التصحيح المفصل للبكالوريا التجريبي الاول ثالثة علـــــوم تجريبية

السؤال	الجواب	التعليل	التنقيط
(1		الجملة $\begin{cases}x=1-2k\\ y=2k \quad ; k\epsilon\mathbb{R}\\ z=1\end{cases}$ هو تمثيل وسيطي للمستقيم (BC) لان احداثيات B تحقق الجملة اي $k=0$ واحداثيات C تحقق ايضا الجملة اي $k=1$	0.75
(2		المستقيمان و متقاطعان لان شعاعي التوجيه غير مرتبطين خطيا و $\begin{cases}-3+t=1+2k\\ -4-t=2k\\ 1=1\end{cases}$ أي $\begin{cases}t=0\\ k=-2\end{cases}$ و $M(-3;-4;1)\epsilon(\Delta)\cap(BC)$	01
(3		المستقيم BC محتوى في ( ) لان $B\epsilon(P)$، $1=1$ و $C\epsilon(P)$، $1=1$	0.75
(4		احداثيات النقطة D هي $(1;2;1)$ لانها تحقق معادلة (P) اي $1=1$	0.75
(5		(P) يقطع سطح الكرة ( ) لان $\omega(1;2;2)$ هي مركز (S) ونصف قطرها $R=3$ و $d(\omega;(P))=1$ و $d<R$	0.75

التصحيـــــح المفصل	التنقيط

التمرين 02 :

1) حساب u_0 ثم البرهان بالتراجع ان: ${}_n>0$

حساب ${}_0$:

0.25

$${}_0=\int_0^1 e^{2-x}dx=-\left[e^{2-x}\right]_0^1=e^2-e$$

نضع $P(n)$: ${}_n>0$

المرحلة 01 : من اجل $n=0$ نجد $u_0=e^2-e$ ومنه ${}_0>0$

وعليه $P(0)$ محققة

0.75

المرحلة 02 : من اجل عدد طبيعي n، نفرض صحة $P(n)$ ونبرهن صحة $P(n+1)$

لدينا : $u_{n+1}=\int_{n+1}^{n+2}e^{2-x}$ وبوضع $x=t+1$ نجد $t=x-1$ ومنه نجد ${}_{n+1}=\int_n^{n+1}e^{2-(t+1)}$

ومنه: ${}_{n+1}=\int_n^{n+1}e^{2-t}\times e^{-1}dt$ وعليه نجد $u_{n+1}=e^{-1}\underbrace{\int_n^{n+1}e^{2-t}dt}_{>0}$ ومنه نجد : $u_{n+1}>0$ وعليه

$P(n+1)$ محققة . من اجل كل عدد طبيعي n، ${}_n>0$

2) حساب u_n بدلالة n :

0.25

$${}_n=\int_n^{n+1}e^{2-x}dx=-\left[e^{2-x}\right]_n^{n+1}=(e-1)e^{1-n}$$

3) اثبات ان (u_n) متتالية هندسية :

0.5

من اجل كل عدد طبيعي n :

$${}_{n+1}=(e-1)e^{1-(n+1)}=\frac{1}{e}\times {}_n$$

اذن (u_n) متتالية هندسية اساسها $q=\frac{1}{e}$ وحدها الاول

0.25

$${}_0=e^2-e$$

4) ا) تعيين اتجاه تغير المتتالية (u_n) :

0.5

من اجل كل عدد طبيعي n ، ${}_n>0$

$${}_{n+1}-{}_n=(e-1)e^{-n}-(e-1)e^{1-n}$$
$$(e-1)e^{-n}(1-e)=-(e-1)^2e^{-n}$$

نلاحظ : $u_{n+1}-u_n<0$ وعليه المتتالية (u_n) متناقصة تماما

ب) استنتاج ان (u_n) متقاربة :

0.25

بما ان المتتالية (u_n) متناقصة تماما ومحدودة من الاسفل بالعدد 0 فهي متقاربة

0.25

$$\lim_{n\to+\infty}{}_n=\lim_{n\to+\infty}(e-1)e^{1-n}=0$$

5) حساب S_n :

0.5

$$S_n={}_0+{}_1+\cdots+{}_n=e^2\left(1-\frac{1}{e^{n+1}}\right)$$

0.25

$$\lim_{n\to+\infty}S_n=\lim_{n\to+\infty}e^2\left(1-\frac{1}{e^{n+1}}\right)=e^2$$

التمرين 03 :

1. ا) كتابة z_A، z_B و $\frac{z_A}{z_B}$ على الشكل المثلثي واستنتاج الشكل الاسي

0.75

لدينا $arg(z_A)=\frac{\pi}{4}$، $|z_A|=\sqrt{2}$، $arg(z_B)=-\frac{\pi}{6}$، $|z_B|=2$

$\left|\frac{z_A}{z_B}\right|=\frac{|z_A|}{|z_B|}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ و $arg\left(\frac{z_A}{z_B}\right)=arg(z_A)-arg(z_B)=\frac{5\pi}{12}$

العدد المركب	الشكل المثلثي	الشكل الاسي
z_A	$\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$	$\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$
z_B	$2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)$	$2e^{-i\frac{\pi}{6}}$
$\frac{z_A}{z_B}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}\left(\cos\frac{5\pi}{12}+i\sin\frac{5\pi}{12}\right)$	$\frac{\sqrt{2}}{2}e^{i\frac{5\pi}{12}}$

ب) كتابة العدد المركب $\frac{z_A}{z_B}$ على الشكل الجبري : 0.25

$$\frac{z_A}{z_B}=\frac{1+i}{\sqrt{3}-i}=\frac{(1+i)(\sqrt{3}+i)}{(\sqrt{3}-i)(\sqrt{3}+i)}=\frac{\sqrt{3}-i}{4}+i\,\frac{\sqrt{3}+i}{4}$$

استنتاج القيمة المضبوطة لكل من: $\cos\frac{5\pi}{12}$ و $\sin\frac{5\pi}{12}$

لدينا مما سبق :

$\frac{z_A}{z_B}=\frac{\sqrt{2}}{2}\cos\left(\frac{5\pi}{12}\right)+i\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\frac{5\pi}{12}$ بمطابقة الشكل الجبري

والمثلثي للعدد المركب $\frac{z_A}{z_B}$ نجد: $\begin{cases}\cos\frac{5\pi}{12}=\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}\\ \sin\frac{5\pi}{12}=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}\end{cases}$ 0.5

1. إيجاد قيمة العدد الطبيعي n :

$\left(\frac{z_A}{z_B}\right)^n=\frac{1}{8}(1-\sqrt{3}i)$ تكافئ $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}e^{i\frac{5\pi}{12}}\right)^n=\frac{1}{4}e^{i\frac{5\pi}{12}}$ اي 0.25

$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^n e^{i\frac{5n\pi}{12}}=\frac{1}{4}e^{i\frac{5\pi}{12}}$ ومنه: $n=4$

$\left(\frac{z_A}{z_B}\right)^8=\left(\left(\frac{z_A}{z_B}\right)^4\right)^2=\left(\frac{1}{8}(1-\sqrt{3}i)\right)^2$ 0.5

$=\frac{1}{16}(-2-2\sqrt{3}i)=-\frac{1}{8}(1+\sqrt{3}i)$

2. طبيعة التحويل النقطي S وعناصره المميزة :

التحويل النقطي S معادلته من الشكل $z'=az+b$

حيث $a=\frac{\sqrt{2}}{2}e^{i\frac{5\pi}{12}}$ و $b=0$

بما ان و فان S عبارة عن تشابه مباشر 0.5

نسبته : $k=|a|=\frac{\sqrt{2}}{2}$ وزاويته: $\theta=\arg(a)=\frac{5\pi}{12}$ مركزه

النقطة O لان $b=0$

3. ا) تعيين المجموعة (Γ_1) للنقط $M(z)$ من المستوي والتي تحقق $z=z_C+2e^{i\theta}$ لما θ تمسح $\mathbb{R}$:

$z=z_C+2e^{i\theta}$ تكافئ $z-z_C=2e^{i\theta}$ 0.5

تكافئ $|z-z_C|=2$

تكافئ $CM=2$ ومنه (Γ_1) هي الدائرة ذات المركز C ونصف القطر 2

تعيين المجموعة (Γ_2) للنقط $M(z)$ من المستوي والتي تحقق

$\arg(z-z_C)=\frac{\pi}{4}+2k\pi$

$\arg(z-z_C)=\frac{\pi}{4}+2k\pi$ يكافئ 0.5

$(\vec{u};\overrightarrow{CM})=\frac{\pi}{4}+2k\pi$

يكافئ M تنتمي الى نصف المستقيم الذي مبدؤه C والموجه بالشعاع $\vec{v}$ حيث: $(\vec{u};\vec{v})=\frac{\pi}{4}$

4. إيجاد صورة المجموعة (Γ_1) بالتحويل S:

لدينا (Γ_1) هي الدائرة ذات المركز C ونصف القطر 2، بما ان 0.5

التحويل S تشابه مباشر فانه يحافظ على طبيعة الاشكال وعليه

صورة (Γ_1) بالتحويل S هي الدائرة ذات المركز C' ونصف $\sqrt{2}$

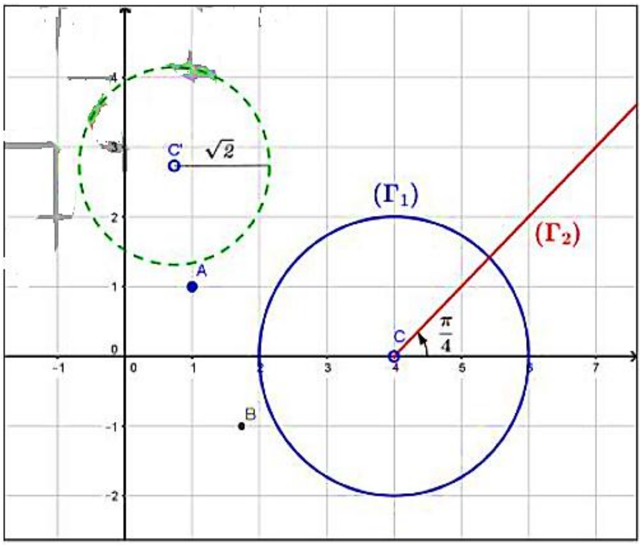
ج) الوضعية :

$$f(x)-(-x+2)=xh(x)$$

القطر r' حيث:

$\begin{cases}C'=S(C)\\ r'=\frac{\sqrt{2}}{2}\times 2\end{cases}$ وبعد الحساب نجد: $\begin{cases}C'=2\sqrt{2}e^{i\frac{5\pi}{12}}\\ r'=\sqrt{2}\end{cases}$

0.25



التمرين 04:

5) $f(x)=2-x^2e^{1-x}$

ا) $\lim_{x\to-\infty}f(x)=\lim_{x\to-\infty}\left(2-x^2e^{1-x}\right)=-\infty$ 0.25

ب) $\lim_{x\to+\infty}f(x)=\lim_{x\to+\infty}\left(2-x^2e^{1-x}\right)$

$\lim_{x\to+\infty}\left(2-\frac{x^2}{e^x}e\right)=2$ 0.25 0.25

فان المستقيم ذو المعادلة $y=2$ مستقيم مقارب لـ (C_f) عند $+\infty$

6) ا) f تقبل الاشتقاق على $\mathbb{R}$ ولدينا

$f'(x)=e^{1-x}(-2x+x^2)$ 0.5

ب) اشارة $f'(x)$ من اشارة $(-2x+x^2)$ وبالتالي جدول تغيرات الدالة f كالتالي:

x	$-\infty$		0		2		$+\infty$
$f'(x)$		$+$	0	$-$	0	$+$	
$f(x)$	$-\infty$	↗	2	↘	$2-4e^{-1}$	↗	2

0.5

ج) معادلة المماس عند $x_0=1$ هي: $y=-x+2$ 0.5

7) ا) الاشتقاق: $h'(x)=(x-1)e^{1-x}$

ب) اشارة $h'(x)$

x	$-\infty$		1		$+\infty$
اشارة $h'(x)$		$-$	0	$+$	

0.5

اتجاه التغير: الدالة متناقصة تماما على المجال $]-\infty;1]$ ومتزايدة تماما على المجال $[1;+\infty[$

اشارة $h(x)$:

x	$-\infty$		1		$+\infty$
اشارة $h(x)$		$+$	0	$+$	

0.5

x	$-\infty$		0		1		$+\infty$
x		$-$	0	$+$		$+$	
$h(x)$		$+$		$+$	0	$+$	
اشارة الفرق		$-$	0	$+$	0	$+$	

0.5

الوضع النسبي : (C_f)يقع تحت(T) على المجال $]-\infty;0[$

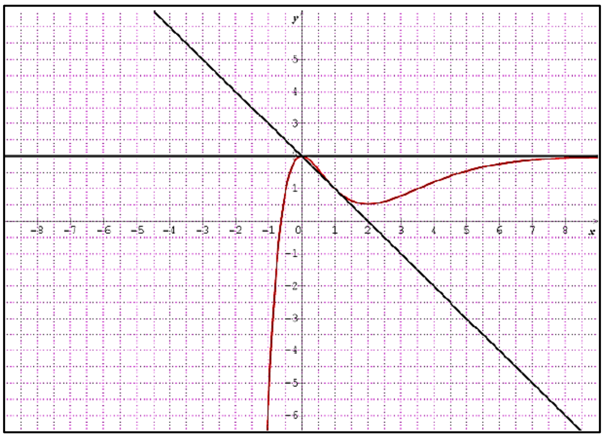
(C_f)يقع فوق (T) على المجالين $]0;1[$ و $]1;+\infty[$

(C_f) و (T) يتقاطعان عند النقطتين ذات الفاصلتين

$x=0$ و $x=1$

1) نطبق مبرهنة القيم المتوسطة على المجال $]-1;0[$ 0.5

2) الانشاء :



0.75

3) المناقشة :

لدينا : $x^2e^{1-x}=-m$ ومنه : $2-x^2e^{1-x}=m+2$

$2-x^2e^{1-x}=m+2$ ومنه $f(x)=m+2=M$

(مناقشة افقية)

اذا كان :

- $M<2-4e^{-1}$ اي $m<-4e^{-1}$ فالمعادلة تقبل حلا وحيدا 0.75
- $M=2-4e^{-1}$اي $m=-4e^{-1}$. فالمعادلة تقبل حلين احدهما مضاعف
- $2-4e^{-1}<M<2$اي $-4e^{-1}<M<0$. فالمعادلة تقبل ثلاث حلول
- $M=2$ اي$m=0$ فالمعادلة تقبل حلا وحيدا مضاعفا
- $M>2$ اي$m>0$ فالمعادلة لاتقبل حلول

4) ا) نتحقق ان : $F'(x)=f(x)$

ب) $\int_1^2 f(x)dx=F(2)-F(1)$ 0.5

ومنه $\int_1^2 f(x)dx=-3+10e^{-1}$ 0.5

التصحيح المفصل للبكالوريا التجريبي الموضوع الثاني ثالثة علـــــوم تجريبية

التنقيط	التصحيح المفصل

التمرين 01:

1) اكتب تمثيلا وسيطيا لكل من (D_1) و (D_2):

(D_1) $\frac{x-2}{3} = -y-1 = z-3$ معناه

$\begin{cases} \frac{x-2}{3} = t \\ -y-1 = t \\ z-3 = t \end{cases} ; t\epsilon\mathbb{R}$ أي $\begin{cases} x = 3t+2 \\ y = -1-t \\ z = 3+t \end{cases} ; t\epsilon\mathbb{R}$ — **0.5**

وهو تمثيل وسيطي لـ (D_1)

(D_2) $x+1 = \frac{y}{2} = 2-z$ معناه:

$\begin{cases} x+1 = t' \\ \frac{y}{2} = t' \\ 2-z = t' \end{cases} ; t\epsilon\mathbb{R}$ أي $\begin{cases} x = -1+t' \\ y = 2t' \\ z = 2-t' \end{cases} ; t\epsilon\mathbb{R}$ — **0.5**

وهو تمثيل وسيطي لـ (D_2)

2) بين ان (D_1) و (D_2) يتقاطعان في نقطة A يطلب تعيين احداثياتها

اذا كانت $M(x;y;z)$ نقطة من الفضاء فان

$M\epsilon(D_1)\cap(D_2)$: معناه $\begin{cases} 3t+2 = -1+t' \\ -1-t = 2t' \\ 3+t = 2-t' \end{cases}$ — **01**

بحل هذه الجملة نجد ان: $t = 0$ ، $t' = 0$ وعليه بالتعويض

في احدى العبارتين نجد ان (D_1) و (D_2) يتقاطعان في

النقطة $A(-1;0;2)$

3) اكتب معادلة ديكارتية للمستوي (P) الذي يحوي المستقيمين (D_1) و (D_2)

لدينا: $\vec{u_1}\begin{pmatrix}3\\-1\\1\end{pmatrix}$، $\vec{u_2}\begin{pmatrix}1\\2\\-1\end{pmatrix}$ شعاعا توجيه لـ (D_1) و (D_2) — **01**

على الترتيب، ليكن $\vec{n}\begin{pmatrix}a\\b\\c\end{pmatrix}$ شعاعا ناظميا للمستوي (P)،

عندئذ $\begin{cases} \vec{n}.\vec{u_1} = 0 \\ \vec{n}.\vec{u_2} = 0 \end{cases}$ أي $\begin{cases} 3a-b+c = 0 \\ a+2b-c = 0 \end{cases}$ باخذ $a = 1$ نجد

بحل الجملة ان $\vec{n}\begin{pmatrix}1\\-4\\-7\end{pmatrix}$. وعليه معادلة المستوي (P)

من الشكل $x-4y-7z+d = 0$ ولكون $A\epsilon(P)$

وبتعويض احداثياتها في المعادلة نجد ان $d = 15$ اي معادلة لـ (P)

هي: $x-4y-7z+15 = 0$

معادلة ديكارتية لسطح الكرة هي تقاطع (S) مع المستوي الذي معادلته $z = 0$ ينتج:

$\begin{cases} (x-x_0)^2+(y-y_0)^2+{z_0}^2 = r^2 \\ z = 0 \end{cases}$

أي $\begin{cases} (x-x_0)^2+(y-y_0)^2 = r^2-{z_0}^2 \\ z = 0 \end{cases}$

ومع المستوي الذي معادلته $y = 0$ ينتج

$\begin{cases} (x-x_0)^2+{y_0}^2+(z-z_0)^2 = r^2 \\ y = 0 \end{cases}$ أي

$\begin{cases} (x-x_0)^2+(z-z_0)^2 = r^2-{y_0}^2 \\ y = 0 \end{cases}$ وعليه نجد — **01**

معادلة لـ (S) هي: $(x-2)^2+(y+2)^2+$

$(z+1)^2 = 14$ مركز (S) هو $\Omega(2;-2;-1)$ ولدينا

المسافة بين Ω و (P) هي $d(\Omega,P) = \frac{16}{23} < \sqrt{14}$ وعليه

(S) و (P) متقاطعان وتقاطعهما دائرة

التمرين 02:

1) ا) لنفرض ان $P(z) = 0$ تقبل حلا تخيليا صرفا هو a_i

حيث $a\epsilon\mathbb{R}$ — **0.25**

وبالتالي نجد: $-ia^3+4a^2-6ai-4 =$

0 يكافئ: $\begin{cases} 4a^2-4 = 0 \\ -a^3-6a = 0 \end{cases}$ وهذا مستحيل

اذن $P(z) = 0$ لاتقبل حلا تخيليا صرفا

ب) ان $P(z) = (z-2)(z^2-2z+2)$ بالنشر والمطابقة — **0.5**

ج) $P(z) = 0$ يكافئ $z = 0$ او

$z^2-2z+2 = 0 \ldots\ldots(I)$

لنحل: (I) $\Delta = (2i)^2$ وبالتالي المعادلة (I) تقبل حلين — **0.5**

مركبين مترافقين هما: $1-i$ ، $1+i$

المعادلة $P(z) = 0$ حلولها هي: $S = \{2; 1-i;\ 1+i\}$

2) ا) $\frac{z_C-z_A}{z_B-z_A} = -i$ ومنه $(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AC}) = -\frac{\pi}{2}+2\pi k$ — **0.5**

والمثلث ABC قائم في A — **0.5**

ب) $z_B = \sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{4}}$ و $z_C = \sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$ — **0.5**

ج) $\frac{\sqrt{2}}{2}z_C = \frac{\sqrt{2}}{2}(1+i) = \left(\frac{z_B}{\sqrt{2}}\right)^{1437}+\sqrt{2}\left(\frac{z_C}{\sqrt{2}}\right)^{2016}$ — **0.5**

3) ا) تعيين θ زاوية الدوران R

لدينا: $z_C-z_A = a(z_B-z_A)$ ومنه: $a = -1$ اذن — **0.5**

$\theta = arg(a) == -\frac{\pi}{2}+2\pi k$

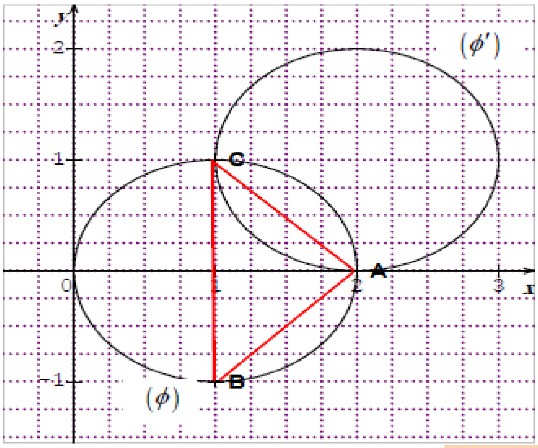
ب) العبارة المركبة للدوران R هي: $z' = -iz+2+2i$ — **0.5**

$z_D = 3+i$ — **0.25**

4) الدائرة (ϕ) مركزها $I(1;0)$ ونصف قطرها 1 والدائرة (ϕ')

مركزها $I'(2;1)$ صورة I بالدوران R ونصف قطرها 1 لان

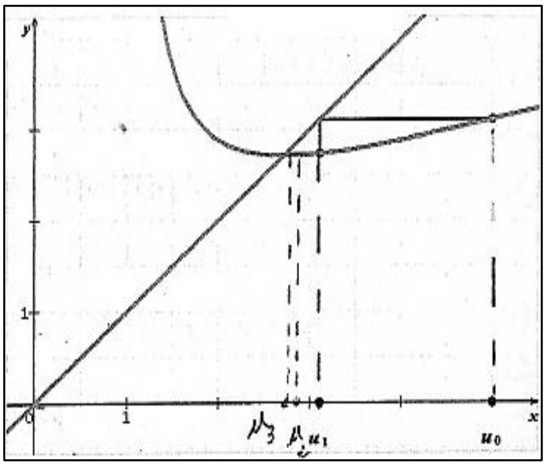
الدوران تقايس

 0.5

التمرين 03:

الدالة f معرفة على المجال $]1;+\infty[$: $f(x)=\frac{x}{\ln x}$

1. تمثيل الحدود u_0، u_1، u_2، u_3 — 0.75



ب) التخمين: المتتالية (u_n) متناقصة تماما ومتقاربة — 0.5

2. اثبات بالتراجع انه من اجل كل عدد طبيعي n ان: $u_n \ge e$

نسمي $P(n)$ هذه الخاصية

- نبرهن ان $P(n)$ صحيح من اجل $n=0$

لدينا $u_0=5$ اذا $u_0 \ge e$ ومنه $P(0)$ صحيحة — 0.5

- نفرض ان $P(n)$ صحيحة اي ان $u_n \ge e$ ونبرهن ان $u_{n+1} \ge e$

لدينا $u_n \ge e$ وبما ان الدالة f مستمرة ومتزايدة تماما على المجال $[e;+\infty[$ فان $f(u_n) \ge f(e)$ ومنه $u_{n+1} \ge e$ اذن الخاصية صحيحة .

ومنه نستنتج حسب مبدا الاستدلال بالتراجع فان : من اجل كل عدد طبيعي n : $u_n \ge e$

د) نبين ان المتتالية (u_n) متقاربة نحو l

اتجاه تغير المتتالية (u_n)

$u_{n+1}-u_n=\frac{u_n(1-\ln u_n)}{\ln u_n} \le 0$ لان: $u_n \ge e$ ومنه : $1-\ln u_n \le 0$ — 0.75

ومنه المتتالية (u_n) متناقصة تماما — 0.5

وبما انها محدودة من الاسفل فهي متقاربة نحو عدد حقيقي l من المجال $[e;+\infty[$ — 0.5

ت) نهاية متتالية (u_n) :

المتتالية متقاربة نحو l معناه :

$$\lim_{n\to+\infty} u_{n+1} = \lim_{n\to+\infty} f(u_n) = f(\lim_{n\to+\infty} u_n) = f(l) = l$$

مستمرة على المجال $]1;+\infty[$ — 0.5

ايجاد l : $f(l)l=e$

التمرين 04:

I. 1) دراسة تغيرات الدالة :

- النهايات: $\lim_{x\to 0} g(x)=+\infty$ و

$\lim_{x\to+\infty} g(x)=\lim_{x\to+\infty} x\left(1-\frac{1}{x}-\frac{\ln x}{x}\right)=+\infty$ — 0.25

- الاشتقاق: $g'(x)=1-\frac{1}{x}=\frac{x-1}{x}$

- اشارة $g(x)$:

x	0		1		$+\infty$
$g'(x)$	$\|\|$	$-$	0	$+$	

0.25

- اتجاه التغير: الدالة g متناقصة تماما على المجال $]0;1]$ ومتزايدة تماما على المجال $[1;+\infty[$

- جدول تغيرات الدالة g :

x	0		1		$+\infty$
$g'(x)$	$\|\|$	$-$	0	$+$	
$g(x)$	$\|\|$ $+\infty$	$\searrow$	0	$\nearrow$	$+\infty$

0.5

- اشارة $g(x)$:

x	0		1		$+\infty$
$g(x)$	$\|\|$	$+$	0	$+$	

- اذا كان $X \in]0;+\infty[$ فان : $X-1-\ln X \ge 0$ — 0.25

$\ln X \le X-1$ بوضع: $X=\frac{x}{2}$ يكون: $\ln\frac{x}{2} \le \frac{x}{2}-1$ — 0.25

II. 1) أ) $\lim_{x\to 0} f(x)=-2$ نستنتج ان الدالة f مستمرة على يمين العدد 0 — 0.5

ب) $\lim_{x\to 0}\frac{f(x)+2}{x}=+\infty$

الاستنتاج : الدالة f غير قابلة للاشتقاق عند العدد 0 من اليمين — 0.25

المنحنى (C_f) يقبل نصف مماس يوازي حامل محور التراتيب معادلته $x=0$ — 0.25

ج) $\lim_{x\to+\infty} f(x) = \lim_{x\to+\infty} x^2\left(1-\frac{2}{x^2}-\frac{2\ln x}{x}\right)=+\infty$ — 0.25

2) ا) الدالتان $x \mapsto x^2 - 2$ و$x \mapsto -2x\ln x$ قابلتين للاشتقاق على المجال $]0;+\infty[$ وبالتالي الدالة f حيث $f(x) = x^2 - 2 - 2x\ln x$ قابلة للاشتقاق على المجال $]0;+\infty[$ ولدينا $f'(x) = 2x - 2(\ln x + 1)$ **0.25**

$f'(x) = 2g(x)$

ب) اشارة $f'(x)$ من اشارة $g(x)$ وبالتالي : **0.25**

x	0		1		$+\infty$
$f'(x)$	‖	$+$	0	$+$	

جدول تغيرات الدالة f : **0.5**

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

ج) $f'(x)$ انعدم عند $x = 1$ ولم يغير اشارته ، اذن المنحنى (C_f) يقبل نقطة انعطاف احداثياتها $(1;-1)$ **0.25**

3) نطبق مبرهنة القيم المتوسطة على المجال $]2;3[$.

$f(2) \approx -0.77$ و $f(3) \approx 0.40$ **0.25**

4) ا) $f(2) = 2 - 4\ln 2$ و$f'(2) = 2(1 - \ln 2)$ اذن

$y = 2(1 - \ln 2)x - 2$ **0.25**

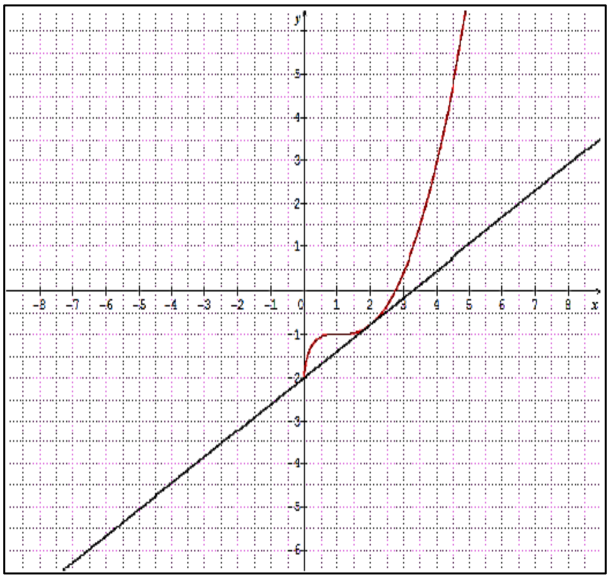
ب)

$f(x) - [2(1 - \ln 2)x - 2] = 2x\left[\frac{x}{2} - 1 - \ln\left(\frac{x}{2}\right)\right] \geq 0$

الوضع النسبي: (C_f) يقع فوق (Δ) على المجالين: $]2;+\infty[$ و $]0;2[$ **0.5**

(C_f) و (Δ) يتقاطعان عند النقطتين ذاتا الفاصلتين : $x = 0$ و $x = 2$

4) الانشاء :



0.75 **0.5**

5) ا) مشتق الدالة $x \mapsto \frac{x^2}{2}(2\ln x - 1)$ على المجال $]0;+\infty[$ هو : $x \mapsto 2x\ln x$ **0.25**

الدالة $F(x) = \frac{x^3}{3} - 2x - \frac{x^2}{2}(2\ln x - 1) + C$ حيث $(C\in\mathbb{R})$ اصلية للدالة f على المجال $]0;+\infty[$ **0.25**

ب)

$A(x) = \int_\lambda^2 -f(x) = \left[-\frac{x^3}{3} + 2x + \frac{x^2}{2}(2\ln x - 1)\right]_\lambda^2$

$= -\frac{2}{3} + 4\ln 2 + \frac{\lambda^3 - 6\lambda}{3} - \frac{\lambda^2}{2}(2\ln\lambda - 1)$

$\lim_{\lambda\to 0} A(\lambda) = -\frac{2}{3} + 4\ln 2$ **0.75**