الواجب المنزلي رقـــــــــم ②

◄ التمرين 01 ►

I) f الدالة المعرفة على $\mathbb{R}-\{-1\}$ بجدول تغيراتها كما يلي:

x	$-\infty$	-2	-1	-1	α	0	β	$+\infty$
$f(x)$	$+\infty$ ↘	5	↗ $+\infty$ ‖	‖ $-\infty$ ↗	0	1	↘ 0	$-\infty$

وليكن (C_f) تمثيلها البياني في المستوي $(O;\vec{\imath},\vec{\jmath})$

1) عيّن الأعداد الحقيقية a ، b و c حيث:
$$f(x)=\frac{ax^2+bx+c}{x+1}$$

2) عيّن $\lim\limits_{\substack{x\to -1\\ >}} f(x)$ و $\lim\limits_{\substack{x\to -1\\ <}} f(x)$ ، ثم فسر النتيجتين هندسيا.

3) عيّن معادلة المماس لـ (C_f) عند النقطة ذات الفاصلة (-2).

4) أجب بصحيح أم خطأ مع التبرير:

أ) $f(2)>f(1)$

ب) $f'(1)>0$

ج) المعادلة $f(x)=0$ تقبل حل وحيد في $\mathbb{R}-\{-1\}$

5) عيّن إشارة الدالة f

II) نضع فيما يلي: $a=-1$ و $b=1$ و $c=1$:

1) بيّن أنّه من أجل كل $x\in D_f$ لدينا:
$$f(x)=-x+2-\frac{1}{x+1}$$

2) بيّن أنّ (C_f) يقبل مستقيما مقاربا مائلا (Δ) ثم عيّن معادلة له

3) ادرس وضعية (C_f) بالنسبة إلى (Δ).

4) عيّن إحداثيات النقطة ω نقطة تقاطع المستقيم (Δ) مع المستقيم المقارب العمودي ذو المعادلة $x=-1$.

5) بيّن أن النقطة ω هي مركز تناظر للمنحنى (C_f) .

6) ارسم كل من (Δ) و (C_f) .

7) ناقش بيانيا حسب قيم الوسيط الحقيقي m عدد وإشارة حلول المعادلة:
$$f(x)=-x+m$$

III) لتكن الدالة g المعرفة على $\mathbb{R}-\{-1\}$ بـ:
$$g(x)=[f(x)]^2$$

1) عيّن نهايات الدالة g عند أطراف مجموعة تعريفها.

2) احسب: $g(\alpha)$ ، $g(\beta)$، $g(0)$ و $g(-2)$

3) باستعمال مشتق مركب دالتين، احسب $g'(x)$

4) استنتج تغيرات الدالة g دون دراسة تغيراتها.

◄ التمرين 02 ►

I) لتكن الدالة f المعرفة بالعبارة:
$$f(x)=\frac{(x+1)^2}{x^2-3x+2}$$

1) عين D_f مجموعة تعريف الدالة f

ثم بيّن أنه من أجل كل x من D_f فإن:
$$f(x)=a+\frac{b}{x-1}+\frac{c}{x-2}$$
حيث c,b,a أعداد حقيقية يُطلب تعيينها.

2)

أ) ادرس تغيرات الدالة f

ب) أوجد المستقيمات المقاربة للمنحنى (C_f) الممثل للدالة f.

ج) ادرس الوضع النسبي للمنحنى (C_f) والمقارب الأفقي (Δ):

3) عين تقريب تآلفي للدالة f عند 0.

4) أنشئ بيانيا المنحنى (C_f).

II) نعرف الدالة h كما يلي:
$$h(x)=\frac{x^2+2|x|+1}{x^2-3|x|+2}$$

1) عين مجموعة تعريف الدالة h.

2) اكتب $h(x)$ دون رمز القيمة المطلقة.

3) أدرس استمرارية وقابلية اشتقاق الدالة h عند 0 .

4) ادرس شفعية الدالة h.

5) استنتج التمثيل البياني (C_h) للدالة h انطلاقا من (C_f).

ب) ناقشا بيانيا حسب الوسيط الحقيقي m وجود وعدد حلول المعادلة:
$$(m-1)x^2-(3m+2)x+2m-1=0$$

• *بالتوفيق في شهادة البكالوريا* •

◄ تصحيح التمرين 01 ►

ا)

❶ تعيين الأعداد الحقيقية a ، b و c :

لدينا من جدول التغيرات: $\begin{cases} f(0)=1 \\ f'(0)=0 \\ f(-2)=5 \end{cases}$ ومنه:

$$f(0)=1 \Rightarrow \frac{c}{1}=1 \Rightarrow \boxed{c=1}$$

ولدينا:

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

وبما أنّ $f'(0)=0$ فإنّ:

$$f'(0)=0 \Rightarrow \frac{b-c}{1}=0 \Rightarrow c=\boxed{b=1}$$

ولدينا:

$$f(-2)=5 \Rightarrow \frac{4a-2b+c}{-1}=5 \Rightarrow 4a=2b-c-5$$
$$\Rightarrow a=\frac{2b-c-5}{4} \Rightarrow a=\frac{-4}{4} \Rightarrow \boxed{a=-1}$$

❷ تعيين $\lim\limits_{\substack{< \\ x\to -1}} f(x)$ و $\lim\limits_{\substack{> \\ x\to -1}} f(x)$:

من جدول التغيرات نجد: $\lim\limits_{\substack{> \\ x\to -1}} f(x)=-\infty$ و $\lim\limits_{\substack{< \\ x\to -1}} f(x)=+\infty$

- التفسير الهندسي:

(C_f) يقبل مستقيم مقارب عمودي بجوار $\pm\infty$ معادلته: $x=-1$

❸ تعيين معادلة المماس لـ (C_f) عند النقطة ذات الفاصلة (-2):

لما $x=-2$ الدالة f تقبل قيمة حدية محلية، أي أن المماس يكون موازي لمحور الفواصل، ومنه معادلة المماس هي: $y=5$

❹ الاجابة بصحيح أم خطأ مع التبرير:

أ/ $f(2)>f(1)$

خطأ، لأن: الدالة متناقصة على المجال$]0;+\infty[$ ولدينا: $\{1;2\}\in$ $]0;+\infty[$ ومنه $f(2)<f(1)$

ب/ المعادلة $f(x)=0$ تقبل حل وحيد في $\mathbb{R}-\{-1\}$:

خطأ، لأنّ: لدينا من الجدول: $f(x)$ تنعدم من أجل قيمتين هما α و β.

ج/ $f'(1)>0$:

خطأ، لأنّ: الدالة متناقصة على المجال$]0;+\infty[$ ولدينا: $1\in$ $]0;+\infty[$ ومنه $f'(1)>0$ ، (لما الدالة f متناقصة تكون $f'(x)<0$)

❺ تعيين إشارة الدالة f:

x	$-\infty$		-1		α		β		$+\infty$
$f(x)$		$+$	‖	$-$	0	$+$	0	$+$	

اا)

❶

أ/ تبيين أنه $f(x)=-x+2-\frac{1}{x+1}$:

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

ب/ استنتاج أنّ (C_f) يقبل مستقيما مقاربا مائلا (Δ) بجوار $\pm\infty$:

$$\lim_{x\to\pm\infty}[f(x)-(-x+2)]$$
$$=\lim_{x\to\pm\infty}\left[=-x+2-\frac{1}{x+1}+x-2\right]$$
$$=\lim_{x\to\pm\infty}\left[-\frac{1}{x+1}\right]$$
$$=0$$

إذن (C_f) يقبل م م مائلا (Δ) بجوار $\pm\infty$ معادلته:

$$y=-x+2$$

ج/ دراسة وضعية (C_f) بالنسبة إلى (Δ):

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

لدينا: $-x-1=0$ ومنه $x=-1$ ومنه:

x	$-\infty$	-1	$+\infty$
$f(x)-y_{(\Delta)}$	$+$	‖	$-$
الوضعية	(C_f) فوق (Δ)	‖	(C_f) تحت (Δ)

❷

أ/ تعيين إحداثيات النقطة ω :

لدينا $\begin{cases} y=-x+2 \\ x=-1 \end{cases}$

بتعويض القيمة $(x=-1)$ في معادلة (Δ) نجد $(y=3)$

إذن: $\omega(-1;3)$

ب/ تبيين أن النقطة ω هي مركز تناظر للمنحنى (C_f) :

• نبين أولا أنّ $(-2-x)\in D_f$:

لدينا: $x\in D_f$ معناه: $x\in\ ]-\infty;-1[\ \cup\ ]-1;+\infty[$

معناه: $x>-1$ أو $x<-1$ معناه: $(-x)<1$ أو $(-x)>1$

معناه: $(-2-x)<-1$ أو $(-2-x)>-1$

معناه: $(-2-x)\in\ ]-\infty;-1[\ \cup\ ]-1;+\infty[$

معناه: $(-2-x)\in D_f$

• نبيّن ثانيا أنّ $f(-2-x)+f(x)=6$:

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

$$= -(-x-2)+2-\frac{1}{-x-2+1}-x+2-\frac{1}{x+1}$$
$$= 6-\frac{1}{-x-1}-\frac{1}{x+1} = 6+\frac{1}{x+1}-\frac{1}{x+1} = 6$$

إذن النقطة ω هي مركز تناظر للمنحنى (C_f)

ج/ اثبات أنه لا يوجد أي مماس للمنحنى (C_f) يشمل النقطة ω :

يوجد مماس يشمل النقطة ω معناه يوجد a حقيقي، يحقق:

$$y_\omega = f'(a)(x_\omega - a) + f(a) \dots (*)$$

نفرض أنّ $(*)$ محققة، ونصل إلى تناقض:

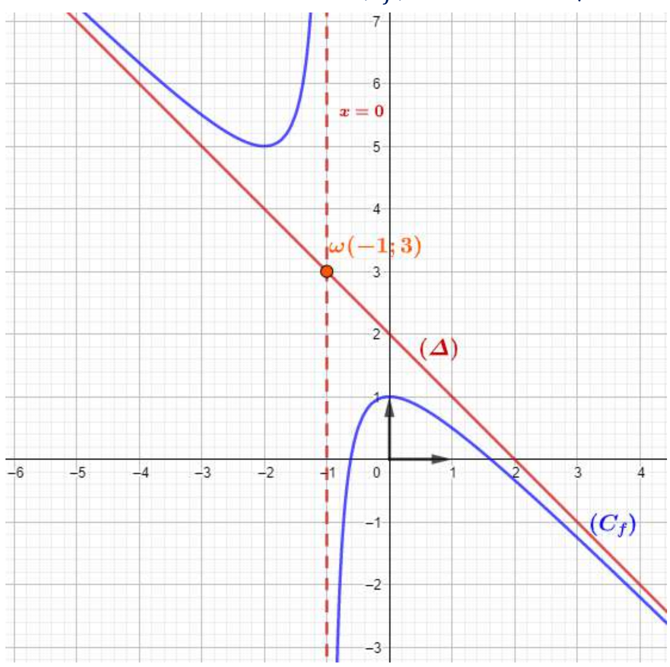
قبل ذلك لدينا: $f'(x) = -1+\frac{1}{(x+1)^2}$

ومنه:

$$y_\omega = f'(a)(x_\omega - a) + f(a)$$
$$\Rightarrow -1 = f'(a)(3-a)+f(a)$$
$$\Rightarrow -1 = \left(-1+\frac{1}{(a+1)^2}\right)(3-a)+\frac{-a^2+a+1}{a+1}$$
$$\Rightarrow -1 = \left(\frac{-(a+1)^2+1}{(a+1)^2}\right)(3-a)+\frac{-a^2+a+1}{a+1}$$
$$\Rightarrow -1 = \frac{(-(a^2+2a+1)+1)(3-a)}{(a+1)^2}+\frac{(-a^2+a+1)(a+1)}{(a+1)^2}$$
$$\Rightarrow -1 = \frac{(-a^2-2a-1+1)(3-a)+(-a^2+a+1)(a+1)}{(a+1)^2}$$
$$\Rightarrow -(a+1)^2 = -3a^2-6a+a^3+2a^2-a^3+a^2 + a - a^2 + a + 1$$
$$\Rightarrow -a^2-2a-1 = -a^2-4a+1 \Rightarrow -2a = 2$$
$$\Rightarrow a = -1$$

وهذا تناقض لأنّ $a \notin D_f$ ومنه لا يوجد أي مماس يشمل ω.

❸ رسم كل من (Δ) و (C_f) :



❹ المناقشة البيانية:

حلول المعادلة هي فواصل نقط تقاطع (C_f) مع المستقيمات ذات المعادلة $y_m = -x+m$، وهي:

لما	$m \in]-\infty;1[$	للمعادلة حل وحيد سالب
لما	$m = 1$	للمعادلة حل مضاعف معدوم
لما	$m \in]1;2[$	للمعادلة حل وحيد موجب
لما	$m = 2$	المعادلة لا تقبل حلول
لما	$m \in]2;3[$	للمعادلة حل وحيد سالب
لما	$m = 3$	للمعادلة حل مضاعف سالب
لما	$m \in]3;+\infty[$	للمعادلة حل وحيد سالب

(III

❶ تعيين نهايات الدالة g عند أطراف مجموعة تعريفها:

لدينا: الدالة $g = u \circ f$ حيث: $u(x) = x^2$ ومنه:

- $\begin{cases} \lim\limits_{x\to-\infty} f(x) = +\infty \\ \lim\limits_{x\to+\infty} u(x) = +\infty \end{cases} \Rightarrow \lim\limits_{x\to+\infty} g(x) = +\infty$
- $\begin{cases} \lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = -\infty \\ \lim\limits_{x\to-\infty} u(x) = +\infty \end{cases} \Rightarrow \lim\limits_{x\to+\infty} g(x) = +\infty$
- $\begin{cases} \lim\limits_{\substack{x\to-1 \\ <}} f(x) = +\infty \\ \lim\limits_{x\to+\infty} u(x) = +\infty \end{cases} \Rightarrow \lim\limits_{\substack{x\to-1 \\ <}} g(x) = +\infty$
- $\begin{cases} \lim\limits_{\substack{x\to-1 \\ >}} f(x) = -\infty \\ \lim\limits_{x\to-\infty} u(x) = +\infty \end{cases} \Rightarrow \lim\limits_{\substack{x\to-1 \\ >}} g(x) = +\infty$

❷ حساب: $g(\alpha)$ ، $g(\beta)$، $g(0)$ و $g(-2)$:

لدينا من جدول التغيرات $f(\alpha) = 0$ و $f(\beta) = 0$ ومنه:

$$g(\beta) = [f(\beta)]^2 = 0 \quad ; \quad g(\alpha) = [f(\alpha)]^2 = 0$$

ولدينا: $g(-2) = [f(-2)]^2 = 5^2 = 25$

$$g(0) = [f(0)]^2 = 1^2 = 1$$

❸ باستعمال مشتق مركب دالتين، حساب $g'(x)$:

لدينا: $g(x) = (u\circ f)(x) = u(f(x))$

ومنه: $g'(x) = f'(x) \times u'(f(x))$

إذن: $g'(x) = f'(x) \times 2f(x)$

❹ استنتاج تغيرات الدالة g دون دراسة تغيراتها:

إشارة $g'(x)$ من إشارة $f'(x)$ في إشارة $f(x)$

x	$-\infty$		-2		-1		α		0		β		$+\infty$
$f(x)$		+		+	‖	−	0	+		+	0	−	
$f'(x)$		−	0	+	‖	+		+	0	−		−	
$g'(x)$		−	0	+	‖	−	0	+	0	−	0	+	
$g(x)$	$+\infty$	↘	25	↗	$+\infty$ ‖ $+\infty$	↘	0	↗	1	↘	0	↗	$+\infty$

◄ تصحيح التمرين 02 ►

I)

❶ تعيين D_f مجموعة تعريف الدالة f:

لكي تكون الدالة f معرفة يجب أن يكون: $x^2-3x+2\neq 0$

$$(x-1)(x-2)\neq 0 \Rightarrow \begin{cases} x-1\neq 0\\ x-2\neq 0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\neq 1\\ x\neq 2\end{cases}$$

ومنه: $D_f=\mathbb{R}-\{1;2\}$ أي $D_f=\,]-\infty;1[\,\cup\,]1;2[\,\cup\,]2;+\infty[$

- تبين أنه: $f(x)=a+\frac{b}{x-1}+\frac{c}{x-2}$:

$$f(x)=a+\frac{b}{x-1}+\frac{c}{x-2}$$
$$=\frac{a(x-1)(x-2)+b(x-2)+c(x-1)}{(x-1)(x-2)}$$
$$=\frac{ax^3+(-3a+b+c)x+(2a-2b-c)}{x^2-3x+2}$$

بالمطابقة نجد:

$$\begin{cases} a=1\\ -3a+b+c=2\\ 2a-2b-c=1\end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=1\\ b+c=5\\ 2b+c=1\end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=1\\ b=-4\\ c=9\end{cases}$$

أ/ دراسة تغيرات الدالة f:

أولا: حساب النهايات:

- $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\frac{x^2}{x^2}\right)=1$ • $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)=1$
- $\lim\limits_{\substack{x\to 1\\ <}} f(x)=-\frac{4}{0^-}=+\infty$ • $\lim\limits_{\substack{x\to 1\\ >}} f(x)=-\frac{4}{0^+}=-\infty$
- $\lim\limits_{\substack{x\to 2\\ <}} f(x)=-\frac{4}{0^-}=+\infty$ • $\lim\limits_{\substack{x\to 2\\ >}} f(x)=-\frac{4}{0^+}=-\infty$

ثانيا: حساب $f'(x)$:

$$f'(x)=\frac{4}{(x-1)^2}-\frac{9}{(x-2)^2}=\frac{4(x-2)^2-9(x-1)^2}{(x^2-3x+2)^2}$$
$$=\frac{4(x-2)^2-9(x-1)^2}{(x^2-3x+2)^2}=\frac{-5x^2+2x+7}{(x^2-3x+2)^2}$$
$$=\frac{-5(x+1)\left(x-\frac{7}{5}\right)}{(x^2-3x+2)^2}$$

لدينا: المقام $(x^2-3x+2)^2\geq 0$ ومنه الإشارة من البسط:

$$-5(x+1)\left(x-\frac{7}{5}\right)=0\Rightarrow \begin{cases} x+1=0\\ \text{أو}\\ x-\frac{7}{5}=0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=-1\\ \text{أو}\\ x=\frac{7}{5}\end{cases}$$

ثالثا: جدول التغيرات:

x	$-\infty$		-1		1		$\frac{7}{5}$		2		$+\infty$
$f'(x)$		$-$	0	$+$	‖	$+$	0	$-$	‖	$-$	
$f(x)$	1	↘	0	↗	$+\infty$ ‖ $-\infty$	↗	-24	↘	$-\infty$ ‖ $+\infty$	↘	1

ب/ المستقيمات المقاربة للمنحني (C_f):

$y=1$ مستقيم مقارب أفقي بجوار $\pm\infty$

$x=1$ و $x=2$ مستقيمان مقاربان عموديان بجوار $\pm\infty$

ج/ دراسة الوضع النسبي للمنحني (C_f) والمقارب الأفقي (Δ):

ندرس إشارة الفرق $f(x)-y$:

$$f(x)-y=1-\frac{4}{x-1}+\frac{9}{x-2}-1$$
$$=-\frac{4}{x-1}+\frac{9}{x-2}=\frac{-4(x-2)+9(x-1)}{(x-1)(x-2)}$$
$$=\frac{5x-1}{(x-1)(x-2)}$$

إشارة الكسر من إشارة البسط × إشارة المقام

دراسة إشارة البسط: لدينا: $5x-1=0$ ومنه $x=\frac{1}{5}$

دراسة إشارة المقام:

$$(x-1)(x-2)=0\Rightarrow \begin{cases} x-1=0\\ \text{أو}\\ x-2=0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=1\\ \text{أو}\\ x=2\end{cases}$$

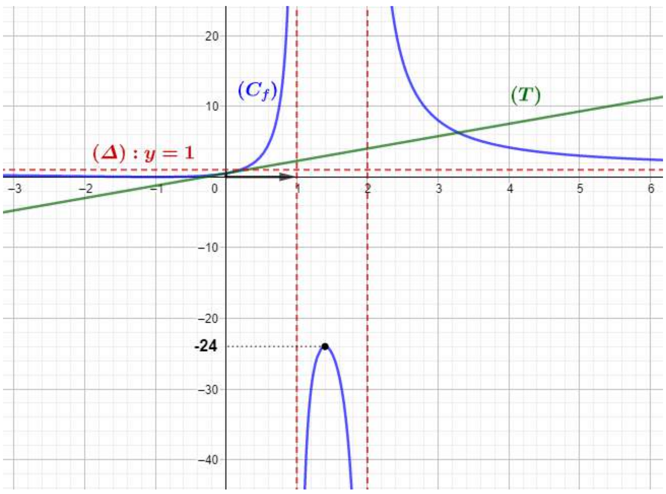
x	$-\infty$		$\frac{1}{5}$		1		2		$+\infty$
$5x-1$		$-$	0	$+$		$+$		$+$	
x^2-3x+2		$+$		$+$		$-$		$+$	
$f(x)-y$		$-$	0	$+$		$-$		$+$	

- (C_f) فوق (Δ) لما $x\in\left]\frac{1}{5};1\right[\cup\,]2;+\infty[$
- (C_f) تحت (Δ) لما $x\in\left]-\infty;\frac{1}{5}\right[\cup\,]1;2[$
- (C_f) يقطع (Δ) لما $x=\frac{1}{5}$

❷ تعيين تقريب تآلفي للدالة f عند 0.

$$y=f'(0)(x-0)+f(0)=\frac{7}{4}x+\frac{1}{2}$$

❸ التمثيل البياني:



II)

❶ تعيين مجموعة تعريف الدالة h:

لتكون الدالة h معرفة يجب أن يكون:

$$x^2-3|x|+2\neq 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2-3x+2\neq 0, x\geq 0 \\ x^2+3x+2\neq 0, x<0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (x-2)(x-1)\neq 0 \\ (x+2)(x+1)\neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\neq 2 \\ x\neq 1 \\ x\neq -2 \\ x\neq -1 \end{cases}$$

ومنه: $D_h=\mathbb{R}-\{-2;-1;1;2\}$

❷ كتابة $h(x)$ دون رمز القيمة المطلقة:

$$h(x)=\begin{cases} \dfrac{x^2+2x+1}{x^2-3x+2} & ;x\geq 0 \\ \dfrac{x^2-2x+1}{x^2+3x+2} & ;x<0 \end{cases} = \begin{cases} f(x) & ;x\geq 0 \\ f(-x) & ;x<0 \end{cases}$$

❸ دراسة استمرارية وقابلية اشتقاق الدالة h عند 0 :

◄ عندما تتساوى النهايتان من اليمين واليسار عند a وكلا النهايتان تساوي $f(a)$، نقول أن الدالة مستمرة عند ذلك العدد ►

$$\lim_{\substack{x\to 0\\ >}}\left(\frac{x^2-2x+1}{x^2+3x+2}\right)=\left(\frac{0^2-2(0)+1}{0^2+3(0)+2}\right)=\frac{1}{2}$$

$$\lim_{\substack{x\to 0\\ <}}\left(\frac{x^2-2x+1}{x^2+3x+2}\right)=\left(\frac{0^2-2(0)+1}{0^2+3(0)+2}\right)=\frac{1}{2}$$

بما أن: $\lim_{\substack{x\to 0\\ >}}[h(x)]=\lim_{\substack{x\to 0\\ <}}[h(x)]=\frac{1}{2}$

فالدالة h مستمرة عند 0

- قابلية الاشتقاق عند 0:

$$\bullet \lim_{\substack{x\to 0\\ >}}\left(\frac{h(x)-h(0)}{x-0}\right)=\lim_{\substack{x\to 0\\ >}}\left(\frac{\frac{x^2+2x+1}{x^2+3x+2}-\frac{1}{2}}{x}\right)$$

$$=\lim_{\substack{x\to 0\\ >}}\left(\frac{x^2+7x}{2x(x-1)(x-2)}\right)$$

$$=\lim_{\substack{x\to 0\\ >}}\left(\frac{x+7}{2(x-1)(x-2)}\right)$$

$$=\frac{7}{4}$$

$$\bullet \lim_{\substack{x\to 0\\ <}}\left(\frac{h(x)-h(0)}{x-0}\right)=\lim_{\substack{x\to 0\\ <}}\left(\frac{\frac{(x-1)^2}{(x+1)(x+2)}-\frac{1}{2}}{x}\right)$$

$$=\lim_{\substack{x\to 0\\ <}}\left(\frac{x^2-7x}{2x(x-1)(x-2)}\right)$$

$$=\lim_{\substack{x\to 0\\ <}}\left(\frac{x-7}{2(x-1)(x-2)}\right)$$

$$=\frac{-7}{4}$$

ومنه الدالة h غير قابلة للاشتقاق عند 0.

ونقول أنّ (C_h) يقبل نصفي مماسيين معامل توجيه كل منهما: $\frac{7}{4}$ و $-\frac{7}{4}$

❹ دراسة شفعية الدالة h:

$$h(-x)=\frac{(-x)^2+2|-x|+1}{(-x)^2-3|-x|+2}=\frac{x^2+2|x|+1}{x^2-3|x|+2}=h(x)$$

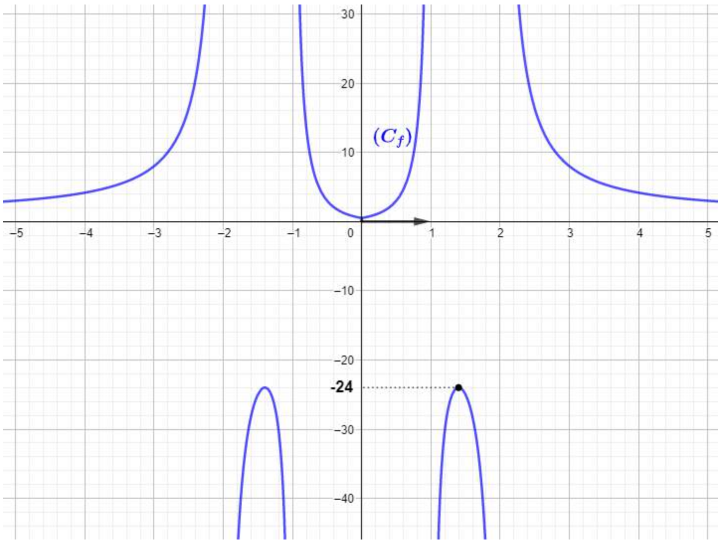
إذن الدالة h زوجية

❺ استنتاج التمثيل البياني (C_h) للدالة h انطلاقا من (C_f):

$$h(x)=\begin{cases} f(x), x\geq 0 \\ f(-x), x<0 \end{cases}$$

لما $x\geq 0$ لدينا: $h(x)=f(x)$، ومنه (C_h) ينطبق على (C_f)

لما $x\geq 0$، ولما $x<0$ لدينا: $h(x)=f(-x)$، ومنه (C_h) يناظر (C_f) بالنسبة لمحور التراتيب.



❻ المناقشة البيانية:

$$(m-1)x^2-(3m+2)x+2m-1=0$$
$$\Rightarrow mx^2-x^2-3mx-2x+2m-1=0$$
$$\Rightarrow m(x^2-3x+2)=x^2+2x+1$$
$$\Rightarrow m=\frac{x^2+2x+1}{x^2-3x+2}$$
$$\Rightarrow f(x)=m$$

حلول المعادلة هي فواصل نقط تقاطع (C_f) مع المستقيمات ذات المعادلة: $y=m$

- لما: $m<-24$ المعادلة تقبل حلان موجبان
- لما: $m=-24$ المعادلة تقبل حل مضاعف موجب
- لما: $-24<m<0$ المعادلة لا تقبل حلول
- لما: $m=0$ المعادلة تقبل حلا مضاعفا سالب
- لما $0<m<\frac{1}{2}$ المعادلة تقبل حلان سالبان
- لما: $m=\frac{1}{2}$ المعادلة تقبل حلا موجبا وحلا معدوم
- لما: $\frac{1}{2}<m<1$ المعادلة تقبل حلان مختلفان في الإشارة
- لما $m=1$ المعادلة تقبل حل موجب
- لما: $m>1$ المعادلة تقبل حلان موجبان

• بالتوفيق في شهادة البكالوريا •