الدورة العادية 2015

I-

$g(x) = e^x - 2x \quad ; x \in \mathbb{R}$

1/ لدينا: $\forall x \in \mathbb{R}$

$g'(x) = e^x - 2$

* $g'(x) \geq 0 \iff e^x - 2 \geq 0$

$\iff e^x \geq 2$

$\iff x \geq \ln 2 \iff x \in [\ln 2 ; +\infty[$

إذن: $g'(x) \leq 0 \iff x \leq \ln 2$

$\iff x \in]-\infty, \ln 2]$

ومنه: $\boxed{\begin{array}{l} g \text{ تناقصية على }]-\infty, \ln 2] \\ g \text{ تزايدية على } [\ln 2, +\infty[\end{array}}$

2/

$g(\ln 2) = e^{\ln 2} - 2\ln 2$

$= 2 - 2\ln 2 = 2(1 - \ln 2)$

$\boxed{g(\ln 2) = 2(1 - \ln 2)}$

1

* إشارة: $g(\ln 2)$

غير مقبول هنا استعمال الآلة الحاسبة

لدينا: $g(\ln 2) = 2(1 - \ln 2)$

لدينا: $1 - \ln 2 = \ln(e) - \ln(2)$

بما أن: $e > 2 \quad (e \simeq 2{,}7)$

فإن: $\ln(e) > \ln 2$

$\Rightarrow 1 - \ln 2 > 0$

ومنه: $\boxed{g(\ln 2) > 0}$

3/

هذا النوع من الأسئلة دائما نستعين فيه بجدول تغيرات الدالة g، سنرسمه رغم أنه غير مطلوب

x	$-\infty$		$\ln 2$		$+\infty$
$g'(x)$		$-$		$+$	
g		↘	$g(\ln 2)$	↗	

2

بما أن $g(\ln 2)$ قيمة دنيا مطلقة للدالة g على $\mathbb{R}$، فإن: $\forall x \in \mathbb{R}: g(x) \geq g(\ln 2)$

ولدينا $g(\ln 2) > 0$ إذن $\forall x \in \mathbb{R}, g(x) > 0$

II-

$f(x) = \dfrac{x}{e^x - 2x} \quad ; x \in \mathbb{R}$

1/ أ-

* $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = \lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{x}{e^x - 2x}$

$= \lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{x}{x(\frac{e^x}{x} - 2)} = \lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{1}{\frac{e^x}{x} - 2}$

إذن: $\boxed{\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = 0}$

لأن: $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{e^x}{x} = +\infty$

$\Rightarrow \lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{1}{\frac{e^x}{x} - 2} = 0$

تنبيه: الكثير من التلاميذ يستعملون هذه الكتابة: $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{1}{\frac{e^x}{x} - 2} = \text{"}\dfrac{1}{+\infty}\text{"} = 0$

لا تستعملوا هذه الكتابة لأنها غير مقبولة في الامتحانات، وإنما ذكر البرهان على النتيجة كما في طريقة الإجابة على السؤال السابق

* $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x) = \lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{1}{\frac{e^x}{x} - 2} = \dfrac{-1}{2}$

لأن: $\lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{e^x}{x} = 0$

$\Rightarrow \lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{1}{\frac{e^x}{x} - 2} = \dfrac{-1}{2}$

$\boxed{\lim\limits_{x \to -\infty} f(x) = \dfrac{-1}{2}}$

3

$$f(x) = \frac{(1-x)e^x}{(e^x-2x)^2}, \quad x \in \mathbb{R}$$

ب- إشارة $f'(x)$ هي نفس إشارة $(1-x)$ على $\mathbb{R}$

لأن $e^x > 0$, $\forall x \in \mathbb{R}$

x	$-\infty$		1		$+\infty$
$-x+1$		$+$	0	$-$	

a هو -1 . عكس إشارة a . نفس إشارة a .

إذن:

x	$-\infty$		1		$+\infty$
$f'(x)$		$+$	0	$-$	
f	$\frac{-1}{2}$	$\nearrow$	$f(1)$	$\searrow$	0

$$f(1) = \frac{1}{e-2}$$

ب- لدينا: * $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = 0$

إذن المستقيم ذو المعادلة $y=0$ (محور الأفاصيل) مقارب أفقي لـ (C_f) بجوار $+\infty$.

لدينا: * $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x) = \frac{-1}{2}$

إذن المستقيم ذو المعادلة $y = \frac{-1}{2}$ مقارب أفقي لـ (C_f) بجوار $-\infty$.

2- أ- $x \in \mathbb{R}$:

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

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'.v - u.v'}{v^2}$$

$$= \frac{e^x - \cancel{2x} - xe^x + \cancel{2x}}{(e^x-2x)^2}$$

4

4- أ- توضيح: للإجابة على مثل هذه الأسئلة ينبغي الدقة في الملاحظة

المطلوب: أن نبين أن: $xe^{-x} \leq \frac{x}{e^x-2x} \leq \frac{1}{e-2}$

يعني أن نبين: $\underbrace{\frac{x}{e^x} \leq \underbrace{f(x) \leq f(1)}_{①}}_{②}$

نبين ①: لدينا من خلال جدول تغيرات الدالة f على $\mathbb{R}$: $f(1)$ قيمة قصوى مطلقة لـ f

إذن: $\forall x \in [0,+\infty[, \ f(x) \leq f(1)$

نبين ②: يعني $\frac{x}{e^x} \leq \frac{x}{e^x-2x}$

لدينا لكل x من $[0,+\infty[$: $-2x \leq 0 \Rightarrow e^x - 2x \leq e^x + 0$

إذن:

$$\frac{1}{e^x} \leq \frac{1}{e^x-2x}$$

ومنه: $\boxed{\frac{x}{e^x} \leq \frac{x}{e^x-2x}}$ (لأن x موجب)

(نضرب الطرفين في x).

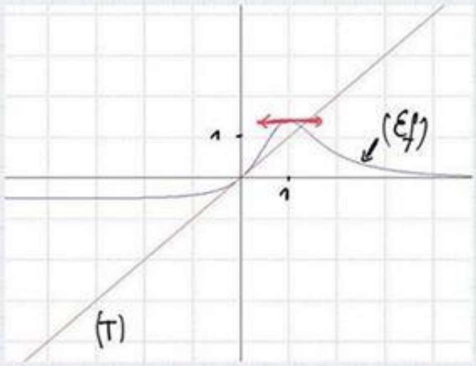
ج- معادلة المماس في 0 هي:

$$(T): y = f'(0)(x-0) + f(0)$$

مع: $f(0) = 0$ و $f'(0) = \frac{(1-0)e^0}{(e^0-0)^2} = 1$

إذن $y = x$ هي معادلة (T) .

3-



5

ومنه : $\forall x \in [0,+\infty[\; : \; xe^{-x} \leqslant \dfrac{x}{e^x-2x} \leqslant \dfrac{1}{e-2}$

ب)

$$I = \int_0^1 x e^{-x}\, dx$$

نضع :

$$\begin{cases} u'(x) = e^{-x} \\ v(x) = x \end{cases} \qquad \begin{cases} u(x) = -e^{-x} \\ v'(x) = 1 \end{cases}$$

إذن :

$$I = \underbrace{\left[-x e^{-x}\right]_0^1}_{1} - \int_0^1 \underbrace{1 \times (-e^{-x})}_{2}\, dx$$

$$I = -e^{-1} + 0 - \left[e^{-x}\right]_0^1$$

$$= \frac{-1}{e} - \left(e^{-1} - e^{0}\right)$$

$$= \frac{-1}{e} - \frac{1}{e} + 1 \Rightarrow \boxed{I = 1 - \frac{2}{e}}$$

ج) لدينا :

$$A(E) = \int_0^1 |f(x)|\, dx \; u.a = \int_0^1 \left|\frac{x}{e^x-2x}\right| dx \; u.a$$

من خلال منحنى الدالة f : في المجال $[0,1]$ (C_f) يوجد فوق المحور الأفاصيل , إذن

$$\forall x \in [0,1],\; f(x) \geqslant 0 \Rightarrow |f(x)| = f(x)$$

إذن :

$$A(E) = \int_0^1 \frac{x}{e^x-2x}\, dx \, .\, u.a$$

لدينا من خلال السؤال 4-أ :

$$x e^{-x} \leqslant \frac{x}{e^x-2x} \leqslant \frac{1}{e-2}$$

إذن :

$$\int_0^1 x e^{-x} dx \leqslant \int_0^1 \frac{x}{e^x-2x}\, dx \leqslant \int_0^1 \frac{1}{e-2}\, dx$$

$$\Rightarrow \quad 1 - \frac{2}{e} \leqslant A(E) \leqslant \frac{1}{e-2} \int_0^1 dx$$

6

لأن $\dfrac{1}{e-2} = cte$

$$\int_0^1 dx = \int_0^1 1 . dx = [x]_0^1 = 1 - 0 = 1$$

ومنه :

$$\boxed{1 - \frac{2}{e} \leqslant A(E) \leqslant \frac{1}{e-2}}$$

III

$h(x) = f(x) \; ; \; x \in]-\infty, 0] = I$

1) h دالة متصلة على I :

- $x \mapsto x$ دالة متصلة على I لأنها دالة حدودية
- $x \mapsto e^x$ متصلة على I $(I \subset \mathbb{R})$

إذن $x \mapsto e^x - 2x$ متصلة على I (فرق دالتين متصلتين)

وبما أن $D_f = \mathbb{R}$ (حسب معطيات التمرين)

فإن $x \mapsto e^x - 2x$ لا تنعدم على $\mathbb{R}$ وبالخصوص على I

أي $\forall x \in I \; , \; e^x - 2x \neq 0$

ومنه h دالة متصلة على I
(خارج دالتين متصلتين).

h رتيبة قطعا على I :

لدينا f تزايدية قطعا على $]-\infty, 0] = I$

إذن h تزايدية قطعا على I .

وبالتالي h تقبل دالة عكسية h^{-1}

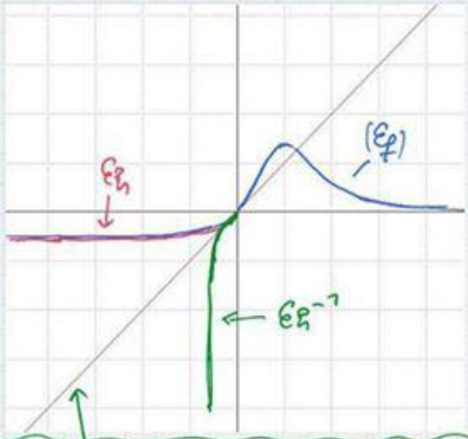
معرفة على مجال J بحيث :

$$J = h(I) = h(]-\infty, 0]) =]\lim_{x \to -\infty} h(x) ; h(0)]$$

$$\boxed{J = \left]\frac{-1}{2}, 0\right]}$$

7

2)



(C_{h}^{-1}) هو مماثل (C_h) بالنسبة للمنصف الأول

(C_h) هو (C_f) على المجال $]-\infty,0]$.

IV

$u_0=-2$ ، $u_{n+1}=h(u_n)$ ، $n\in\mathbb{N}$.

1) من أجل $n=0$: $u_0=-2\leq 0$

ليكن n من $\mathbb{N}$: نفترض أن $u_n\leq 0$

نبين أن : $u_{n+1}\leq 0$

← لدينا : حسب افتراض التراجع : $u_n\leq 0$

و لدينا : $u_{n+1}=h(u_n)$

مبيانيا نلاحظ أن (C_h) يوجد تحت محور الأفاصيل على $]-\infty,0]$

إذن : $h(x)\leq 0$ ، $\forall x\leq 0$

وبما أن $u_n\leq 0$ فإن $u_{n+1}=h(u_n)\leq 0$

ومنه : حسب مبرهنة التراجع فإن :

$\forall n\in\mathbb{N}$; $u_n\leq 0$

8

2) لدينا لكل n من $\mathbb{N}$:

$u_{n+1}-u_n=h(u_n)-u_n$

نلاحظ من خلال المبيان أن (C_h) يوجد فوق المستقيم $(T): y=x$ على المجال $]-\infty,0]$

إذن ، $\forall x\in]-\infty,0]$: $h(x)\geq x$

وبما أن $u_n\leq 0$ يعني $u_n\in]-\infty,0]$

فإن ، $h(u_n)\geq u_n \Rightarrow h(u_n)-u_n\geq 0$

ومنه : (u_n) متتالية تزايدية .

3) بما أن (u_n) تزايدية ومكبورة بـ 0 إذن فهي متقاربة .

ولدينا ، • h متصلة على $I=]-\infty,0]$

• h تزايدية قطعا على I

• و $h(I)=J=]-\frac{1}{2},0]\subset I$

يعني $h(I)\subset I$

إذن نهاية (u_n) هي حل المعادلة $h(x)=x$ في المجال $]-\infty,0]$.

نبحث عن حلول المعادلة $h(x)=x$ مبيانيا وهو الأسهل في هذه الحالة

حلول المعادلة $h(x)=x$ هي أفاصيل نقط تقاطع (C_h) و (T) في المجال $]-\infty,0]$

نلاحظ مبيانيا أن C_h و (T) يتقاطعان في نقطة وحيدة أفصولها 0 (أي حل المعادلة)

إذن : $x\in]-\infty,0]$;

$h(x)=x \Leftrightarrow x=0$

ومنه :

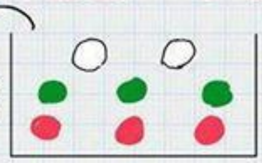
$\boxed{\lim_{n\to+\infty} u_n=0}$

التمرين الثالث " الإحتمال ".

$p=2$

بالتتابع وبدون إحلال

A_n^p



$n=8$

1) لدينا ترتيبة بدون تكرار لعنصرين من بين 8 عناصر إذن:

$Card\,\Omega = A_8^2 = 8\times7 = 56$

A: "كرة بيضاء واحدة على الأقل"

يمكن الإجابة بطريقتين: إما استعمال الحدث المضاد، أو توضيح الحدث A والحساب مباشرة.

ط 1: الحدث المضاد:

$\bar{A}$: "عدم الحصول على أية كرة بيضاء"

9 منير مرواني

يعني: $\bar{A}$: "نختار كرتين من بين 6 كرات المتبقية"

$$p(\bar{A}) = \frac{Card\,\bar{A}}{Card\,\Omega} = \frac{A_6^2}{56} = \frac{6\times5}{56} = \frac{15}{28}$$

ومنه:

$$p(A) = 1 - p(\bar{A}) = 1 - \frac{15}{28} = \frac{28-15}{28}$$

$$\boxed{p(A) = \frac{13}{28}}$$

ط 2: توضيح الحدث A:

ماذا يعني الحصول على كرة بيضاء واحدة على الأقل؟

← يعني A "كرة واحدة بيضاء وكرة من لون آخر أو كرتين بيضاوين"

A: "(1B et 1X) أو 2B" $(X = R \text{ ou } V)$

$$p(A) = \frac{Card\,A}{Card\,\Omega} = \frac{A_2^1\times A_2^1\times A_6^1 + A_2^2}{56}$$

$$= \frac{2\times2\times6+2}{56} \Rightarrow \boxed{p(A) = \frac{13}{28}}$$

A_2^1: من أجل الترتيب!!

X: و   +: أو

B: "كرتين من نفس اللون"

توضيح الحدث B:

B: "2R أو 2V أو 2B"

$$p(B) = \frac{Card\,B}{Card\,\Omega} = \frac{A_3^2 + A_3^2 + A_2^2}{56}$$

$$= \frac{2+6+6}{56} = \frac{14}{56} \Rightarrow \boxed{p(B) = \frac{1}{4}}$$

2) أ- $X=2$: يعني عدد الكرات البيضاء المسحوبة هو 2:

$$p(X=2) = \frac{A_2^2}{Card\,\Omega} = \frac{2}{56} = \frac{1}{28}$$

$$\boxed{p(X=2) = \frac{1}{28}}$$

ب- عدد القيم الأخيرة التي يأخذها X:

* يمكن عدم سحب أية كرة بيضاء يعني $X=0$

* يمكن سحب كرة بيضاء وكرة من لون آخر: $X=1$

* يمكن سحب كرتين بيضاوين: $X=2$

10 منير مرواني

إذن:

$X(\Omega) = \{0\,;1\,;2\}$

* $X=0$: "عدم سحب أية كرة بيضاء" يعني هو الحدث $\bar{A}$.

إذن:

$$p(X=0) = p(\bar{A}) = \frac{15}{28}$$

(حسب السؤال 1)

من لم يستعمل الحدث المضاد في س 1. يمكنه استعمال العلاقة $p(\bar{A}) = 1 - p(A)$

* $X=1$: "سحب كرة بيضاء وكرة من لون آخر"

تنبيه: لا ندخل في تفاصيل هذا اللون الآخر لأن ما يهمنا الآن هو التركيز على اللون الأبيض، يعني لا تكتب:

"كرة بيضاء و (كرة حمراء أو خضراء)"

أو "(كرة بيضاء وكرة حمراء) (أو كرة بيضاء وكرة خضراء)"

لأن هذه الكتابات ستعقد الحساب بشكل كبير.

11 منير مرواني.

$X=1$: كرة بيضاء وكرة من لون آخر

$$p(X=1)=\frac{A_2^1\times A_2^1\times A_6^1}{56}=\frac{2\times2\times6}{56}$$

$$\boxed{p(X=1)=\frac{3}{7}}$$

ب)

x_i	0	1	2	
$P(X=x_i)$	$\frac{15}{28}$ $\left(=\frac{30}{56}\right)$	$\frac{3}{7}$ $\left(=\frac{24}{56}\right)$	$\frac{1}{28}$ $\left(=\frac{2}{56}\right)$	المجموع $=\frac{56}{56}=1$

الأمل الرياضي :

$$E(X)=0\times\frac{15}{28}+1\times\frac{3}{7}+2\times\frac{1}{28}$$

$$=\frac{3}{7}+\frac{1}{14}=\frac{7}{14}$$

$$\boxed{E(X)=\frac{1}{2}}$$

التمرين الثاني : الأعداد العقدية

1- $z^2+10z+26=0$

$a=1;\ b=10;\ c=26$

$$\Delta=10^2-4\times1\times26$$

$$=100-104=-4$$

$$\Delta=(2i)^2$$

إذن المعادلة تقبل حلان وتقديان مترافقان هما :

$$z_1=\frac{-10-2i}{2}$$

$$z_1=-5-i\Rightarrow z_2=-5+i$$

ومنه : $\boxed{S_{\mathbb{C}}=\{-5-i\ ;\ -5+i\}}$

2) أ- $a=-2+2i$ $\quad b=-5+i$ $\quad \omega=-3$

إذن :

$$\frac{b-\omega}{a-\omega}=\frac{-5+i+3}{-2+2i+3}=\frac{-2+i}{1+2i}$$

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

توضيح :

12 منير مرواني

عندما تكون النتيجة المطلوب الوصول إليها في الأخير هي i أو $-i$ ، نقوم بضرب البسط والمقام في i و نحسب ما في المقام

$$=\frac{-2+i}{i-2}\cdot i=\frac{\cancel{-2+i}}{\cancel{-2+i}}\cdot i$$

إذن :

$$\boxed{\frac{b-\omega}{a-\omega}=i}$$

ج- لدينا إذن :

$$\left|\frac{b-\omega}{a-\omega}\right|=|i|=1$$

$$\Rightarrow\frac{|b-\omega|}{|a-\omega|}=1\Rightarrow\frac{\Omega B}{\Omega A}=1$$

$$\Rightarrow\boxed{\Omega B=\Omega A}$$

ولدينا :

$$\overline{(\overrightarrow{\Omega A},\overrightarrow{\Omega B})}\equiv\arg\left(\frac{b-\omega}{a-\omega}\right)\equiv\arg(i)$$

$$\equiv\frac{\pi}{2}\quad[2\pi]$$

ومنه فإن المثلث ΩAB متساوي الساقين وقائم الزاوية في Ω .

3) أ- لدينا: $T(C) = D$

إذن: $z_d = z_c + z_{\vec{u}}$

$\Rightarrow d = c + 6 + 4i = -5 - i + 6 + 4i$

$\boxed{d = 1+3i}$

ب- $\frac{b-d}{a-d} = \frac{-5+i-1-3i}{-2+2i-1-3i} = \frac{-6-2i}{-3-i}$

$= \frac{2(\cancel{-3-i})}{\cancel{-3-i}} = 2$

$\boxed{\frac{b-d}{a-d} = 2}$

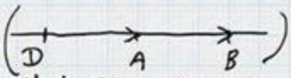
13 صنين مرواني

لدينا إذن،

$b - d = 2(a-d)$

مع: $b-d = aff(\vec{DB})$ و $a-d = \vec{DA}$

ومنه، $\vec{DB} = 2\vec{DA}$



ومنه A منتصف القطعة [BD] .

إجابة غير كاملة:

$(b-d) = 2(a-d)$

$\Rightarrow |b-d| = 2|a-d|$

$\Rightarrow BD = 2AD$

$\Rightarrow$ A منتصف [BD] ,

هذه الإجابة تبقى ناقصة لأنه ممكن هذه الحالة:

في الرسم لدينا $BD=2AD$ ولكن A ليست منتصف [BD]

لا بد من الاستعانة بالمتجهات

التمرين الأول: الهندسة الفضائية.

1- أ- $d(\Omega,(P)) = \frac{|1+(-1)+(-1)+4|}{\sqrt{1^2+1^2+1^2}} = \frac{3}{\sqrt{3}}$

$\boxed{d(\Omega,(P)) = \sqrt{3} = R}$

ومنه، المستوى (P) مماس للفلكة (S).

ب- الطريقة التي يعرفها الجميع لتحديد إحداثيات النقطة H هي: تحديد تمثيل بارامتري للمستقيم (ΩH) وتعويضه في معادلة (P).

لكن في هذا السؤال: إحداثيات H معروفة ويجب فقط أن نتحقق منها. إذن نستعمل طريقة سهلة:

$H \in (P)$ ؟ نعوض إحداثيات H في معادلة (P)

$0 + (-2) + (-2) + 4 = -4 + 4 = 0$

إذن $\boxed{H \in (P)}$

14 صنين مرواني

$H \in (S)$ ؟ نحسب المسافة ΩH :

$\vec{\Omega H}\begin{pmatrix}-1\\-1\\-1\end{pmatrix}$

إذن: $\Omega H = \|\vec{\Omega H}\| = \sqrt{(-1)^2+(-1)^2+(-1)^2}$

$\boxed{\Omega H = \sqrt{3} = R}$

إذن $\boxed{H \in (S)}$

إذن: $H \in (P) \cap (S)$

ومنه H هي نقطة تماس (P) و (S) حيث $H(0,-2,-2)$

2- أ- $\vec{OA}\begin{pmatrix}2\\1\\1\end{pmatrix}$ $\vec{OB}\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}$

نكتب في ورقة الوسخ:

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

15 صنين مرواني

لدينا: $\overrightarrow{OA}\wedge\overrightarrow{OB}=\begin{vmatrix}1&0\\1&1\end{vmatrix}\vec{i}-\begin{vmatrix}2&1\\1&1\end{vmatrix}\vec{j}+\begin{vmatrix}2&1\\1&0\end{vmatrix}\vec{k}$

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

$$\boxed{\overrightarrow{OA}\wedge\overrightarrow{OB}=\vec{i}-\vec{j}-\vec{k}}$$

بما أن $\overrightarrow{OA}\wedge\overrightarrow{OB}\neq\vec{0}$ فإن (OAB) مستوى يمر من O و $\vec{n}=\overrightarrow{OA}\wedge\overrightarrow{OB}\begin{pmatrix}1\\-1\\-1\end{pmatrix}$ منظمية

عليه إذن:

$(OAB):\ 1\times x+(-1).y+(-1).z+d=0$

$:\ x-y-z+d=0$

$O\in(OAB)\Rightarrow 0-0-0+d=0$

$\Rightarrow d=0$

إذن: $\boxed{(OAB):\ x-y-z=0}$

ب- بما أن (Δ) عمودي على المستوى (OAB) فإن المنظمية على (OAB) هي متجهة موجهة لـ (Δ)، ولدينا $\Omega\in(\Delta)$

$$\boxed{(\Delta):\begin{cases}x=1+t\\y=-1-t\\z=-1-t\end{cases}\quad/t\in\mathbb{R}}$$

ج- لتحديد تقاطع مستقيم مع فلكة نعوض التمثيل البارامتري للمستقيم في معادلة الفلكة

(S) مركزها $\Omega(1;-1,-1)$ وشعاعها $R=\sqrt{3}$ إذن:

$S:\ (x-1)^2+(y+1)^2+(z+1)^2=\sqrt{3}^2=3$

$F\begin{pmatrix}x\\y\\z\end{pmatrix}\in(\Delta)\cap(S)\Leftrightarrow\begin{cases}\exists t\in\mathbb{R}/\begin{cases}x=1+t\\y=-1-t\\z=-1-t\end{cases}\\(x-1)^2+(y+1)^2+(z+1)^2=3\end{cases}$

16 صنين مرواني

إذن:

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

$\Rightarrow t^2+t^2+t^2=3\Rightarrow 3t^2=3$

$\Rightarrow t^2=1$

$\Rightarrow t_1=1\ ,\ t_2=-1$

إذن (Δ) يقطع الفلكة (S) في نقطتين

$F_1\begin{pmatrix}x=1+t_1\\y=-1-t_1\\z=-1-t_1\end{pmatrix}\longrightarrow F_1\begin{pmatrix}2\\-2\\-2\end{pmatrix}$

$F_2\begin{pmatrix}x=1+t_2\\y=-1-t_2\\z=-1-t_2\end{pmatrix}\longrightarrow F_2\begin{pmatrix}0\\0\\0\end{pmatrix}$