الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للإمتحانات و المسابقات

إمتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي — * دورة جوان 2019*

الشعبة : آداب و فلسفة +لغات أجنبية

إختبار في مادة : الرياضيات — المدة: 02 سا و 30 د

الموضوع الأول

التمرين الأول 06 نقط ★☆☆☆

a و b عددان طبيعيان حيث : $a = 2019$ و $b = 2969$

1 أ) عيين باقي القسمة الإقليدية لكل من العددين a و b على 7.

ب) إستنتج أن العددين a و $3b$ متوافقان بترديد 7 .

2 بيّن أن : $9a + b \equiv 0[7]$.

3 تحقق أنّ: $2a \equiv -1[7]$ ثم إستنتاج باقي القسمة الإقليدية للعدد $2^{2969} \times a^{2969}$ على 7 .

4 عيّن قيم العدد الطبيعي n حيث : $b^n + an + 2 \equiv 0[7]$

التمرين الثاني 06 نقط ★★☆

(u_n) متتالية عددية معرفة على $\mathbb{N}^*$ بـ: $u_n = \frac{2}{5}n - 1$

1 بيّن أن المتتالية (u_n) حسابية أساسها $\frac{2}{5}$ يطلب حساب حدها الأول u_1.

2 عيّن رتبة الحد الذي قيمته 575 .

3 أحسب قيمة المجموع S حيث : $S = u_1 + u_2 + \cdots + u_{1440}$.

4 (v_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}^*$ كمايلي : $v_n = 4^{5u_n+6}$.

أ) بيّن أن المتتالية (v_n) هندسية يطلب تعيين أساسها وحدها الأول v_1.

ب) أحسب بدلالة n المجموع: $S_n = u_1 + v_2 + \cdots + v_n$.

التمرين الثالث 08 نقط ☆☆☆☆

I f الدالة المعرفة على $\mathbb{R}-\{-2\}$ بـ: $f(x)=a-\dfrac{1}{x+2}$ ، حيث a عدد حقيقي .

(C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $\left(O;\overrightarrow{i},\overrightarrow{j}\right)$.

– عين قيمة a حتى يقطع المنحنى (C_f) حامل محور التراتيب في النقطة ذات الترتيبة $\dfrac{1}{2}$.

II نضع $a=1$.

1 أ) أحسب $\lim\limits_{x \overset{<}{\to} -2} f(x)$ و $\lim\limits_{x \overset{>}{\to} -2} f(x)$ ، ثم $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$.

ب) فسر النتائج المحصل عليها بيانيا.

2 أ) بيّن الدالة f متزايدة تماما على كل من المجالين $]-\infty;-2[$ و $]-2;+\infty[$.

ب) شكل جدول تغيرات الدالة f .

3 عين إحداثيي A نقطة تقاطع المستقيمين المقاربين ، ثم بيّن أنها مركز تناظر للمنحنى (C_f) .

4 أكتب معادلة للمماس (Δ) للمنحنى (C_f) في النقطة ذات الفاصلة 0 .

5 أحسب $f(-1)$ ، ثم أرسم المستقيمين المقاربين و المماس (Δ) ، ثم المنحنى (C_f).

6 حل بيانيا المتراجحة ذات المجهول الحقيقي x التالية : $\dfrac{1}{x+2}\leq 1$.

إنتهى الموضوع الأول ☒

1 أ) تعيين باقي القسمة الإقليدية لكل من العددين a و b على 7.

$2019 = 288 \times 7 + 3$ $\quad$ $2969 = 424 \times 7 + 1$

إذن باقي القسمة الإقليدية للعدد a على 7 هو 3 و b على 7 هو 1

ب) إستنتاج أن العددين a و $3b$ متوافقان بترديد 7 .

لدينا : $\begin{cases} a \equiv 3[7] \\ b \equiv 1[7] \end{cases}$ ومنه $\begin{cases} a \equiv 3[7] \\ 3b \equiv 3[7] \end{cases}$ إذن للعددين a و $3b$ نفس الباقي القسمة الإقليدية على 7 ومنه $a \equiv 3b[7]$

2 تبيان أن : $9a + b \equiv 0[7]$

لدينا: $\begin{cases} a \equiv 3[7] \\ b \equiv 1[7] \end{cases}$ ومنه $\begin{cases} 9a \equiv 27[7] \\ b \equiv 1[7] \end{cases}$ ومنه $\begin{cases} 9a \equiv 6[7]; 27 \equiv 6[7] \\ b \equiv 1[7] \end{cases}$لأن

ومنه $9a + b \equiv 7[7]$ أي $9a + b \equiv 0[7]$

3 التحقق أنّ: $2a \equiv -1[7]$

$2a - (-1) = 2019 \times 2 + 1 = 4039 = 577 \times 7$ إذن $2a - (-1)$ من مضاعفات 7 ومنه : $2a \equiv -1[7]$

إستنتاج باقي القسمة الإقليدية للعدد $2^{2969} \times a^{2969}$ على 7 .

لدينا : $2a \equiv -1[7]$ ومنه $(2a)^{2969} \equiv (-1)^{2969}[7]$

بماأن 2969 عدد فردي فإن: $(-1)^{2969} = -1$ ومنه $2^{2969} \times a^{2969} \equiv -1[7]$

ونعلم أن : $0 \equiv 7[7]$ ومنه $2^{2969} \times a^{2969} + 0 \equiv -1 + 7[7]$ أي : $2^{2969} \times a^{2969} + 0 \equiv 6[7]$

إذن باقي القسمة الإقليدية للعدد $2^{2969} \times a^{2969}$ على 7 هو 6 .

4 تعيّن قيم العدد الطبيعي n حيث : $b^n + an + 2 \equiv 0[7]$

لدينا: $\begin{cases} b \equiv 1[7] \\ a \equiv 3[7] \\ 2 \equiv 2[7] \end{cases}$ ومنه $\begin{cases} b^n \equiv 1[7] \\ an \equiv 3n[7] \\ 2 \equiv 2[7] \end{cases}$ إذن : $b^n + an + 2 \equiv 0[7]$ تكافئ: $1 + 3n + 2 \equiv 0[7]$

أي $3n \equiv -3[7]$ ومنه $n \equiv -1[7]$ ومنه $n \equiv 6[7]$ ومنه $n = 7k + 6$ حيث : k عدد طبيعي

تصحيح التمرين الثاني ☆★★

1 تبيان أن المتتالية (u_n) حسابية أساسها $\frac{2}{5}$

$u_{n+1}-u_n=\frac{2}{5}(n+1)-1-(\frac{2}{5}n-1)=\frac{2}{5}n+\frac{2}{5}-1-\frac{2}{5}n+1$ تكافئ $u_{n+1}-u_n=\frac{2}{5}$

ومنه (u_n) متتالية حسابية أساسها $\frac{2}{5}$

حساب حدها الأول u_1

$u_1=\frac{2}{5}-1=-\frac{3}{5}$.

2 تعيين رتبة الحد الذي قيمته 575

$u_n=575$ تكافئ: $\frac{2}{5}n-1=575$ تكافئ $\frac{2}{5}n=576$ ومنه $n=\frac{576\times 5}{2}=1440$

إذن رتبة الحدد الذي قيمته 575 هي : $1440-1+1$ أي 1440 .

3 حساب قيمة المجموع S

$$S=u_1+u_2+\cdots+u_{1440}=1440\times\frac{u_1+u_{1440}}{2}=720\times(-\frac{3}{5}+575)=413568$$

4 (v_n) المتتالية المعرفة على $\mathbb{N}^*$ كمايلي : $v_n=4^{5u_n+6}$.

أ) تبيّان أن المتتالية (v_n) هندسية

$v_{n+1}=4^{5u_{n+1}+6}=4^{5(u_n+r)+6}=4^{5u_n+5\times\frac{2}{5}+6}$ ومنه $v_{n+1}=4^{5u_n+6+2}=4^{5u_n+6}\times 4^2$

ومنه $v_{n+1}=4^2\times v_n$ ، إذن (v_n) متتالية هندسية أساسها 4^2 و حدها الأول $v_1=4^{5u_1+6}=4^3$

ب) حساب بدلالة n المجموع S_n

$$S_n=v_1+v_2+\cdots+v_n=v_1\times\frac{1-(4^2)^n}{1-4^2}=\frac{(4^{2n+3}-4^3)}{15}$$

تصحيح التمرين الثالث ★★★

I تعيين قيمة a حتى يقطع المنحنى (C_f) حامل محور التراتيب في النقطة ذات الترتيبة $\frac{1}{2}$.

(C_f) يقطع حامل محور التراتيب في النقطة ذات الترتيبة $\frac{1}{2}$ معناه $f(0)=\frac{1}{2}$ أي $a-\frac{1}{0+2}=\frac{1}{2}$

ومنه $a=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$ أي $a=1$

II نضع $a=1$ أي: $f(x)=1-\frac{1}{x+2}=\frac{x+1}{x+2}$

1 أ) حساب النهايات

جدول إشارة $x+2$

x	$-\infty$	-2	$+\infty$
$x+2$	$-$	0	$+$

$$\lim_{x\to+\infty} f(x) = \lim_{x\to+\infty} \frac{x+1}{x+2} = \lim_{x\to+\infty} \frac{x}{x} = 1$$

$$\lim_{x\to-\infty} f(x) = \lim_{x\to-\infty} \frac{x+1}{x+2} = \lim_{x\to-\infty} \frac{x}{x} = 1$$

$\lim\limits_{x \overset{>}{\to} -2} f(x) = -\infty$ لأن : $\lim\limits_{x \overset{>}{\to} -2} x+1 = -1$ و $\lim\limits_{x \overset{>}{\to} -2} x+2 = 0^+$

$\lim\limits_{x \overset{<}{\to} -2} f(x) = +\infty$ لأن: $\lim\limits_{x \overset{<}{\to} -2} x+1 = -1$ و $\lim\limits_{x \overset{<}{\to} -2} x+2 = 0^-$

ب) التفسير الهندسي :

المنحنى (C_f) يقبل مستقيمين مقاربين معدلاتاهما $x=-2$ و $y=1$

2 أ) تبيّان الدالة f متزايدة تماما على كل من المجالين $]-\infty;-2[$ و $]-2;+\infty[$

الدالة f قابلة للإشتقاق على $\mathbb{R}-\{-2\}$ ودالتها المشتقة f' حيث :

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

إذن من أجل كل x من $]-\infty;-2[\cup]-2;+\infty[$: $f'(x)>0$

ومنه الدالة f متزايدة تماما على كل من المجالين $]-\infty;-2[$ و $]-2;+\infty[$

ب) جدول تغيرات الدالة f

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

3 • إحداثيي A نقطة تقاطع المستقيمين المقاربين هي : $A(-2;1)$

تبيّان أن A هي مركز تناظر للمنحنى (C_f)

لدينا : من أجل $x\in\mathbb{R}$ فإن: $2\times(-2)-x\in\mathbb{R}$ $f(2\times(-2)-x)+f(x) = \dfrac{-4-x+1}{-4-x+2}+\dfrac{x+1}{x+2}$

$$\frac{-3-x}{-2-x}+\frac{x+1}{x+2} = \frac{x+3}{x+2}+\frac{x+1}{x+2}$$

تكافئ $f(2\times(-2)-x)+f(x) = \dfrac{2x+4}{x+2} = \dfrac{2(x+1)}{x+1} = 2 = 2\times 1$

ومنه النقطة $A(-2;1)$ مركز تناظر للمنحنى (C_f)

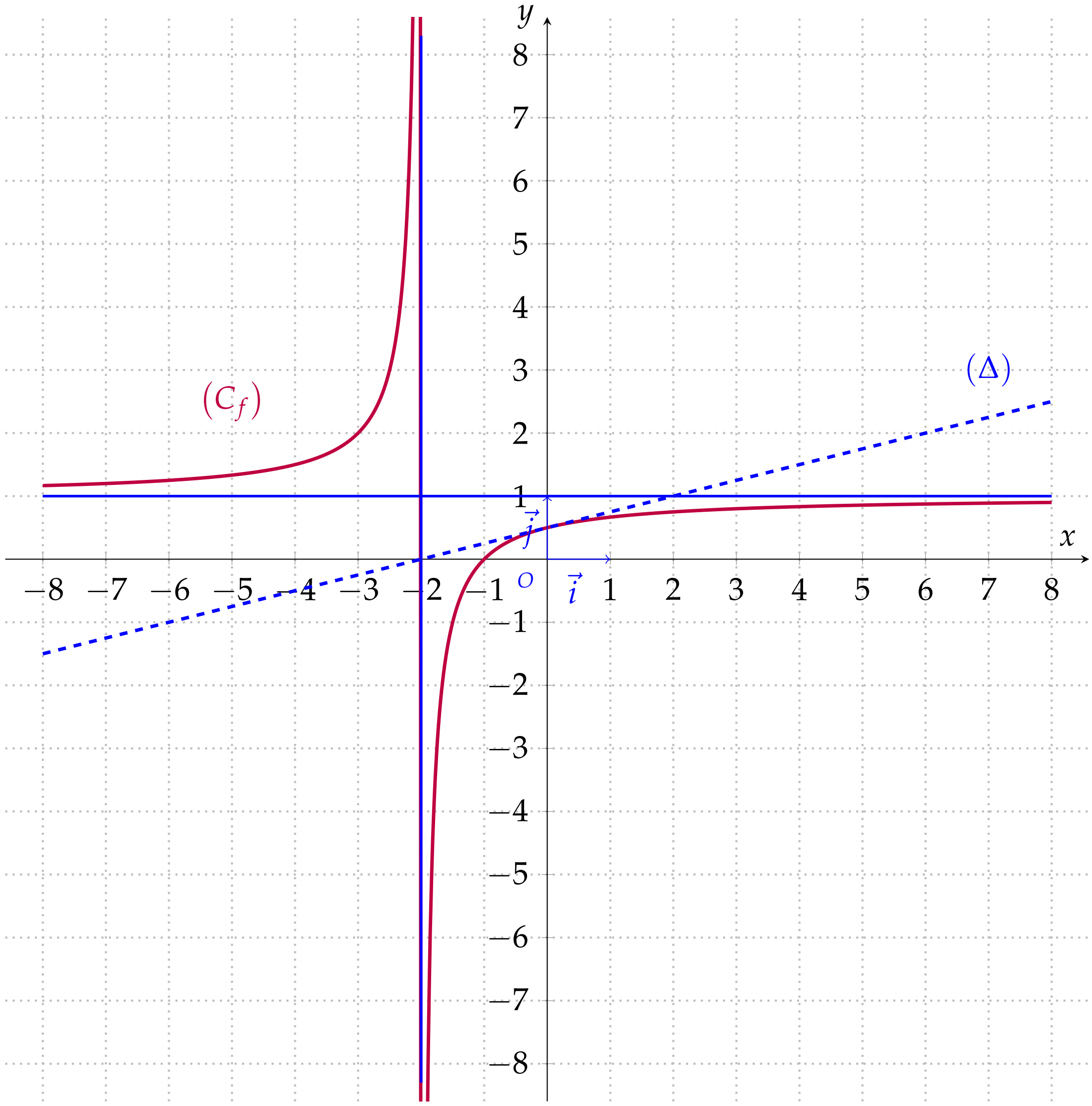
4 ✍ كتابة معادلة للمماس (Δ) للمنحنى (C_f) في النقطة ذات الفاصلة 0 .

$(\Delta): y = f'(0)x + f(0) = \frac{x}{(0+2)^2} + \frac{0+1}{0+2}$ يكافئ $(\Delta): y = \frac{x}{4} + \frac{1}{2}$.

5 ✍ حساب $f(-1)$

$f(-1) = \frac{-1+1}{-1+2} = 0$ نستنتج أن المنحنى (C_f) يقطع حامل محور الفواصل في النقطة $B(-1;0)$.

✍ رسم المستقيمين المقاربين و المماس (Δ) ، و المنحنى (C_f).



6 ✍ حل بيانيا المتراجحة ذات المجهول الحقيقي x التالية : $\frac{1}{x+2} \geq 1$.

$\frac{1}{x+2} \geq 1$. معناه $1 - \frac{1}{x+2} \leq 0$ وهذا يكافئ: $f(x) \leq 0$ ، إذن مجموعة حلول المتراجحة هي $S =]-\infty; -1]$

إنتهى تصحيح الموضوع الأول ☒

الموضوع الثاني

التمرين الأول 06 نقط

a و b العددان الطبيعيان حيث $a = 2019$ ، $b = 1441$.

1 تحقق أن : $a \equiv 13[17]$.

2 بيّن أنّ : a و b متوافقان بترديد 17 ، ثم إستنتج باقي القسمة الإقليدية للعدد b على 17.

3 بيّن أنّ : $a \times b \equiv -1[17]$ ، ثم إستنتج أنّ $3a^2 \times b^2 + 14 \equiv 0[17]$.

4 أدرس تبعا لقيم العدد الطبيعي n بواقي القسمة الإقليدية للعدد 13^n على 17 .

5 بيّن أنّ: $2019^{1954} + 169^{2n} + 1441^{2969} - 13 \equiv 0[17]$.

6 عيّن قيم العدد الطبيعي n التي تحقق: $n + 1954^{1962} + 16 \equiv 0[17]$

التمرين الثاني 06 نقط

(u_n) المتتالية الحسابية التي حدها الأول u_0 وأساسها r.

1 علما أنّ: $u_0 + u_1 + u_2 = 6$ ، عيّن u_1.

2 علما أنّ: $2u_0 - 3u_1 = -10$ ، عيّن الحد الأول u_0 ، ثم إستنتج قيمة r أساس المتتالية (u_n) .

3 أكتب عبارة الحد العام u_n بدلالة n.

4 أ) عين قيمة n حتى يكون $u_n = 2018$.

ب) أحسب الحد الخامس عشر للمتتالية (u_n) .

5 أحسب بدلالة n المجموع S_n حيث : $S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n$.

6 عيّن العدد الطبيعي n حتى يكون : $S_n = 96$.

التمرين الثالث 08 نقط ☆☆☆

f الدالة العددية المعرفة على $\mathbb{R}$ بـ: $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 5$

(C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $\left(O; \vec{i}, \vec{j}\right)$.

1. أحسب نهايتي الدالة f عند $-\infty$ و $+\infty$.

2. أ) أحسب $f'(x)$، ثم أدرس إشارتها على $\mathbb{R}$. (f' ترمز إلى الدالة المشتقة الأولى للدالة f)
   ب) أحسب $f(0)$ و $f(-1)$ ، ثم شكل جدول تغيرات الدالة f .

3. أ) تحقق أنه : من أجل كل x من $\mathbb{R}$: $f(x) = (x-1)(2x^2+5x+5)$.
   ب) عيّن نقط تقاطع المنحنى (C_f) مع حامل محور الفواصل .

4. بيّن أنّ المنحنى (C_f) يقبل نقطة إنعطاف A فاصلتها $\left(-\frac{1}{2}\right)$ ، ثم أكتب معادلة لـ (T) مماس المنحنى (C_f) عند النقطة A .

5. أنشئ المماس (T) و المنحنى (C_f) .

6. حل بيانيا المتراجحة : $f(x) \geq 0$.

إنتهى الموضوع الثاني ☒

1 التحقق أن: $a \equiv 13[17]$

$a = 118 \times 17 + 13$ إذن باقي القسمة الإقليدية للعدد a على 17 هو 13 ومنه $a \equiv 13[17]$

2 تبيّان أن a و b متوفقان بترديد 17

$a - b = 2019 - 1441 = 578 = 34 \times 17$ إذن $a - b$ من مضاعفات 17 ومنه a و b متوفقان بترديد 17

إستنتاج باقي القسمة الإقليدية لـ b على 17

لعددين a و b نفس باقي القسمة الإقليدية على 17 ومنه باقي قسمة b على 17 هو 13

3 تبيان أن $a \times b \equiv -1[17]$

لدينا : $\begin{cases} a \equiv 13[17] \\ b \equiv 13[17] \end{cases}$ ومنه : $a \times b \equiv 169[17]$ ومنه $a \times b \equiv 16[17]$ لأن $196 = 9 \times 17 + 16$

لدينا: $17 = 16 - (-1)$ ومنه $16 \equiv -1[17]$ ، إذن $a \times b \equiv -1[17]$.

إستنتاج أنّ: $3a^2 \times b^2 + 14 \equiv 0[17]$

لدينا: $a \times b \equiv -1[17]$ ومنه $a^2 \times b^2 \equiv 1[17]$ ومنه $3a^2 \times b^2 \equiv 3[17]$ ومنه $3a^2 \times b^2 + 14 \equiv 17[17]$

أي $3a^2 \times b^2 + 14 \equiv 0[17]$.

4 دراسة تبعا لقيم العدد الطبيعي n بواقي القسمة الإقليدية للعدد 13^n على 17 .

13^n	13^0	13^1	13^2	13^3	13^4
باقي على 17	1	13	16	4	1

إستنتاج

13^n	13^{4k}	13^{4k+1}	13^{4k+2}	13^{4k+3}
باقي على 17	1	13	16	4

5 تبيّان أنّ: $2019^{1954} + 169^{2n} + 1441^{2969} - 13 \equiv 0[17]$

لدينا : $\begin{cases} 2019 \equiv 13[17] \\ 169 \equiv -1[17] \\ 1441 \equiv 13[17] \end{cases}$ ومنه $\begin{cases} 2019^{1954} \equiv 13^{1954}[17] \\ 169^{2n} \equiv 1[17] \\ 1441^{2969} \equiv 13^{2969}[17] \end{cases}$ ومنه $\begin{cases} 2019^{1954} \equiv 13^{4\times488+2}[17] \\ 169^{2n} \equiv 1[17] \\ 1441^{2969} \equiv 13^{4\times742+1}[17] \end{cases}$

ومنه $\begin{cases} 2019^{1954} \equiv 16[17] \\ 169^{2n} \equiv 1[17] \\ 1441^{2969} \equiv 13[17] \end{cases}$ ومنه $2019^{1954} + 169^{2n} + 1441^{2969} \equiv 17 + 13[17]$

ومنه $2019^{1954}+169^{2n}+1441^{2969}-13\equiv 17[17]$ أي $2019^{1954}+169^{2n}+1441^{2969}-13\equiv 0[17]$

6 تعيّن قيم العدد الطبيعي n التي تحقق: $n+1954^{1962}+16\equiv 0[17]$

لدينا : $1954\equiv 16[17]$ تكافئ $1954\equiv -1[17]$ ومنه $1954^{1962}\equiv 1[17]$

إذن $n+1954^{1962}+16\equiv 0[17]$ تكافئ: $n+1+16\equiv 0[17]$ تكافئ $n\equiv 0[17]$

أي $n=17k$ حيث k عدد طبيعي .

تصحيح التمرين الثاني

1 حساب u_1

لدينا: $u_0+u_1+u_2=6$ ومنه $3u_1=6$ ومنه $u_1=2$

2 حساب الحد الأول u_0

لدينا: $2u_0-3u_1=-10$ ومنه $2u_0-6=-10$ ومنه $u_0=-2$

إستنتاج الأساس r

$r=u_1-u_0=2+2=4$

3 كتابة عبارة الحد العام u_n بدلالة n

$u_n=u_0+nr=4n-2$

4 أ) تعيّن قيمة n حتى يكون $u_n=2018$

$u_n=2018$ تكافئ $4n-2=2018$ تكافئ $4n=2020$ أي $n=505$

ب) حساب الحد الخامس عشر للمتتالية (u_n)

$u_{14}=4(14)-2=54$

5 حساب بدلالة n المجموع S_n

$$S_n=u_0+u_1+\cdots+u_n=(n+1)\frac{u_0+u_n}{2}=(n+1)\frac{4n-4}{2}=2(n^2-1)$$

6 تعيّن العدد الطبيعي n حتى يكون $S_n=96$

$S_n=96$ معناه $2(n^2-1)=96$ أي $n^2-1=48$ ومنه $n^2=49$ ومنه $n=7$

1 حساب نهايتي الدالة f عند $-\infty$ و $+\infty$.

$\lim_{x\to-\infty} f(x) = \lim_{x\to-\infty} 2x^3 = -\infty$ ، $\lim_{x\to+\infty} f(x) = \lim_{x\to+\infty} 2x^3 = +\infty$

2 أ) حساب $f'(x)$

الدالة f قابلة للإشتقاق على $\mathbb{R}$ ودالتها المشتقة f' حيث $f'(x) = 6x^2 + 6x$

دراسة إشارة $f'(x)$ على $\mathbb{R}$

$f'(x) = 0$ تكافئ $6x^2 + 6x = 0$ تكافئ $x^2 + x = 0$ تكافئ $x(x+1) = 0$ تكافئ $x = 0$ أو $x = -1$

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

ب) حساب $f(0)$ و $f(-1)$

$f(0) = 2(0)^3 + 3(0)^2 - 5 = -5$ ، $f(-1) = 2(-1)^3 + 3(-1)^2 - 5 = -4$

جدول تغيرات الدالة f

x	$-\infty$		-1		0		$+\infty$
$f'(x)$		$+$	0	$-$	0	$+$	
$f(x)$	$-\infty$	$\nearrow$	-4	$\searrow$	-5	$\nearrow$	$+\infty$

3 أ) التحقق أنه : من أجل كل x من $\mathbb{R}$: $f(x) = (x-1)(2x^2 + 5x + 5)$.

$(x-1)(2x^2+5x+5) = 2x^3 + 5x^2 + 5x - 2x^2 - 5x - 5 = 2x^3 + 3x^2 - 5 = f(x)$

ومنه $f(x) = (x-1)(2x^2+5x+5)$

ب) تعيّن نقط تقاطع المنحنى (C_f) مع حامل محور الفواصل .

(C_f) يقطع حامل محور الفواصل معناه : $f(x) = 0$ معناه $(x-1)(2x^2+5x+5) = 0$ معناه $x - 1 = 0$

أي $x = 1$ ، أو $2x^2 + 5x + 5 = 0$

نحل المعادلة : $2x^2 + 5x + 5 = 0$ ، $\Delta = 25 - 4 \times 2 \times 5 = 25 - 40 = -15$ إذن لا يوجد حل

ومنه حلول المعادلة $f(x) = 0$ هي $x = 1$

إذن المنحنى (C_f) يقطع حامل محور التراتيب في النقطة $\Omega\,(1;0)$.

4 تبيّن أنّ المنحنى (C_f) يقبل نقطة إنعطاف A فاصلتها $\left(-\frac{1}{2}\right)$

f' قابلة للإشتقاق على $\mathbb{R}$ ودالتها المشتقة f'' حيث : $f''(x) = 12x + 6$

• دراسة إشارة $f''(x)$

$f''(x)=0$ معناه $12x+6=0$ معناه $12x=-6$ أي $x=-\frac{6}{12}=-\frac{1}{2}$

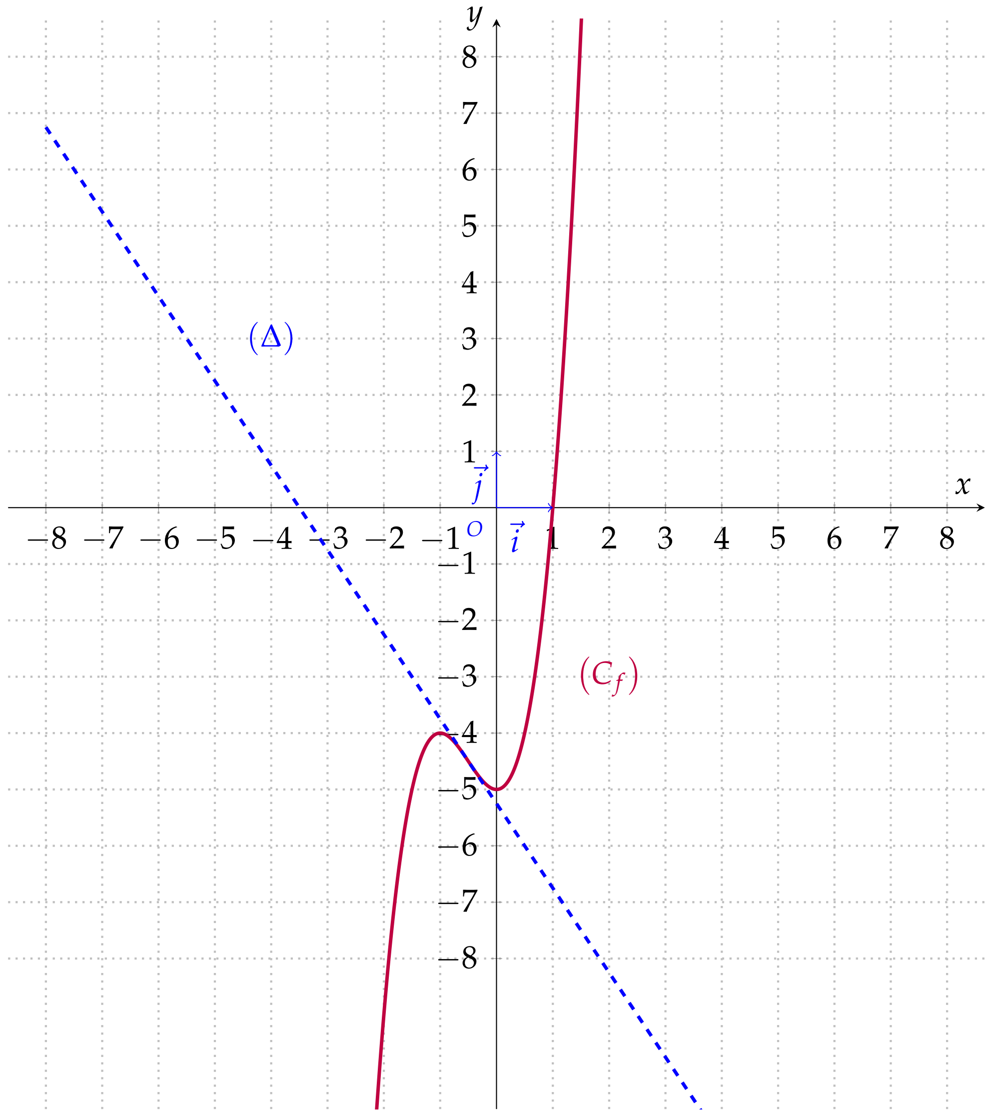
x	$-\infty$ $\qquad -\frac{1}{2} \qquad$ $+\infty$
$f''(x)$	$+$ $\qquad 0 \qquad$ $-$

نلاحظ أن $f''(x)$ تنعدم من أجل $x=-\frac{1}{2}$ و تغير إشارتها من الموجب إلى السالب ومنه النقطة A التي فاصلتها $\left(-\frac{1}{2}\right)$ هي نقطة إنعطاف للمنحنى (C_f) .

✍ كتابة معادلة المماس (T) عند النقطة A

$(T): y=f'\left(-\frac{1}{2}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)+f\left(-\frac{1}{2}\right)$ يكافئ $(T): y=-\frac{3}{2}x-\frac{3}{4}-\frac{18}{4}$ أي $(T): y=-\frac{3}{2}x-\frac{21}{4}$

✍ إنشاء المماس (T) و المنحنى (C_f)



5 ✍ حل بيانيا المتراجحة $f(x)\geq 0$

مجموعة حلول المتراجحة $f(x)\geq 0$ هي $S=[1;+\infty[$

إنتهى تصحيح الموضوع الثاني ☒