الإختبار الأول في مادة الرياضيات — المدة: 04 ساعات

التمرين الأول: (03 نقاط)

الجزء الأول : - اختر الإجابة الصحيحة مع التبرير :

1)- $\lim_{x\to 0}\left(\frac{e^{76x}-2e^{38x}+1}{x^2}\right)=$ أ)- 38 ب)- 1444 جـ)- 76

2)- نعتبر المعادلة التفاضلية : $3y'=2y+1.......(E)$ ، الحل الخاص للمعادلة التفاضلية (E) الذي يحقق الشرط : $f(0)=2$ هو :

أ)- $f(x)=\frac{2}{5}e^{\frac{2}{3}x}-\frac{1}{2}$ ، ب)- $f(x)=\frac{5}{2}e^{\frac{3}{2}x}-\frac{1}{2}$ ، جـ)- $f(x)=\frac{5}{2}e^{\frac{2}{3}x}-\frac{1}{2}$

3)- (تبسيط العبارة A حيث : $A=\frac{Ln\left(\sqrt{7}+\sqrt{5}\right)^{6069}+Ln\left(\sqrt{7}-\sqrt{5}\right)^{6069}}{Ln8}$ هو :

أ)- $A=2023$ ب)- $A=\frac{2023}{Ln2}$ جـ)- $A=2023Ln2$

4)- مجموعة حلول المتراجحة $Ln\left(\sqrt{x-1}\right)+\frac{1}{2}Ln\left(x-3\right)\leq Ln\sqrt{8}$ ذات المجهول x هي :

أ)- $S=\left[-1,5\right]$ ب)- $S=\left]3,5\right]$ جـ)- $S=\left]-1,3\right[$

الجزء الثاني : - ليكن في $\mathbb{R}$ كثير حدود $P(x)$ حيث : $P(x)=x^3+x^2-10x+8$

1)- تحقق أنه من أجل كل x من $\mathbb{R}$: $P(x)=(x-1)(x^2+2x-8)$

2)- حل في $\mathbb{R}$ المعادلة : $P(x)=0$.

3)- لتكن الدالة g المعرفة على $D=\mathbb{R}-\left\{Ln\frac{4}{5}\right\}$ بـ : $g(x)=\frac{e^{3x+1}+e^{2x+1}}{5e^x-4}$

- حل في D المعادلة : $g(x)=2e$.

التمرين الثاني :(04 نقاط)

الجزء الأول : لتكن الدالة f_m المعرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $f_m(x)=e^{-2x}-(1+m)e^{-x}+m$

(C_m) تمثيلها البياني في معلم متعامد و متجانس $(O,\vec{i},\vec{j})$.

1)- أثبت أن جميع المنحنيات (C_m) تشمل نقطة ثابتة يطلب تعيين إحداثياتها .

2)- أحسب : $\lim_{x\to-\infty} f_m(x)$ ، $\lim_{x\to+\infty} f_m(x)$.

3)- ادرس حسب قيم الوسيط الحقيقي m اتجاه تغير الدالة f_m.

الجزء الثاني : – نضع في كل مايلي : $m=1$

1)- شكل جدول تغيرات الدالة f_1 ، ثم أوجد معادلة المستقيم المقارب لـ(C_1) .

2)- بين أن (C_1) يقبل نقطة إنعطاف W يطلب تعيين إحداثياتها ، ثم أكتب معادلة المماس (T) للمنحنى (C_1) عند النقطة W .

3)- أنشئ (C_1) في المعلم السابق حيث : $\|\vec{i}\|=2cm$.

التمرين الثالث :(06 نقاط)

لتكن الدالة f المعرفة على $D_f=\mathbb{R}^*$ بـ : $f(x)=2-2x+Ln\left(\dfrac{x^2}{x^2-2x+2}\right)$ ، (C_f) تمثيلها البياني في معلم متعامد و متجانس $(O,\vec{i},\vec{j})$.

1)- أحسب $\lim_{x\to0} f(x)$ ، ثم فسر هذه النتيجة بيانيا .

2)- أحسب : $\lim_{x\to-\infty} f(x)$ ، $\lim_{x\to+\infty} f(x)$.

3)- أ)- أثبت أن (C_f) يقبل مستقيما مقاربا مائلا (D) يطلب تعيين معادلته .

بـ)- ادرس وضعية (C_f) بالنسبة للمستقيم (D).

4)- أ)- بين أنه من أجل كل x من D_f: $f'(x)=\dfrac{2(1-x)(x^2-x+2)}{x(x^2-2x+2)}$

(يمكن كتابة $f(x)$ من الشكل : $f(x)=2-2x+Lnx^2-Ln(x^2-2x+2)$: حيث $x\in\mathbb{R}^*$)

بـ)- استنتج اتجاه تغير الدالة f على D_f ، ثم شكل جدول تغيراتها .

5)- أثبت أن (C_f) يقطع محور الفواصل عند النقطة ذات الفاصلة α حيث : $\dfrac{-1}{3}\prec\alpha\prec\dfrac{-1}{2}$.

6)- أثبت أنه يوجد مماس (T) للمنحنى (C_f) عند نقطة A يوازي المستقيم (D) يطلب تعيينها

- ثم أكتب معادلة هذا المماس .

7)- أنشئ : (D)، (T) و (C_f) .

8)-أوجد قيم الوسيط الحقيقي m التي من أجلها المعادلة $f(x)=-2x+m$ تقبل حلين موجبين .

التمرين الرابع :(07 نقاط)

لتكن الدالة f المعرفة على $D_f=\mathbb{R}^*$ بـ : $f(x)=\dfrac{\sqrt{4x^2+2x+1}}{x}$ ، (C_f) تمثيلها البياني في معلم متعامد و متجانس $(O,\vec{i},\vec{j})$.

1)- أ)- بين أنه من أجل كل عدد حقيقي x موجب تماما : $4x^2\le 4x^2+2x+1\le(2x+1)^2$

بـ)- استنتج أنه من أجل كل عدد حقيقي x موجب تماما : $2\le f(x)\le\dfrac{2x+1}{2}$

جـ)- استنتج حساب : $\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)$ ، فسر هذه النتيجة بيانيا .

2)- أ)- بين أنه من أجل كل عدد حقيقي x سالبا تماما : $f(x)=-\sqrt{4+\dfrac{2}{x}+\dfrac{1}{x^2}}$

بـ)- استنتج حساب : $\lim\limits_{x\to-\infty}f(x)$ ، فسر هذه النتيجة بيانيا .

3)- أحسب : $\lim_{x \underset{<}{\to} 0} f(x)$ ، $\lim_{x \underset{>}{\to} 0} f(x)$ ، فسر هذه النتيجتين بيانيا .

4)- أ)- بين أنه من أجل كل x من D_f: $f'(x) = \dfrac{-x-1}{x^2\sqrt{4x^2+2x+1}}$ ، ثم استنتج اتجاه تغير الدالة f على D_f

بـ)- شكل جدول تغيرات الدالة f .

5)- أ)- أكتب معادلة المماس (T) للمنحنى (C_f) عند النقطة ذات الفاصلة $x_0 = \dfrac{-1}{2}$.

بـ)- أنشئ (T) و (C_f) .

6)- لتكن الدالة g المعرفة على $D_g = \mathbb{R}^*$ بـ : $g(x) = \dfrac{\sqrt{4x^2+2x+1}}{|x|}$ ، (C_g) تمثيلها البياني في نفس المعلم السابق .

- اشرح كيفية إنشاء (C_g) انطلاقا من (C_f) ، ثم انشئ (C_g) في نفس المعلم السابق .

بالـتوفـيق و النـــجاح في شـــهادة البـكالوريا2023 الأستاذة : بن زادي

الإجابـــة النموذجية + سلــم التنقيط :

التمرين الأول : (03 نقاط) الجزء الأول :

1)- $\lim_{x\to 0}\left(\frac{e^{76x}-2e^{38x}+1}{x^2}\right)=\lim_{x\to 0}\left(\frac{e^{38x}-1}{x}\right)^2=\lim_{x\to 0}38^2\left(\frac{e^{38x}-1}{38x}\right)^2$

$\lim_{x\to 0}\left(\frac{e^{76x}-2e^{38x}+1}{x^2}\right)=1444\lim_{t\to 0}\left(\frac{e^{t}-1}{t}\right)^2=1444\times 1^2=1444$

و منه : الإجابة ب)- .... (0.5ن)

2)- $y'=\frac{2}{3}y+\frac{1}{3}$ يكافئ : $y=ce^{\frac{2}{3}x}-\frac{1}{2}\left(c\in\mathbb{R}\right)$ ، $f(0)=2$ يكافئ : $c-\frac{1}{2}=2$ ، $c=\frac{5}{2}$

و منه : $f(x)=\frac{5}{2}e^{\frac{2}{3}x}-\frac{1}{2}$ الإجابة جـ)- .... (0.5ن)

3)- $A=\frac{Ln\left(\sqrt{7}+\sqrt{5}\right)^{6069}+Ln\left(\sqrt{7}-\sqrt{5}\right)^{6069}}{Ln8}=\frac{6069\left[Ln\left(\sqrt{7}+\sqrt{5}\right)\left(\sqrt{7}-\sqrt{5}\right)\right]}{Ln2^3}$

$A=\frac{6066Ln\left(7-5\right)}{3Ln2}=\frac{6069Ln2}{3Ln2}=2023$

و منه : الإجابة أ)- .... (0.5ن)

4)- للمتراجحة معنى يكافئ : $x\succ 1$ و $x\succ 3$ و منه : $x\in\left]3,+\infty\right[$.

$Ln\left(\sqrt{x-1}\right)+\frac{1}{2}Ln\left(x-3\right)\leq Ln\sqrt{8}$ يكافئ : $Ln\left(\sqrt{\left(x-1\right)\left(x-3\right)}\right)\leq Ln\sqrt{8}$ و $x\in\left]3,+\infty\right[$

$x^2-4x+3\leq 8$ و $x\in\left]3,+\infty\right[$. $x^2-4x-5\leq 0$ و $x\in\left]3,+\infty\right[$.

$x^2-4x-5=0$ ، $\Delta=36$ ، $x_1=-1$ ، $x_2=5$

$x^2-4x-5\leq 0$ و $x\in\left]3,+\infty\right[$ يكافئ : $x\in\left]3,+\infty\right[\cap\left[-1,5\right]$ و منه : $S=\left]3,5\right]$

و منه : الإجابة ب)- .... (0.5ن)

الجزء الثاني :

1)- من أجل كل x من $\mathbb{R}$: $p(x)=(x-1)(x^2+2x-8)$
$p(x)=x^3+2x^2-8x-x^2-2x+8$
$p(x)=x^3+x^2-10x+8$ و هو المطلوب .... (0.25ن)

$P(x)=0$ يكافئ: $x-1=0$ أو $x^2+2x-8=0$. ($\Delta=36$ ، $x_1=-4$ ، $x_2=2$.)

$S=\{-4,1,2\}$ .... (0.25ن)

$g(x)=2e$ يكافئ: $e^{3x+1}+e^{2x+1}=2e\left(5e^x-4\right)$ و $x\in D$

$e^{3x+1}+e^{2x+1}=10e^{x+1}-8e$ و $x\in D$. $e\left(e^{3x}+e^{2x}-10e^x+8\right)=0$ و $x\in D$. $e\neq 0$ و منه :

$e^{3x}+e^{2x}-10e^x+8=0$ و $x\in D$.

نضع : $e^x=t$ ، $P(t)=0$. $e^x=-4$ (مرفوضة) أو $e^x=1$ أو $e^x=2$. $S=\{0,Ln2\}$ .... (0.5ن)

التمرين الثاني: (04 نقاط) الجزء الأول :

1)- نضع : $f_m(x)=y$ ، $e^{-2x}-(1+m)e^{-x}+m-y=0$ ، $\left(1-e^{-x}\right)m+e^{-2x}-e^{-x}-y=0$

من أجل كل x من $\mathbb{R}$: $\left(1-e^{-x}\right)m+e^{-2x}-e^{-x}-y=0$: يكافئ $1-e^{-x}=0$ و $e^{-2x}-e^{-x}-y=0$.

و منه : $x=0$ و $y=0$. النقطة الثابتة هي $O(0,0)$ . ... (0.5ن)

2)- $\lim\limits_{x\to-\infty} f_m(x)=\lim\limits_{x\to-\infty} e^{-2x}\left[1-\frac{1+m}{e^{-2x}}+\frac{m}{e^{-2x}}\right]=+\infty$ .... (0.25ن)

$\lim\limits_{x\to+\infty} f_m(x)=m$ لأن : $\lim\limits_{x\to+\infty} e^{-2x}-(1+m)e^{-x}=0$ . ... (0.25ن)

3)- f_m قابلة للإشتقاق على $\mathbb{R}$: $f_m'(x)=-2e^{-2x}+(1+m)e^{-x}=\frac{(1+m)e^x-2}{e^{2x}}$ .... (01ن)

– إذا كان : $m\leq -1$ فإن: $f_m'(x)\prec 0$ على $\mathbb{R}$ و منه : الدالة f_m متناقصة تماما على $\mathbb{R}$.

– إذا كان : $m\succ -1$ فإن : $f_m'(x)=0$ يكافئ : $e^x=\frac{2}{1+m}$: أي أن : $x=Ln\left(\frac{2}{1+m}\right)$ ومنه :

f_m متزايدة تماما على المجال : $\left[Ln\left(\frac{2}{1+m}\right),+\infty\right[$ و f_m متناقصة تماما على المجال : $\left]-\infty,Ln\left(\frac{2}{1+m}\right)\right]$

الجزء الثاني :

1)- جدول تغيرات الدالة f_1 : .... (0.5ن)

x	$-\infty$		0		$+\infty$
$f_1'(x)$		-	0	+	
$f_1(x)$	$+\infty$	$\searrow$	0	$\nearrow$	1

2) - $\lim\limits_{x\to+\infty} f_1(x)=1$ ومنه : (C_m) يقبل مستقيما مقاربا أفقيا معادلته: $y=1$ بجوار $+\infty$ . ... (0.25ن)

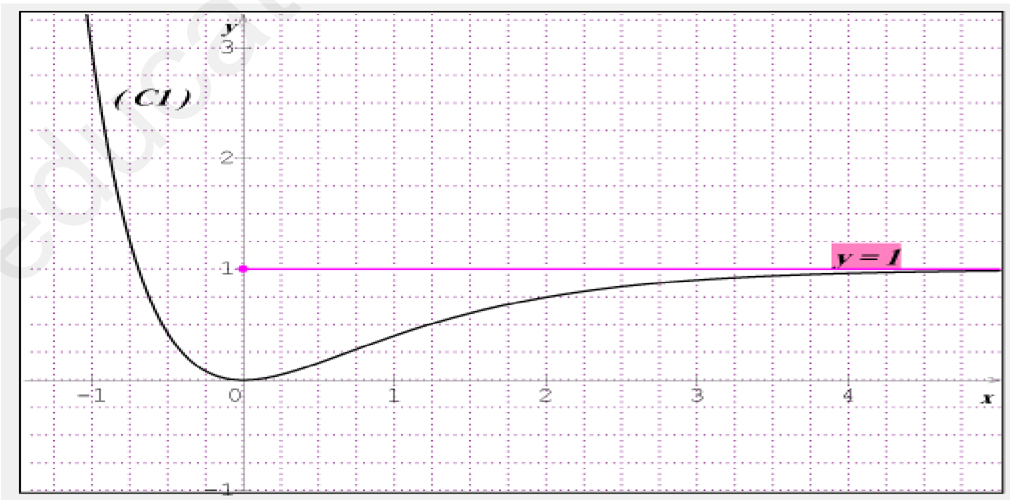
f_1' قابلة للإشتقاق على $\mathbb{R}$: $f_1''(x)=2e^{-2x}(2-e^{x})$ ، $f_1''(x)=0$ يكافئ: $x=Ln2$

x	$-\infty$		$Ln2$		$+\infty$
$f_1''(x)$		+	0	-	

ومنه : $w\left(Ln2,\frac{1}{4}\right)$ هي نقطة إنعطاف للمنحنى (C_1).. (0.5ن)

$(T): y=f_1'(Ln2)(x-Ln2)+f_1(Ln2)$ ، $(T): y=\frac{1}{2}x-\frac{\ln 2}{2}+\frac{1}{4}$ .... (0.25ن)

إنشاء (C_1) : .... (0.5ن)



التمرين الثالث: (06 نقاط)

1) - $\begin{cases} \lim\limits_{x\to0}\left(\dfrac{x^2}{x^2-2x+2}\right)=0^+ \\ \lim\limits_{x\to0} Ln\left(\dfrac{x^2}{x^2-2x+2}\right)=-\infty \\ \lim\limits_{x\to0}(2-2x)=2 \end{cases}$ ومنه : $\lim\limits_{x\to0} f(x)=-\infty$ . ... (0.25ن)

$\left(C_f\right)$ يقبل مستقيما مقاربا عموديا معادلته: $x = 0$ . ... (0.25ن)

2) - $\begin{cases} \lim\limits_{x\to-\infty}\left(\dfrac{x^2}{x^2-2x+2}\right) = \lim\limits_{x\to-\infty}\dfrac{x^2}{x^2} = 1 \\ \lim\limits_{x\to-\infty} Ln\left(\dfrac{x^2}{x^2-2x+2}\right) = Ln1 = 0 \\ \lim\limits_{x\to-\infty}\left(2-2x\right) = +\infty \end{cases}$ ومنه : $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x) = +\infty$ . ... (0.25ن)

$\begin{cases} \lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{x^2}{x^2-2x+2}\right) = \lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{x^2}{x^2} = 1 \\ \lim\limits_{x\to+\infty} Ln\left(\dfrac{x^2}{x^2-2x+2}\right) = Ln1 = 0 \\ \lim\limits_{x\to+\infty}\left(2-2x\right) = -\infty \end{cases}$ ومنه : $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = -\infty$ . ... (0.25ن)

3) – أ)- بما أن : $\lim\limits_{|x|\to+\infty} Ln\left(\dfrac{x^2}{x^2-2x+2}\right) = 0$: فإن $\left(C_f\right)$ يقبل مستقيما مقاربا مائلا $\left(D\right)$ معادلته :

$y = -2x + 2$ بجوار $-\infty$ ، $+\infty$. .... (0.25ن)

بـ)- من أجل كل x من $\mathbb{R}^*$: $f(x) - y = Ln\left(\dfrac{x^2}{x^2-2x+2}\right)$ .... (0.5ن)

$f(x) - y = 0$ يكافئ : $\dfrac{x^2}{x^2-2x+2} = 1$ و $x \neq 0$. $\dfrac{x^2}{x^2-2x+2} - 1 = 0$ ، $\dfrac{2x-2}{x^2-2x+2} = 0$

و منه : $x = 1$.

x	$-\infty$ 0	1	$+\infty$
$2-2x$	+	+ 0	-
x^2-2x+2	+	+	+
$f(x)-y$	+	+ 0	-
الوضعية	$\left(C_f\right)$ فوق $\left(D\right)$	$\left(C_f\right)$ فوق $\left(D\right)$	$\left(C_f\right)$ تحت $\left(D\right)$

$\left(C_f\right)\cap\left(D\right) = \left\{A\left(1,0\right)\right\}$

4) – أ)- f قابلة للإشتقاق على $\mathbb{R}^*$: .... (0.5ن)

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

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

$$f'(x)=\frac{\left(-2x+2\right)\left(x^2-2x+2+x\right)}{x\left(x^2-2x+2\right)}=\frac{2(1-x)(x^2-x+2)}{x(x^2-2x+2)}$$

إشارة $f'(x)$ من إشارة $x(1-x)$ على $\mathbb{R}^*$ لأن $2(x^2-x+2)\succ 0$ على $\mathbb{R}$.

fمتزايدة تماما على المجال $]0,1]$ ، fمتناقصة تماما على المجالين $]-\infty,0[$ ، $[1,+\infty[$.

جدول تغيرات الدالة f : .... (0.5ن)

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

5) – لدينا : الدالة f مستمرة و متناقصة تماما على المجال $\left[\frac{-1}{2},\frac{-1}{3}\right]$ و $f\left(\frac{-1}{2}\right)\times f\left(\frac{-1}{3}\right)\prec 0$

و منه : حسب مبرهنة القيم المتوسطة للمعادلة $f(x)=0$ حلا وحيدا α حيث : $\alpha\in\left]\frac{-1}{2},\frac{-1}{3}\right[$

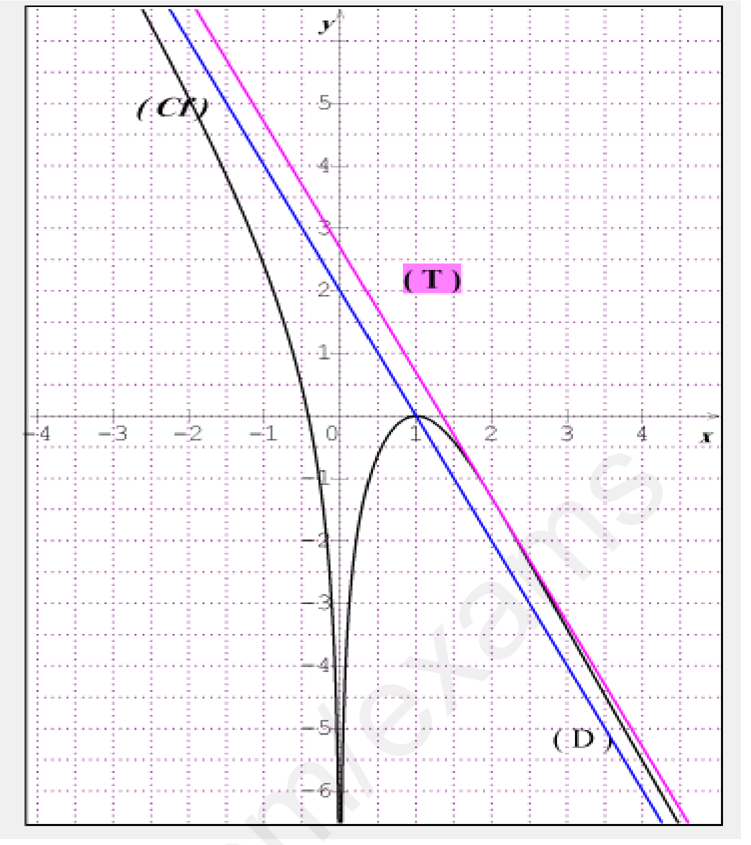
($f\left(\frac{-1}{2}\right)\approx -0.5$ ، $f\left(\frac{-1}{3}\right)\approx 0.4$) .... (0.5ن)

6) – $(T): y=f'(a)(x-a)+f(a)$ ، $(T)//(D)$ معناه: $f'(a)=-2$. $(a\neq 0)$

$\frac{2(1-a)(a^2-a+2)}{a(a^2-2a+2)}=-2$ ، . ومنه : $a=2$. و النقطة هي : $A\left(2,-2+Ln2\right)$. .... (0.5ن)

$(T): y=-2x+2+Ln2$ .... (0.5ن)

7) – إنشاء : (T)،(D) ، (C_f): .... (0.75ن)



8)- للمعادلة $f(x) = -2x + m$ حلين موجبين يكافئ : $m \in]2, 2+\ln 2[$ .... (0.5ن)

التمرين الرابع :(07 نقاط)

1) – أ)- $x \succ 0$: $2x+1 \leq 4x+1$ ، $4x^2+2x+1 \leq 4x^2+4x+1$ ومنه :

$4x^2+2x+1 \leq (2x+1)^2$ ....(1)

$x \succ 0$: $4x^2+2x+1 \geq 4x^2$ ....(2) . من (1) و (2) نستنتج أن : من أجل كل عدد حقيقي x

موجب تماما: $4x^2 \leq 4x^2+2x+1 \leq (2x+1)^2$ .... (0.5ن)

بـ)- من أجل كل عدد حقيقي x موجب تماما : $4x^2 \leq 4x^2+2x+1 \leq (2x+1)^2$

$\sqrt{4x^2} \leq \sqrt{4x^2+2x+1} \leq \sqrt{(2x+1)^2}$ ، $2x \leq \sqrt{4x^2+2x+1} \leq 2x+1$ ومنه :

$2 \leq f(x) \leq \dfrac{2x+1}{x}$ .... (0.25ن)

جـ)- بما أن : $\lim\limits_{x\to+\infty} 2 = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{2x+1}{x} = 2$ فإن : $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = 2$ . ... (0.5ن)

(C_f) يقبل مستقيما مقاربا أفقيا معادلته: $y = 2$ بجوار $+\infty$ . ... (0.25ن)

2) – أ)- من أجل كل x من $\mathbb{R}^*$: $f(x)=\frac{\sqrt{x^2\left(4+\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2}\right)}}{x}=\frac{|x|\sqrt{\left(4+\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2}\right)}}{x}$

لكن $x \prec 0$ ومنه : $f(x)=\frac{-x\sqrt{\left(4+\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2}\right)}}{x}$: أي أن $f(x)=-\sqrt{4+\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2}}$ ....(0.5ن)

بـ)- بما أن : $\lim_{x\to-\infty}\left(\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2}\right)$ فإن : $\lim_{x\to-\infty} f(x)=-\sqrt{4}=-2$ .... (0.5ن)

(C_f) يقبل مستقيما مقاربا أفقيا معادلته : $y=-2$ بجوار $-\infty$ . ... (0.25ن)

لدينا : $\begin{cases}\lim\limits_{x \xrightarrow[<]{} 0^-}\sqrt{4x^2+2x+1}=1\\ \lim\limits_{x \xrightarrow[<]{} 0^-} x=0^-\end{cases}$ لدينا : $\begin{cases}\lim\limits_{x \xrightarrow[>]{} 0^+}\sqrt{4x^2+2x+1}=1\\ \lim\limits_{x \xrightarrow[>]{} 0^+} x=0^+\end{cases}$

و منه : $\lim\limits_{x \xrightarrow[<]{} 0^-} f(x)=-\infty$. و منه : $\lim\limits_{x \xrightarrow[>]{} 0^+} f(x)=+\infty$ . ... (0.5ن)

(C_f) يقبل مستقيما مقاربا عموديا معادلته : $x=0$ . ... (0.25ن)

f قابلة للإشتقاق على $\mathbb{R}^*$: $f'(x)=\frac{\frac{(8x+2)x}{2\sqrt{4x^2+2x+1}}-\sqrt{4x^2+2x+1}}{x^2}$

$f'(x)=\frac{\frac{(4x+1)x-\sqrt{4x^2+2x+1}\times\sqrt{4x^2+2x+1}}{\sqrt{4x^2+2x+1}}}{x^2}$ .... (0.5ن)

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

$f'(x)=0$ يكافئ : $x=-1$.

f متناقصة تماما على المجال : $[-1,0[\cup]0,+\infty[$ ، f متزايدة تماما على المجال: $]-\infty,-1]$ . ... (0.5ن)

جدول تغيرات الدالة f : .... (0.5ن)

x	$-\infty$		-1		0		$+\infty$
$f'(x)$		$+$	0	$-$	‖	$-$	
$f(x)$	-2	↗	$-\sqrt{3}$	↘ $-\infty$	‖ $+\infty$	↘	2

5) – أ)- معادلة المماس (T): $(T): y = f'\left(\frac{-1}{2}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)+f\left(\frac{-1}{2}\right) = -2\left(x+\frac{1}{2}\right)-2$

$(T): y = -2x-3$ .... (0.5ن)

6) - $x \in]0,+\infty[$: $g(x)=f(x)$ و منه : (C_g) يطابق (C_f) .

$x \in]-\infty,0[$: $g(x)=-f(x)$ و منه : (C_g) هو نظير (C_f) بالنسبة لـ (xx') .... (0.5ن)

5) - بـ)- إنشاء : (T)، (C_f) ، (C_g): .... (01ن)