الجزء الأول :

لتكن الدالة g المعرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $g(x)=x^3-3x^2+4x$, و (C_g) منحناها البياني في معلم متعامد و متجانس $\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$.

1) أدرس تغيرات الدالة g .

2) برهن أن (C_g) يقبل نقطة إنعطاف يطلب تعيين إحداثيها ثم برهن أن هذه النقطة هي مركز تناظر للمنحنى (C_g).

3) α و β عددان حقيقيان .

برهن أنه إذا كان $\beta>\alpha$ فإن $g(\beta)>g(\alpha)$ ثم إستنتج مقارنة العددين $g(2021)$ و $g(2022)$ دون حساب قيمتها .

4) أعط إشارة $g(x)$ على $\mathbb{R}$ ثم إستنتج وضعية (C_g) بالنسبة لمحور الفواصل .

5) أرسم المنحنى (C_g).

الجزء الثاني :

نعتبر الدالة f المعرفة على $\mathbb{R}-\{1\}$ كما يلي : $f(x)=\dfrac{x^3-2x^2}{(x-1)^2}$, (C_f) منحناها البياني في معلم متعامد و متجانس $\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$.

1) عين العددين الحقيقين a و b حيث : $f(x)=ax+\dfrac{bx}{(x-1)^2}$.

2) أحسب $\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)$, $\lim\limits_{x\to-\infty}f(x)$ و $\lim\limits_{x\to1}f(x)$, ثم فسر النتيجة هندسيا .

3) أحسب $\lim\limits_{h\to0}\dfrac{f(2+h)-f(2)}{h}$, ثم فسر النتيجة هندسيا .

4) بين أنه من أجل كل x من $\mathbb{R}-\{1\}$ فإن : $f'(x)=\dfrac{g(x)}{(x-1)^3}$.

5) إستنتج إتجاه تغير الدالة f على مجالي تعريفها ثم شكل جدول تغيراتها.

6) بين أن المستقيم (Δ) ذو المعادلة $y=x$ مستقيم مقارب مائل للمنحنى (C_f) ثم أدرس وضعية (C_f) بالنسبة إلى (Δ).

7) بين أنه يوجد مماس (T) للمنحنى (C_f) يوازي المستقيم (Δ) في نقطة وحيدة A يطلب تعيينها ثم أكتب معادلة لـ (T).

8) أحسب إحداثيات نقطتي تقاطع المنحنى (C_f) مع حامل محور الفواصل.

9) إعط إشارة $f(x)$ على $\mathbb{R}-\{1\}$ ثم إستنتج وضعية (C_f) بالنسبة لمحور الفواصل .

10) أرسم (Δ), (T) ثم (C_f) في معلم جديد يختلف عن (C_g).

11) ناقش بيانيا حسب قيم الوسيط الحقيقي m عدد و إشارة حلول المعادلات التالية :

$f(x)=m$; $f(x)=|m|-1$; $f(x)=f(m)$; $-\dfrac{x}{(x-1)^2}=m$; $f(x)=x+m^2-4$; $x^3-2x^2=mx(x-1)^2$.

الجزء الثالث :

لتكن الدوال العددية التالية : h_1 , h_2 , h_3 حيث :

$h_1(x)=f(|x|)$ و $D_{h_1}=\mathbb{R}-\{-1;1\}$, $h_2(x)=|f(x)|$ و $D_{h_2}=D_f$, $h_3(x)=f(x-1)+2$ و $D_{h_3}=\mathbb{R}-\{2\}$

1) بين أن h_1 دالة زوجية .

2) إشرح كيف يتم رسم المنحنيات (C_{h_1}), (C_{h_2}), (C_{h_3}) إنطلاقا من منحنى (C_f) ثم أنشئها .

الجزء الرابع :

لتكن الدالة k المعرفة على $\mathbb{R}-\{-1;1\}$ بـ : $k(x)=f(x^2)$

1) أدرس إتجاه تغير الدالة k ثم شكل جدول تغيراتها.