2-\sqrt{2}z+2=0 \Leftrightarrow (z-\frac{\sqrt{2}}{2})^2+\frac{3}{2}=0$ لأن : $z^2-\sqrt{2}z=(z-\frac{\sqrt{2}}{2})^2-\frac{1}{2}$

$\Leftrightarrow z=\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{6}}{2}i$ أو $z=\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{6}}{2}i$

وبالتالي $S=\{\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{6}}{2}i\ ,\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{6}}{2}i\}$

2) أ) لدينا : $u=\frac{\sqrt{2}}{2}+i\frac{\sqrt{6}}{2}=\sqrt{2}\left(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i\right)=\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

ومنه $|u|=\sqrt{2}\ ;\ argu\equiv\frac{\pi}{3}[2\pi]$

ب) لدينا : $u=\left[\sqrt{2};\frac{\pi}{3}\right]\Rightarrow u^6=\left[\sqrt{2};\frac{\pi}{3}\right]^6\Rightarrow u^6=\left[\left(\sqrt{2}\right)^6;\frac{6\pi}{3}\right]\Rightarrow u^6=[16;2\pi]\Rightarrow u^6=16$

ومنه $u^6\in\mathbb{R}$

3) أ) $R(O,\frac{\pi}{3})[M(z)]=[M'(z')] \Leftrightarrow z'-z_O=(z-z_O)\times e^{i\frac{\pi}{3}}$

$\Leftrightarrow z'=z\times(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i)$

ب) لدينا: $z_A\times(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i)=\left(4-4\sqrt{3}i\right)\times(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i)$

$=\left(4\times\frac{1}{2}+4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)+i\left(4\times\frac{\sqrt{3}}{2}-4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}\right)$

$=8=z_B$

ومنه : $R(O,\frac{\pi}{3})[A]=[B]$

لدينا: $R(O,\frac{\pi}{3})[A]=[B] \Rightarrow \frac{z_B-z_O}{z_A-z_O}=\left[1;\frac{\pi}{3}\right]$

إذن OAB مثلث متساوي الأضلاع .

تمريـــــن 3 : (3 نقطة)

1) من أجل $n=0$ لدينا : $U_0=13$ و $13<14$ إذن الخاصية تتحقق

ليكن n من $\mathbb{N}$ نفترض أن $U_n<14$ لنبين أن $U_{n+1}<14$

لدينا $U_n<14 \Rightarrow \frac{1}{2}U_n+7<\frac{14}{2}+7$

$\Rightarrow U_{n+1}<14$

إذن : $\forall n\in\mathbb{N}: U_n<14$

2) أ- لدينا :

$$\forall n\in\mathbb{N}: V_{n+1}=14-U_{n+1}$$
$$=14-\frac{1}{2}U_n-7$$
$$=7-\frac{1}{2}U_n$$
$$=\frac{1}{2}(14-U_n)=\frac{1}{2}V_n$$

إذن (V_n) هندسة أساسها $\frac{1}{2}$ وحدها الأول $V_0=1$ ومنه $\forall n\in\mathbb{N}: V_n=\left(\frac{1}{2}\right)^n$

$$\forall n\in\mathbb{N}: V_n=14-U_n \Rightarrow \forall n\in\mathbb{N}: U_n=14-V_n$$

ب- لدينا :

$$\Rightarrow \forall n\in\mathbb{N}: U_n=14-\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

و بما ان : $-1<\frac{1}{2}<1$ فإن : $\lim\limits_{n\to+\infty}\left(\frac{1}{2}\right)^n=0$ و بالتالي: $\lim\limits_{n\to+\infty}U_n=14$

$$U_n>13.99 \Leftrightarrow 14-\left(\frac{1}{2}\right)^n>13.99 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n<14-13.99$$

ج- لدينا :

$$\Leftrightarrow \ln\left(\frac{1}{2}\right)^n<\ln(0.01) \Leftrightarrow -n\ln 2<-2\ln 10 \Leftrightarrow n>\frac{2\ln 10}{\ln 2}$$

ولدينا: $\frac{2\ln 10}{\ln 2}\simeq 6.67$ إذن $n=7$.

تمرين 4 : (3 نقطة)

1) لكل إمكانية عبارة عن تأليفة لعنصرين من بين تسع عناصر وعددها هو $C_9^2=36$

لدينا A" $\underline{10}$ " إذن $p(A)=\frac{C_4^1\times C_5^1}{C_9^2}=\frac{20}{36}=\frac{5}{9}$

2) أ- نعتبر الحدث " يفوز سعيد G" إذن " $\underline{11}$ " G ومنه $p(G)=\frac{C_4^2}{C_9^2}=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

ب- نعتبر الحدث " يفوز سعيد مرتين بالضبط" B إذن " 3 حالات $\leftarrow \underline{G/G/\overline{G}}$ "B

ومنه : $p(B)=C_3^2\left(\frac{1}{6}\right)^2\left(1-\frac{1}{6}\right)=\frac{5}{72}$

مسـألة: (8 نقطة)

الجزء الأول:

1) لدينا : $\forall x\in\mathbb{R}_+^*: g'(x)=\frac{2x}{x^4}+\frac{1}{x}=\frac{2}{x^3}+\frac{1}{x}$

وبما أن : $x>0$ فإن $\forall x\in\mathbb{R}_+^*: g'(x)>0$ وعنه g تزايدية قطعا على $\mathbb{R}_+^*$

2) لدينا $g(1)=1-1+\ln 1=0$ وحيث أن g تزايدية على $\mathbb{R}_+^*$ فإن :

$$0<x\le 1\Rightarrow g(x)\le g(1)\Rightarrow g(x)\le 0 \quad \text{و} \quad x\ge 1\Rightarrow g(x)\ge g(1)\Rightarrow g(x)\ge 0$$

إذن :

x	0		1		$+\infty$
إشارة g(x)		-	0	+	

الجزء الثاني:

1) لدينا : $\lim\limits_{x\to 0^+}\ln x=-\infty$ و $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1}{x^2}=+\infty$

إذن : $\lim\limits_{x\to 0^+} f(x)=+\infty$ و عنه (ζ_f) يقبل مقاربا عموديا معادلته $x=0$

2) أ) لدينا : $\lim\limits_{x\to+\infty}\ln x=+\infty$ و $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{1}{x^2}=0$ إذن : $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=+\infty$

ب) لدينا :

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{(1+\ln x)^2}{x}=\lim_{t\to+\infty}\frac{\left(1+\ln\left(t^2\right)\right)^2}{t^2}$$

$$=\lim_{t\to+\infty}\frac{1+2\ln\left(t^2\right)+\left(\ln\left(t^2\right)\right)^2}{t^2}$$

$$=\lim_{t\to+\infty}\frac{1+4\ln(t)+4(\ln(t))^2}{t^2}$$

$$=\lim_{t\to+\infty}\left(\frac{1}{t^2}+4\frac{\ln(t)}{t^2}+4\frac{(\ln(t))^2}{t^2}\right)$$

وبما أن : $\lim\limits_{t\to+\infty}\frac{1}{t^2}=0$ و $\lim\limits_{t\to+\infty}\frac{\ln(t)}{t^2}=0$ و $\lim\limits_{t\to+\infty}\frac{(\ln(t))^2}{t^2}=0$ إذن $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{(1+\ln x)^2}{x}=0$

إذن : $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{f(x)}{x}=\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\frac{(1+\ln x)^2}{x}+\frac{1}{x^3}\right)=0$

جـ لدينا : $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{f(x)}{x}=0$ إذن (ζ_f) يقبل فرعا شلجميا في اتجاه محور الأفاصيل بجوار $+\infty$

3) أ لدينا :

$$\forall x\in\mathbb{R}_+^*: f'(x)=\frac{2(1+\ln x)}{x}-\frac{2}{x^3}=\frac{2}{x}\left(1+\ln x-\frac{2}{x^2}\right)=\frac{2g(x)}{x}$$

ومنه إشارة $f'(x)$ هي إشارة $g(x)$ على $\mathbb{R}_+^*$

ولدينا :

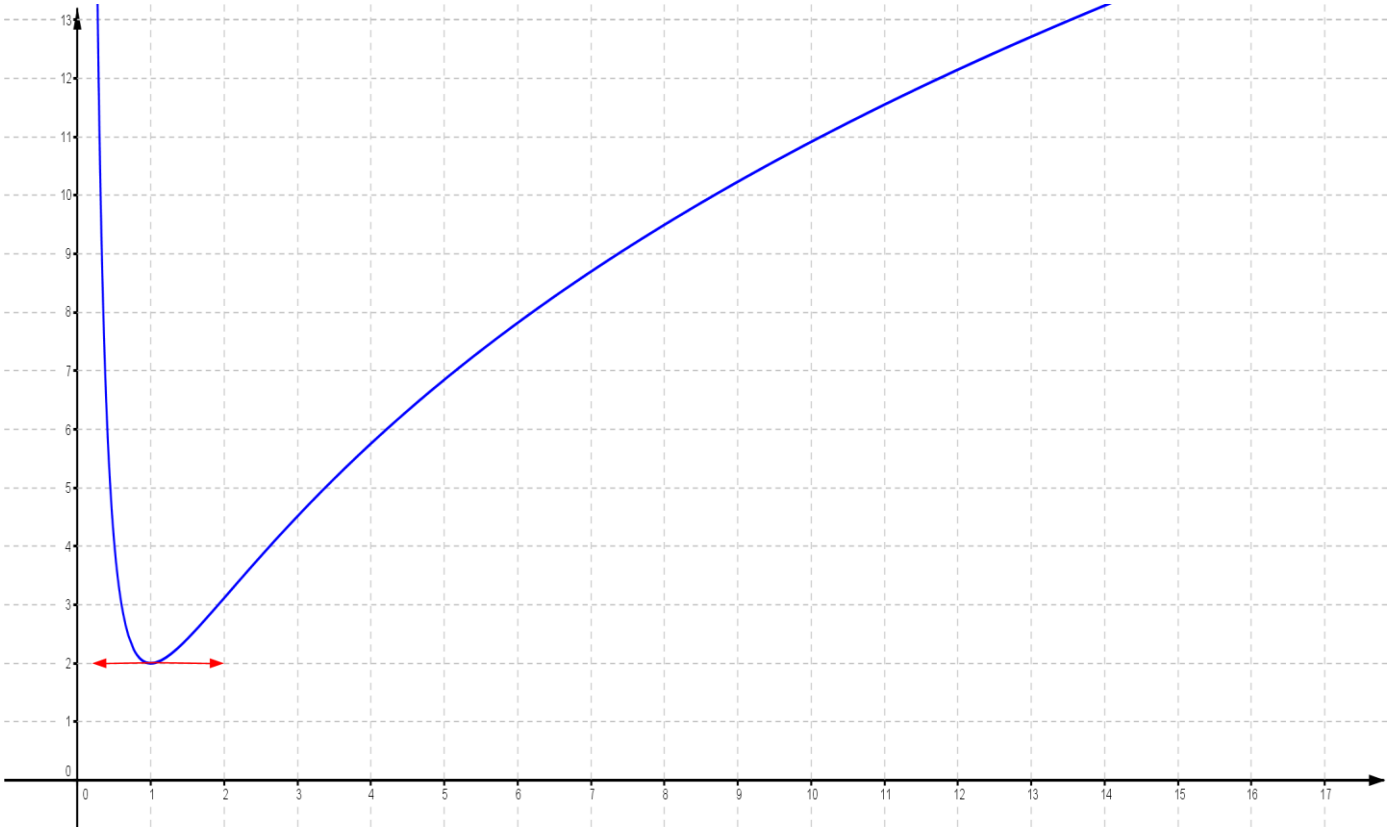
x	0		1		$+\infty$
إشارة g(x)		-	0	+	

بـ لدينا :

x	0		1		$+\infty$
$f'(x)$		-	0	+	
f	$-\infty$	↘	2	↗	$+\infty$

لدينا 2 قيمة ونيا مطلقة للدالة f إذن $\forall x\in\mathbb{R}_+^*: f(x)\geq 2$

4) إنشاء (ζ_f) :



5) أ) لدينا : $\forall x \in \mathbb{R}_+^*$: **H'(x) = lnx + 1**

إذن : $I = \int_1^e (1+\ln x)dx$ **=H(e) -H(1) = e**

بـ) نضع : $\begin{cases} u(x) = (1+\ln x)^2 \\ v'(x) = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} u'(x) = \dfrac{2(1+\ln x)}{x} \\ v(x) = x \end{cases}$

إذن : $J = \left[x(1+\ln x)^2 \right]_1^e - 2\int_1^e (1+\ln x)dx$

= 4e -1 - 2e = 2e -1

جـ) لدينا : $A(f) = \int_1^e |f(x)|dx \times 1cm^2 = (J - \left[\frac{1}{x}\right]_1^e)cm^2 = \frac{2e^2 - 1}{e} cm^2$