www.9alami.info

تصحيح الامتحان الوطني للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2019
مادة الرياضيات - شعبة العلوم التجريبية بمسالكها.

التمرين الأول:

1) أ- لدينا $\vec{AB}(3-1;-1-2;6-\varepsilon)$ أي $\vec{AB}(2;-3;4)$

و $\vec{AC}(1-1;1-2;3-2)$ أي $\vec{AC}(0;-1;1)$

إذن: $\vec{AB}\wedge\vec{AC}=\begin{vmatrix}-3 & -1\\ 4 & 1\end{vmatrix}\vec{i}-\begin{vmatrix}2 & 0\\ 4 & 1\end{vmatrix}\vec{j}+\begin{vmatrix}2 & 0\\ -3 & -1\end{vmatrix}\vec{k}$

$=(-3\times1-(-1)\times4)\vec{i}-(2\times1-0\times4)\vec{j}+(2\times(-1)-0\times(-3))\vec{k}$

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

ب- الطريقة الأولى:

بما أن المتجهة $\vec{AB}\wedge\vec{AC}$ هي متجهة منظمية على المستوى (ABC) فإن معادلة هذا الأخير تكتب على الشكل: $1x-2y-2z+d=0$

لتحديد d فقط نعوض x و y و z بـ: x_A و y_A و z_A على التوالي في المعادلة $x-2y-2z+d=0$ فنحصل على:

$x_A-2y_A-2z_A+d=0$

$\Rightarrow 1-2\times2-2\times2+d=0$

$\Rightarrow -7+d=0$

$\Rightarrow d=7$

إذن: $(ABC): x-2y-2z+7=0$

الطريقة الثانية:

المستوى (ABC) هو مجموعة النقط $M\begin{pmatrix}x\\y\\z\end{pmatrix}$ من الفضاء حيث: $\vec{AM}.(\vec{AB}\wedge\vec{AC})=0$

لدينا $\vec{AM}(x-1;y-2;z-2)$

و $\vec{AB}\wedge\vec{AC}=\vec{i}-2\vec{j}-2\vec{k}$

إذن: $\vec{AM}.(\vec{AB}\wedge\vec{AC})=0$

$\Leftrightarrow 1(x-1)-2(y-2)-2(z-2)=0$

$\Leftrightarrow x-1-2y+4-2z+4=0$

$\Leftrightarrow x-2y-2z+7=0$

وبالتالي $x-2y-2z+7=0$ هي معادلة ديكارتية للمستوى (ABC).

2) الطريقة الأولى:

لدينا $\vec{ME}(x-5;y-1;z-4)$

و $\vec{MF}(x+1;y-1;z-12)$

$M\begin{pmatrix}x\\y\\z\end{pmatrix}\in(S) \Leftrightarrow \vec{ME}.\vec{MF}=0$

$\Leftrightarrow (x-5)(x+1)+(y-1)(y-1)+(z-4)(z-12)=0$

$\Leftrightarrow x^2+x-5x-5+(y-1)^2+z^2-12z-4z+48=0$

$\Leftrightarrow x^2-4x+(y-1)^2+z^2-16z+43=0$

$\Leftrightarrow x^2-4x+4-4+(y-1)^2+z^2-16z+64-64+43=0$

$\Leftrightarrow (x-2)^2+(y-1)^2+(z-8)^2=25$

إذن (S) هي فلكة مركزها $\Omega(2;1;8)$ وشعاعها $R=\sqrt{25}=5$

الطريقة الثانية:

لدينا E و F نقطتين مختلفتين من الفضاء.

مجموعة النقط M من الفضاء التي تحقق: $\vec{ME}.\vec{MF}=0$ هي فلكة أحد أقطارها $[EF]$

إذن (S) فلكة مركزها Ω منتصف القطعة $[EF]$ أي $\Omega\left(\frac{5-1}{2};\frac{1+1}{2};\frac{4+12}{2}\right)$

أي $\Omega(2;1;8)$

وشعاعها: $R=\frac{EF}{2}=\frac{\sqrt{(5+1)^2+(1-1)^2+(4-12)^2}}{2}=5$

www.9alami.info

3) أ- لدينا $\Omega(2;1;8)$

و $(ABC): x-2y-2z+7=0$

إذن $d(\Omega;(ABC)) = \dfrac{|2-2\times1-2\times8+7|}{\sqrt{1^2+(-2)^2+(-2)^2}}$

$= \dfrac{|-9|}{\sqrt{9}}$

$= 3$

ب- لدينا $d(\Omega;(ABC)) < R$

إذن (ABC) يقطع (S) وفق دائرة (Γ)

شعاعها: $r = \sqrt{R^2-(d(\Omega;(ABC)))^2}$

$= \sqrt{5^2-3^2}$

$= 4$

التمرين الثاني:

1) أ- لنحسب مميز المعادلة: $z^2-3z+3=0$

$\Delta = (-3)^2-4\times1\times3 = -3$

لدينا $\Delta<0$، إذن المعادلة $z^2-3z+3=0$ تقبل حلين عقديين مترافقين هما:

$z_1 = \dfrac{-(-3)+\sqrt{3}\,i}{2\times1} = \dfrac{3+\sqrt{3}\,i}{2} = \dfrac{3}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}i$

$z_2 = \overline{z_1} = \dfrac{3}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{2}i$

إذن: $S = \left\{\dfrac{3}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{2}i\,;\ \dfrac{3}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}i\right\}$

ب- $a = \dfrac{3}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}i$

$= \sqrt{3}\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}i\right)$

$= \sqrt{3}\left(\cos\dfrac{\pi}{6}+i\sin\dfrac{\pi}{6}\right)$

2) الطريقة الأولى:

$b^2 = \left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}(1+i)\right)^2$

$= \dfrac{2}{4}(1+i)^2$

$= \dfrac{1}{2}(1+2i+i^2)$

$= \dfrac{1}{2}(1+2i-1)$

$= \dfrac{1}{2}\times2i = i$

الطريقة الثانية:

$b = \dfrac{\sqrt{2}}{2}(1+i)$

$= \dfrac{\sqrt{2}}{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}i$

$= \cos\dfrac{\pi}{4}+i\sin\dfrac{\pi}{4}$

إذن $b^2 = \left(\cos\dfrac{\pi}{4}+i\sin\dfrac{\pi}{4}\right)^2$

$= \cos\dfrac{2\pi}{4}+i\sin\dfrac{2\pi}{4}$

$= \cos\dfrac{\pi}{2}+i\sin\dfrac{\pi}{2}$

$= 0+i\times1$

$= i$

3) $h^4+1 = \left(\cos\dfrac{\pi}{12}+i\sin\dfrac{\pi}{12}\right)^4+1$

$= \cos\dfrac{4\pi}{12}+i\sin\dfrac{4\pi}{12}+1$

$= \cos\dfrac{\pi}{3}+i\sin\dfrac{\pi}{3}+1$

$= \dfrac{1}{2}+i\dfrac{\sqrt{3}}{2}+1$

$= \dfrac{3}{2}+i\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$= a$

4) أ- لدينا (C) صورة النقطة $B(b)$ بالدوران R الذي مركزه $O(0)$ وزاويته $\dfrac{\pi}{2}$.

إذن $c = e^{i\frac{\pi}{2}}(b-0)+0$

$\Leftrightarrow c = \left(\cos\dfrac{\pi}{2}+i\sin\dfrac{\pi}{2}\right)b$

$\Leftrightarrow c = ib$

لأن $\cos\dfrac{\pi}{2}=0$ و $\sin\dfrac{\pi}{2}=1$.

ب- لدينا $c=ib$

يعني أن: $\dfrac{c}{b} = i$

تكافئ: $\dfrac{c-z_\Omega}{b-z_\Omega} = \left[1;\dfrac{\pi}{2}\right]$

$\begin{cases}\left|\dfrac{c-z_\Omega}{b-z_\Omega}\right| = 1 \\ \arg\left(\dfrac{c-z_\Omega}{b-z_\Omega}\right) \equiv \dfrac{\pi}{2}\ [2\pi]\end{cases}$

www.9alami.info

تمارين

$\begin{cases} OC = OB \\ (\overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}) \equiv \frac{\pi}{2} [2\pi] \end{cases}$

إذن المثلث OBC قائم الزاوية ومتساوي الساقين في O.

التمرين الثالث:

1)

1	R
2	B
3	N

نسحب عشوائيا بالتتابع وبإحلال 3 كرات من الصندوق:

$card(\Omega) = 6^3$

$= 216$

A: "الكرات الثلاث المسحوبة لها نفس اللون"

$\boxed{R\,R\,R}$ أو $\boxed{B\,B\,B}$ أو $\boxed{N\,N\,N}$

$card(A) = 1^3 + 2^3 + 3^3$

$= 1 + 8 + 27$

$= 36$

إذن $p(A) = \frac{card(A)}{card(\Omega)}$

$= \frac{36}{216}$

$= \frac{1}{6}$

B: "لا توجد أي كرة بيضاء من بين الكرات المسحوبة"

$\boxed{\bar{B}\,\bar{B}\,\bar{B}}$

$card(B) = 4^3$

$= 64$

إذن $p(B) = \frac{card(B)}{card(\Omega)} = \frac{64}{216} = \frac{8}{27}$

2) C: "توجد كرتان بيضاوان بالضبط من بين الكرات المسحوبة"

$\boxed{B\,B\,\bar{B}}$ أو $\boxed{B\,\bar{B}\,B}$ أو $\boxed{\bar{B}\,B\,B}$

$card(C) = 2^2 \times 4 + 2 \times 4 \times 2 + 4 \times 2^2$

$= 3 \times 2^2 \times 4$

$= 48$

$C_3^2 = C_3^1$

إذن $p(C) = \frac{card(C)}{card(\Omega)}$

$= \frac{48}{216}$

$= \frac{2}{9}$

المسألة:

الجزء الأول:

أ- $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x) = \lim\limits_{x \to -\infty} 2 + 8\left(\frac{x-2}{x}\right)^2 e^{x-4}$

$= 2 + 8(1)^2 \times 0$

$= 2 + 0$

$= 2$

لأن $\lim\limits_{x \to -\infty} \frac{x-2}{x} = \lim\limits_{x \to -\infty} \frac{x}{x}$

$= 1$

$\lim\limits_{x \to -\infty} x - 4 = -\infty$ و $\lim\limits_{x \to -\infty} e^{x-4} = 0$

التأويل الهندسي:

(C) يقبل مقاربا أفقيا هو المستقيم الذي معادلته $y = 2$ بجوار $-\infty$.

ب- $\lim\limits_{x \to 0} f(x) = \lim\limits_{x \to 0} 2 + 8\left(\frac{x-2}{x}\right)^2 e^{x-4}$

$= 2 + 8(+\infty) e^{-4}$

$= 2 + \infty = +\infty$

www.9alami.info

لدينا: $\lim_{x\to 0} e^{x-4} = e^{0-4} = e^{-4}$

و $\lim_{x\to 0} \left(\frac{x-2}{x}\right)^2 = +\infty$

($\lim_{x\to 0} x^2 = 0^+$ و $\lim_{x\to 0} (x-2)^2 = 4$)

التأويل الهندسي:

(C) يقبل مقاربا عموديا هو المستقيم الذي معادلته $x=0$ (محور الأراتيب).

2) أ- $\lim_{x\to+\infty} f(x) = \lim_{x\to+\infty} 2 + 8\left(\frac{x-2}{x}\right)^2 e^{x-4}$

$= 2 + 8(1)^2 \times (+\infty)$

$= 2 + \infty$

$= +\infty$

لدينا: $\lim_{x\to+\infty} \frac{x-2}{x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{x}{x} = 1$

و $\left(\lim_{x\to+\infty} x-4 = +\infty\right)$ $\lim_{x\to+\infty} e^{x-4} = +\infty$

ب- $\lim_{x\to+\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{2 + 8\left(\frac{x-2}{x}\right)^2 e^{x-4}}{x}$

$= \lim_{x\to+\infty} \frac{2 + 8\left(\frac{x-2}{x}\right)^2 \frac{e^x}{e^4}}{x}$

$= \lim_{x\to+\infty} \frac{2}{x} + 8\left(\frac{x-2}{x}\right)^2 \frac{e^x}{x}\frac{1}{e^4}$

$= 0 + 8(1)^2 \times (+\infty) \times \frac{1}{e^4}$

$= +\infty$

لدينا: $\lim_{x\to+\infty} \frac{x-2}{x} = 1$ و $\lim_{x\to+\infty} \frac{2}{x} = 0$

و $\lim_{x\to+\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty$

لدينا $\lim_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$ و $\lim_{x\to+\infty} \frac{f(x)}{x} = +\infty$

إذن (C) يقبل فرعا شلجميا اتجاهه المقارب محور الأراتيب بجوار $+\infty$

3) أ- لكل x من $\mathbb{R}^*$:

$f'(x) = \left(2 + 8\left(\frac{x-2}{x}\right)^2 e^{x-4}\right)'$

$= 0 + 8\left(\left(\left(\frac{x-2}{x}\right)^2\right)' e^{x-4} + \left(\frac{x-2}{x}\right)^2 \left(e^{x-4}\right)'\right)$

$= 8 \times 2\left(\frac{x-2}{x}\right)' \left(\frac{x-2}{x}\right) e^{x-4} + \left(\frac{x-2}{x}\right)^2 (x-4)' e^{x-4}$

$= 8 \times 2 \frac{2}{x^2} \cdot \frac{x-2}{x} e^{x-4} + \frac{(x-2)^2}{x^2} e^{x-4}$

$= \frac{8(x-2) \times 4 \times e^{x-4}}{x^3} + \frac{(x-2)^2 e^{x-4}}{x^2}$

$= 8(x-2) e^{x-4} \left(\frac{4}{x^3} + \frac{x-2}{x^2}\right)$

$= 8(x-2) e^{x-4} \cdot \frac{4 + x^2 - 2x}{x^3}$

$= \frac{8(x-2)(x^2-2x+4) e^{x-4}}{x^3}$

$= \frac{8(x-2)(x^2-2x+4) e^{x-4}}{x^3}$

ب- الطريقة الأولى:

لكل x من $\mathbb{R}$:

$x^2-2x+4 = x^2-2x+1+3$

$= (x-1)^2+3$

$\forall x \in \mathbb{R}: (x-1)^2 \geqslant 0 \Rightarrow (x-1)^2+3 > 0$ لدينا

$\Rightarrow x^2-2x+4 > 0$

الطريقة الثانية: جدول إشارة x^2-2x+4

$\Delta = (-2)^2 - 4 \times 1 \times 4$

$= 4 - 16$

$= -12$

www.9alami.info

لدينا $\Delta < 0$.

إذن:

x	$-\infty$		$+\infty$
x^2-2x+4		$+$	

ومنه $\forall x \in \mathbb{R}: x^2-2x+4 > 0$

ج- لدينا لكل x من $\mathbb{R}^*$: $f'(x) = \frac{8(x-2)(x^2-2x+4)e^{x-4}}{x^3}$

و لكل x من $\mathbb{R}^*$: $e^{x-4} > 0$ و $x^2-2x+4 > 0$

إذن $f'(x)$ تأخذ إشارة $\frac{x-2}{x^3}$ على $\mathbb{R}^*$.

x	$-\infty$		0		2		$+\infty$
$x-2$		$-$		$-$	0	$+$	
x^3		$-$	$\|\|$	$+$		$+$	
$\frac{x-2}{x^3}$		$+$	$\|\|$	$-$	0	$+$	

إذن: لكل x من $]0;2]$: $f'(x) \leqslant 0$

ومنه f دالة تناقصية قطعا على $]0;2]$

ولكل x من $]-\infty;0[\cup [2;+\infty[$: $f'(x) \geqslant 0$

إذن f دالة تزايدية قطعا على كل من المجالين $]-\infty;0[$ و $[2;+\infty[$.

د-

x	$-\infty$		0		2		$+\infty$
$f'(x)$		$+$	$\|\|$	$-$	0	$+$	
f		$\nearrow$ $+\infty$	$\|\|$ $+\infty$	$\searrow$	2	$\nearrow$	$+\infty$

$f(2) = 2+8\left(\frac{2-2}{2}\right)^2 e^{2-4} = 2$

4) أ- دالة x من $[2;4]$:

$H'(x) = \left(\frac{1}{x}e^{x-4}\right)'$

$= \left(\frac{1}{x}\right)' e^{x-4} + \frac{1}{x}\left(e^{x-4}\right)'$

$= -\frac{1}{x^2}e^{x-4} + \frac{1}{x}(x-4)'e^{x-4}$

$= -\frac{1}{x^2}e^{x-4} + \frac{1}{x}e^{x-4}$

$= e^{x-4}\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}\right)$

$= e^{x-4}\cdot\frac{x-1}{x^2}$

$= h(x)$

إذن H دالة أصلية لـ h على المجال $[2;4]$

ب- لكل x من $\mathbb{R}^*$:

$f(x) = 2+8\left(\frac{x-2}{x}\right)^2 e^{x-4}$

$= 2+8\frac{x^2-4x+4}{x^2}e^{x-4}$

$= 2+8e^{x-4}\left(\frac{x^2}{x^2} + \frac{4-4x}{x^2}\right)$

$= 2+8e^{x-4}\left(1 + \frac{4-4x}{x^2}\right)$

$= 2+8e^{x-4} + 8e^{x-4} \times 4\frac{(1-x)}{x^2}$

$= 2+8e^{x-4} - 32\frac{(x-1)}{x}e^{x-4}\frac{1}{x^2}$

ج-

$\int_2^4 e^{x-4}dx = \int_2^4 (x-4)'e^{x-4}dx$

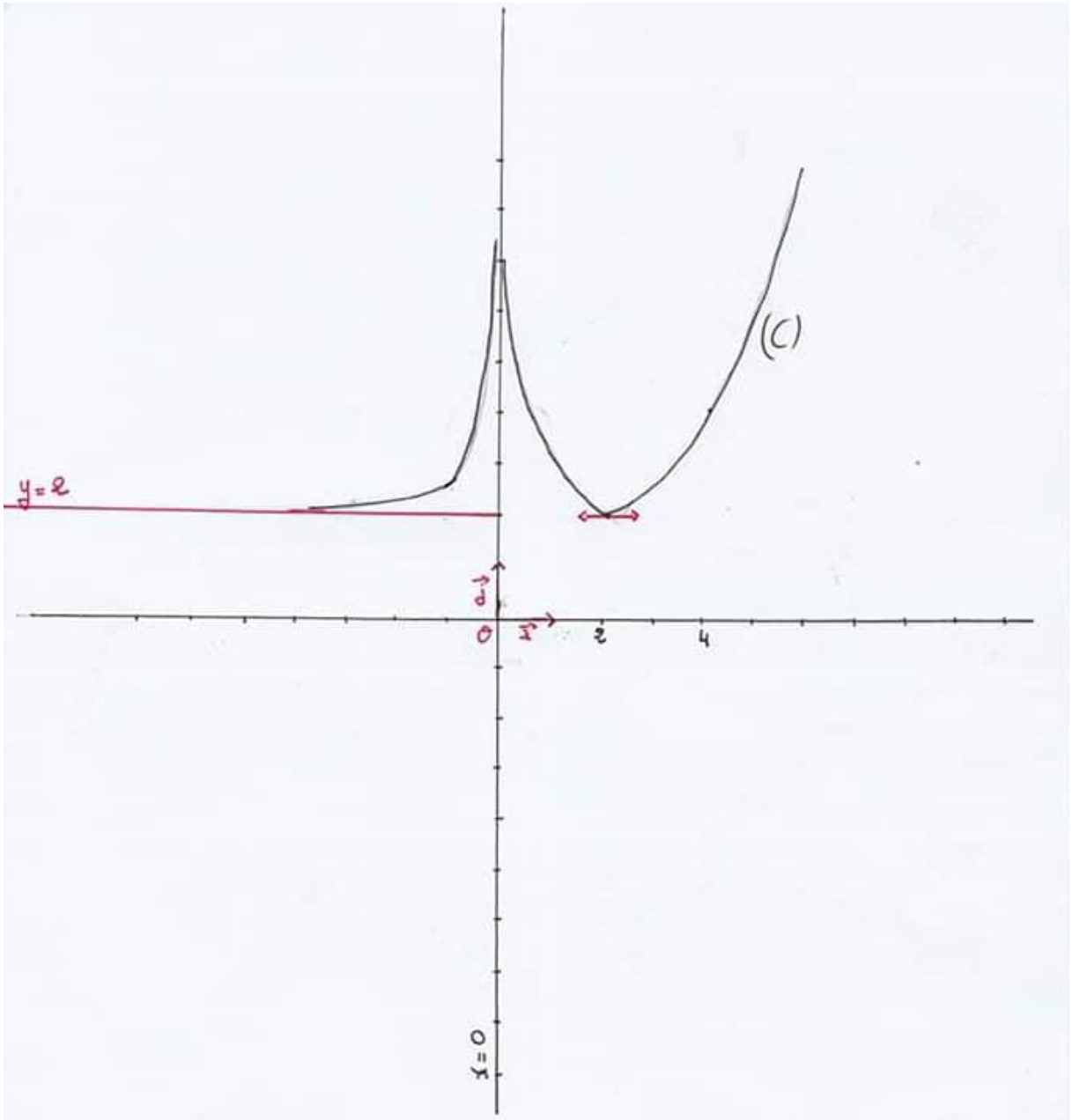
$= \left[e^{x-4}\right]_2^4$

$= e^{4-4} - e^{2-4}$

$= e^0 - e^{-2}$

$= 1 - \frac{1}{e^2}$

www.9alami.info



$f(4) = 4$

$f(-1) \simeq 2,48$

$f(-3) \simeq 2$

www.9alami.info

د- مساحة حيز المستوى المحصور بين (C) ومحور الأفاصيل والمستقيمين اللذين معادلتهما $x=2$ و $x=4$:

$$A=\int_2^4 |f(x)|\,dx \quad (u.a)$$

لنحسب أولا التكامل $\int_2^4 |f(x)|\,dx$

لدينا لكل x من $\mathbb{R}^*$: $f(x)\geq 0$

إذن $\int_2^4 |f(x)|\,dx=\int_2^4 f(x)\,dx$

$$=\int_2^4 2+8e^{x-4}-32\frac{(x-1)}{x^2}e^{x-4}\,dx$$

$$=\int_2^4 2\,dx+\int_2^4 8e^{x-4}\,dx+\int_2^4 -32\frac{(x-1)}{x^2}e^{x-4}\,dx$$

$$=2\int_2^4 dx+8\int_2^4 e^{x-4}\,dx-32\int_2^4 \frac{(x-1)}{x^2}e^{x-4}\,dx$$

$$=2[x]_2^4+8\left(1-\frac{1}{e^2}\right)-32\left[\frac{1}{x}e^{x-4}\right]_2^4$$

$$=2(4-2)+8\left(1-\frac{1}{e^2}\right)-32\left(\frac{1}{4}e^0-\frac{1}{2}e^{-2}\right)$$

$$=4+8-\frac{8}{e^2}-8+\frac{16}{e^2}$$

$$=4+\frac{8}{e^2}$$

ولدينا $u.a=\|\vec{i}\|\times\|\vec{j}\|$

$=1\,cm^2$

إذن $A=4+\frac{8}{e^2}\,cm^2$

الجزء الثاني:

1- أ) $g(4)=8(4-2)e^{4-4}-4^2$

$=16e^0-16$

$=0$

ب- لكل x من $[2;4]$:

$g(x)=8(x-2)e^{x-4}-x^2$

$=8(x-2)e^{x-4}-x^2e^{x-4}+x^2e^{x-4}-x^2$

$=e^{x-4}(8x-16-x^2)+x^2(e^{x-4}-1)$

$=-(x^2-8x+16)e^{x-4}+x^2(e^{x-4}-1)$

$=-(x-4)^2e^{x-4}+x^2(e^{x-4}-1)$

ج- $2\leq x\leq 4 \iff -2\leq x-4\leq 0$

$\iff e^{-2}\leq e^{x-4}\leq e^0$

$\iff e^{-2}\leq e^{x-4}\leq 1$

$\iff e^{-2}-1\leq e^{x-4}-1\leq 1-1$

$\iff e^{-2}-1\leq e^{x-4}-1\leq 0$

إذن لكل x من $[2;4]$: $e^{x-4}-1\leq 0$

* لدينا لكل x من $[2;4]$:

$e^{x-4}-1\leq 0$ و $e^{x-4}>0$

إذن $-(x-4)^2e^{x-4}\leq 0$ و $x^2(e^{x-4}-1)\leq 0$

أي: $-(x-4)^2e^{x-4}+x^2(e^{x-4}-1)\leq 0$

وبالتالي:

لكل x من $[2;4]$: $g(x)\leq 0$.

2) أ- لكل x من $[2;4]$:

$f(x)-x=2+8\left(\frac{x-2}{x}\right)^2e^{x-4}-x$

$=8\frac{(x-2)^2}{x^2}e^{x-4}-(x-2)$

$=\frac{(x-2)}{x^2}\left(8(x-2)e^{x-4}-x^2\right)$

$=\frac{x-2}{x^2}\cdot g(x)$

ب- لدينا لكل x من $[2;4]$:

$x^2>0$ و $x-2\geq 0$ و $g(x)\leq 0$

إذن $\forall x\in[2;4]$: $f(x)-x\leq 0$

$\Rightarrow f(x)\leq x$

www.9alami.info

3) أ- من أجل $n=0$:

لدينا $u_0=3$ إذن $2\leq u_0\leq 4$

العبارة صحيحة من أجل $n=0$.

ليكن n من $\mathbb{N}$.

نفترض أن : $2\leq u_n\leq 4$

لنبين أن $2\leq u_{n+1}\leq 4$

لدينا f دالة متصلة وتزايدية قطعا على المجال $[2;4]$

إذن: $2\leq u_n\leq 4 \Rightarrow f(2)\leq f(u_n)\leq f(4)$

$\Rightarrow 2\leq u_{n+1}\leq 4$

حسب مبدأ الترجع فإن :

لكل n من $\mathbb{N}$: $2\leq u_n\leq 4$.

ب- لكل n من $\mathbb{N}$: $2\leq u_n\leq 4$

ولدينا حسب نتيجة السؤال: الجزء الثاني:

2) ب. لكل x من $[2;4]$: $f(x)\leq x$

نضع $x=u_n$ فنحصل على:

لكل n من $\mathbb{N}$:

$f(u_n)\leq u_n$

$\Leftrightarrow u_{n+1}\leq u_n$

إذن (u_n) متتالية تناقصية .

ج) لدينا (u_n) تناقصية ومصغورة.

$(\forall n\in\mathbb{N}: u_n\geq 2)$ إذن (u_n) متتالية متقاربة .

ج- لدينا f متصلة على المجال $[2;4]$

وبما أن f تزايدية قطعا على $[2;4]$

فإن $f([2;4])=[f(2);f(4)]$

$=[2;4]$

إذن $f([2;4])\subset[2;4]$

ولدينا $u_0\in[2;4]$ $(u_0=3)$

و (u_n) متتالية متقاربة

إذن نهاية المتتالية (u_n) هي العدد الحقيقي ℓ حيث ℓ حل للمعادلة : $f(x)=x$

لنحل المعادلة $f(x)=x$.

$f(x)=x \Leftrightarrow f(x)-x=0$

$\Leftrightarrow \left(\frac{x-2}{x^2}\right)g(x)=0$

$\Leftrightarrow x-2=0$ أو $g(x)=0$

$\Leftrightarrow x=2$ أو $x=4$

$g(4)=0$

لدينا (u_n) متتالية تناقصية

إذن $n\geq 0 \Rightarrow u_n\leq u_0$

$\Rightarrow u_n\leq 3$

وبالتالي فإن:

$\lim\limits_{n\to+\infty} u_n=2$

حل المعادلة $g(x)=0$ في المجال $[2;4]$

$g(x)=0 \Leftrightarrow -(x-4)^2e^{x-4}+x^2(e^{x-4}-1)=0$

لدينا لكل x من $[2;4]$:

$-(x-4)^2e^{x-4}\leq 0$ و $x^2(e^{x-4}-1)\geq 0$

إذن: $g(x)=0 \Leftrightarrow$

$-(x-4)^2e^{x-4}=0$ و $x^2(e^{x-4}-1)=0$

$\Leftrightarrow x-4=0$ و $e^{x-4}-1=0$

$\Leftrightarrow x=4$ و $x-4=0$

$\Leftrightarrow x=4$

www.9alami.info