

**التمرين الأول: (دراسة الإشارة وحل معادلات ومتراجحات)**(I) ادرس إشارة العبارات التالية: $A(x) = (x-1)^2(x+2)^3$ ، $B(x) = 6x^2 - 8x + 7$

$$E(x) = \frac{-4}{2x+3} \quad , \quad D(x) = x^2 + \frac{|x|}{(2x+1)^2} \quad , \quad C(x) = \frac{x(x-1)}{(2x^2 - 2x + 1)^2}$$

(II) حل في $\mathbb{R}$ المعادلات و المتراجحات التالية:

$$D_4 = \mathbb{R} - \left\{ \frac{-1}{2} \right\} \quad \frac{2}{(2x+1)^2} < 1 \quad (4)$$

$$D_5 = [0; 2] \quad 1 - \sqrt{2x - x^2} \geq 0 \quad (5)$$

$$D_6 = \mathbb{R} \quad |2x+1| = |x+1| \quad (6)$$

$$D_1 =]-\infty; -1[\cup]0; +\infty[\quad \frac{-x-2}{2\sqrt{x^2+x}} \geq 0 \quad (1)$$

$$D_2 = \mathbb{R} \quad 2x^3 + 3x^2 - 3x - 2 = 0 \quad (2)$$

$$D_3 = \mathbb{R} - \{1; 3\} \quad \frac{2x+1}{x-3} = \frac{x}{x-1} \quad (3)$$

التمرين الثاني: (مركز ومحور تناظر)نعتبر المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O, \vec{i}, \vec{j})$.(1) f دالة معرفة على $\mathbb{R} - \{-3\}$ ب: $f(x) = 1 - \frac{4}{x+3}$ - بين أن النقطة $A(-3, 1)$ مركز تناظر للمنحنى (C_f) .(2) f الدالة المعرفة على $\mathbb{R}$ ب: $f(x) = x^2 - 6x + 5$ - بين أن المستقيم (Δ) ذا معادلة $x = 3$ محور تناظر (C_f) .

(3) المستوي منسوب إلى معلم متعامد. لدينا ما يلي:

$$\text{ب - } f(2-x) = 3 - f(x) \quad \text{مع} \quad (2-x) \in D_f$$

$$\text{د - } f(x) - f(1-x) = 0 \quad \text{مع} \quad (1-x) \in D_f$$

$$\text{أ - } f(x) + f(-x) = -4 \quad \text{مع} \quad (-x) \in D_f$$

$$\text{ج - } f(-1-x) = f(x) \quad \text{مع} \quad (-1-x) \in D_f$$

- ماذا تستنتج بالنسبة للمنحنى (C_f) في كل حالة؟**التمرين الثالث: (الهدف هو إيجاد دستور الدالة المشتقة الأولى فقط)**

$$(1) f(x) = 3x^3 - 5x + \frac{1}{x} \quad (2) f(x) = \left(x + \frac{1}{x}\right)\sqrt{x} \quad (3) f(x) = (x-2)^2(3x+1)$$

$$(4) f(x) = \frac{x^2 + 2x - 1}{(x-1)^2} \quad (5) f(x) = |x^2 - 1| \quad (6) f(x) = \frac{x^3 - 2}{(x+1)^2} \quad (7) f(x) = \frac{x^3 - 6}{x^2 + 2}$$

$$(8) f(x) = x + 1 + \frac{x}{x^2 - 1} \quad (9) f(x) = \frac{1}{(x+1)^2} \quad (10) f(x) = \frac{\sin x}{\cos x}$$

التمرين الثالث: (إيجاد المجاهيل، المستقيم المقارب المائل والوضع النسبي)

نعتبر الدالة f المعرفة على $\mathbb{R} - \{-2\}$ بـ : $f(x) = \frac{x^2 + 3x + 3}{x + 2}$ و (C_f) تمثيلها البياني في معلم متعامد و متجانس $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

- (1) بين أنه من أجل كل x من D_f : $f(x) = ax + b + \frac{c}{x+2}$ حيث a, b, c أعداد حقيقية يطلب حسابها .
- (2) احسب نهايات الدالة f ثم استنتج أن المنحنى (C_f) يقبل مستقيمين مقاربين يطلب تعيين معادلتيهما .
- (3) ادرس الوضع النسبي للمنحنى (C_f) بالنسبة إلى المستقيم المقارب المائل (Δ) ذي معادلة : $y = x + 1$

التمرين الرابع: (رسم منحنى انطلاقا من منحنى آخر)

نعتبر الدوال f, g, h و $f(x) = \frac{1}{x-1}$ ، $g(x) = \frac{1}{x-1} + 2$ و $h(x) = \frac{1}{x}$ على $]1; +\infty[$ بـ :
المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس.

- (1) انطلاقا من (C_h) اشرح كيف يمكن رسم كلا من المنحنيين (C_f) و (C_g) ثم انشئهما.
- (2) انطلاقا من (C_f) حدد طريقة لرسم (C_g) .
- (3) استنتج كيف يمكن رسم (C_k) انطلاقا من (C_f) حيث : $f(x) = k(x+3)$
- (4) استنتج كيف يمكن رسم (C_p) انطلاقا من (C_f) حيث : $f(x) = p(x-1) + 2$

التمرين الخامس: (نقطة انعطاف)

نعتبر المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس.

- (1) f دالة معرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 5$ - أوجد نقطة الإنعطاف للمنحنى (C_f) .
- (2) g دالة معرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $g(x) = 2x^3 + 4x + 4$
- أ - اكتب معادلة للمماس (T) للمنحنى (C_g) عند النقطة ذات الفاصلة 0.
- ب - ادرس الوضعية النسبية بين (T) و (C_g) . - ماذا تستنتج بالنسبة للمنحنى (C_g) ؟

التمرين الخامس: (نقطة انعطاف)

جدول التغيرات الموالي هو لدالة f معرفة على $D_f = [-3; 3]$

x	-3	-2	0	1	2	3
$f'(x)$	+	0	-	0	+	+
$f(x)$	-2	1	0	-2	3	0

- استنتج إحداثيات نقط الانعطاف للمنحنى (C_f) .

الحل المفصل للتقويم التشخيصي

التمرين الأول : الجزء الأول

$$A(x) = (x-1)^2(x+2)^3 \quad \textcircled{1}$$

$$A(x) = 0 \text{ معناه } x-1=0 \text{ أو } x+2=0$$

$$\text{معناه } x=1 \text{ أو } x=-2$$

x	$-\infty$	-2	1	$+\infty$
$(x-1)^2$	+	+	0	+
$(x+2)^3$	-	0	+	+
$A(x)$	-	0	+	+

$$B(x) = 6x^2 - 8x + 7 \quad \textcircled{2}$$

$$\Delta = (-8)^2 - 4(6)(7) = -104 < 0$$

ولمنا المعادلة ليس لها حلول وإشارتها من إشارة a .

ولمنا من أجل كل عدد حقيقي x ، $B(x) > 0$.

$$C(x) = \frac{x(x-1)}{(2x^2-2x+1)^2} \quad \textcircled{3}$$

$$\Delta = (-2)^2 - 4(2)(1) = -4 < 0$$

ولمنا من أجل كل عدد حقيقي x ، $2x^2 - 2x + 1 \neq 0$.

ولمنا إشارة $C(x)$ من إشارة البسط لأن إشارة المقام

موجب تماما.

$$x(x-1) \text{ معناه } x=0 \text{ أو } x=1$$

x	$-\infty$	0	1	$+\infty$
$C(x)$	+	0	-	+

$$D(x) = x^2 + \frac{|x|}{(2x+1)^2} \quad \textcircled{4}$$

$$D_4 = \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}\right\} \text{ معناه } 2x+1 \neq 0 \text{ ولمنا } x \neq -\frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} x=0 \\ x=0 \end{cases} \text{ معناه } \begin{cases} x^2=0 \\ |x|=0 \end{cases}$$

إذن من أجل كل $x \in D_4$ فإن $D(x) \geq 0$

$$E(x) = \frac{-4}{2x+3} \quad \textcircled{5}$$

$$D_5 = \mathbb{R} - \left\{-\frac{3}{2}\right\} \text{ معناه } 2x+3 \neq 0 \text{ ولمنا } x \neq -\frac{3}{2}$$

ولمنا إشارة $C(x)$ من إشارة $-4(2x+3)$

$$-4(2x+3) = 0 \text{ معناه } x = -\frac{3}{2}$$

x	$-\infty$	$-\frac{3}{2}$	$+\infty$
$-4(2x+3)$	+	0	-
$E(x)$	+		-

$$F(x) = 1 + \sqrt{-x^2 + 4x} \quad \textcircled{6}$$

$$x(-x+4) = 0 \text{ معناه } -x^2 + 4x = 0$$

$$\text{معناه } x=0 \text{ أو } x=4$$

x	$-\infty$	0	4	$+\infty$
$F(x)$	-	0	+	-

$$\text{ولمنا } D_6 = [0; 4]$$

من أجل كل $x \in D_6$ فإن $F(x) > 0$.

الجزء الثاني

$$D_1 =]-\infty; -1[\cup]0; +\infty[, \frac{-x-2}{2\sqrt{x^2+x}} \geq 0 \quad \textcircled{1}$$

ندرس فقط إشارة البسط لأن إشارة المقام موجب تماما

$$-x-2=0 \text{ معناه } x=-2$$

x	$-\infty$	-2	-1	0	$+\infty$
$-x-2$	+	0	-		-
$-x-2$	+	0	-		-
$2\sqrt{x^2+x}$					

$$\text{ولمنا } S_1 = x \in]-\infty; -2]$$

$$D_2 = \mathbb{R} , 2x^3 + 3x^2 - 3x - 2 = 0 \quad \textcircled{2}$$

لدينا مجموع المعاملات معدوم ولمنا العدد 1 حل

للمعادلة (2)

$$(x-1)(2x^2 + 5x + 2) = 0 \text{ تكافئ (2)}$$

$$2x^2 + 5x + 2 = 0 \text{ أو } x=1 \text{ تكافئ}$$

$$\Delta = (5)^2 - 4(2)(2) = 9 > 0$$

$$\text{إذن } x_1 = \frac{-5-3}{2 \times 2} = -2 \text{ أو } x_2 = \frac{-5+3}{2 \times 2} = -\frac{1}{2}$$

$$\text{ولمنا } S_2 = \left\{-2; -\frac{1}{2}; 1\right\}$$

$$D_3 = \mathbb{R} - \{1; 3\} , \frac{2x+1}{x-3} = \frac{x}{x-1} \quad \textcircled{3}$$

$$(2x+1)(x-1) = x(x-3) \text{ تكافئ } \frac{2x+1}{x-3} = \frac{x}{x-1}$$

$$2x^2 - 2x + x - 1 = x^2 - 3x \text{ معناه}$$

$$x^2 + 2x - 1 = 0 \text{ معناه}$$

$$\Delta = (2)^2 - 4(1)(-1) = 8 > 0$$

$$\text{لدينا : } x_1 = \frac{-2-2\sqrt{2}}{2} = -1 - \sqrt{2} \text{ ولمنا}$$

$$x_2 = \frac{-2+2\sqrt{2}}{2} = -1 + \sqrt{2}$$

$$\text{ولمنا } S_3 = \{-1 - \sqrt{2}; -1 + \sqrt{2}\}$$

$$D_4 = \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}\right\} , \frac{2}{(2x+1)^2} < 1 \quad \textcircled{4}$$

$$\frac{2}{(2x+1)^2} - 1 < 0 \text{ تكافئ } \frac{2}{(2x+1)^2} < 1$$

$$\frac{2-(4x^2+1+4x)}{(2x+1)^2} < 0 \text{ معناه } \frac{2-(2x+1)^2}{(2x+1)^2} < 0$$

$$\frac{-4x^2-4x+1}{(2x+1)^2} < 0 \text{ معناه } \frac{2-4x^2-4x-1}{(2x+1)^2} < 0$$

$$f(-6-x) + f(x) = 1 - \frac{4}{x+3} + 1 + \frac{4}{x+3} \text{ ومنه}$$

$$f(-6-x) + f(x) = 2 \text{ ومنه}$$

ومنه النقطة $A(-3; 1)$ مركز تناظر للمنحنى (C_f) .

② دالة معرفة على $\mathbb{R}$ بـ: $f(x) = x^2 - 6x + 5$

بين أن المستقيم (Δ) ذا معادلة $x = 3$ محور تناظر للمنحنى (C_f)

لدينا: $f(2\alpha - x) = f(x)$ حيث $\alpha = 3$

$$f(6-x) = f(x) \text{ ومنه}$$

الشرط الأول:

من أجل كل $x \in D_f$ لدينا $(6-x) \in D_f$.

لدينا: $x \in D_f$ معناه $x \in \mathbb{R}$ ومنه $(6-x) \in \mathbb{R}$

ومنه $(6-x) \in D_f$

الشرط الثاني:

$$\text{لدينا: } f(6-x) = (6-x)^2 - 6(6-x) + 5$$

$$f(6-x) = 36 + x^2 - 12x - 36 + 6x + 5$$

$$\text{ومنه } f(x) = x^2 - 6x + 5$$

ومنه المستقيم (Δ) ذا معادلة $x = 3$ محور تناظر

للمنحنى (C_f) .

③ المستوي منسوب إلى معلم متعامد. لدينا ماييلي:

ماذا تستنتج بالنسبة للمنحنى (C_f) في كل حالة؟

$$\text{أ / } f(-x) + f(x) = -4 \text{ مع } -x \in D_f$$

لدينا: $\begin{cases} f(2\alpha - x) + f(x) = 2\beta \\ f(0 - x) + f(x) = -4 \end{cases}$ بالمطابقة نجد

$$\begin{cases} \alpha = 0 \\ \beta = -2 \end{cases} \text{ أي } \begin{cases} 2\alpha = 0 \\ 2\beta = -4 \end{cases}$$

ومنه النقطة $w(0; -2)$ مركز تناظر للمنحنى (C_f) .

ب / $f(2-x) = 3 - f(x)$ مع $(2-x) \in D_f$

$$f(2-x) + f(x) = 3 \text{ تكافئ } f(2-x) = 3 - f(x)$$

لدينا: $\begin{cases} f(2\alpha - x) + f(x) = 2\beta \\ f(2-x) + f(x) = 3 \end{cases}$ بالمطابقة نجد

$$\begin{cases} \alpha = 1 \\ \beta = \frac{3}{2} \end{cases} \text{ أي } \begin{cases} 2\alpha = 2 \\ 2\beta = 3 \end{cases}$$

ومنه النقطة $w(1; \frac{3}{2})$ مركز تناظر للمنحنى (C_f) .

ج / $f(-1-x) = f(x)$ مع $(-1-x) \in D_f$

لدينا: $\begin{cases} f(2\alpha - x) = f(x) \\ f(-1-x) = f(x) \end{cases}$ بالمطابقة نجد

ندرس فقط إشارة البسط لأن المقام موجب تماما

$$\text{إذن } \Delta = (-4)^2 - 4(-4)(1) = 32 > 0 \text{ ومنه}$$

للمعادلة حلان هما:

$$x_1 = \frac{-(-4) - 4\sqrt{2}}{2(-4)} = \frac{4 - 4\sqrt{2}}{-8} = \frac{-1 - \sqrt{2}}{2}$$

$$x_2 = \frac{-(-4) + 4\sqrt{2}}{2(-4)} = \frac{4 + 4\sqrt{2}}{-8} = \frac{-1 + \sqrt{2}}{2}$$

x	$-\infty$	x_1	$-\frac{1}{2}$	x_2	$+\infty$	
$-4x^2 - 4x + 1$	$-$	$\bigcirc$	$+$	$+$	$\bigcirc$	$-$
$-4x^2 - 4x + 1$	$-$	$\bigcirc$	$+$	$+$	$\bigcirc$	$-$
$(2x + 1)^2$						

$$\text{ومنه } S_4 =]-\infty; \frac{-1-\sqrt{2}}{2}[\cup]\frac{-1+\sqrt{2}}{2}; +\infty[$$

$$\text{⑤ } D_5 = [0; 2], 1 - \sqrt{-x^2 + 2x} \geq 0$$

$$1 \geq \sqrt{-x^2 + 2x} \text{ تكافئ } 1 - \sqrt{-x^2 + 2x} \geq 0$$

$$1 \geq -x^2 + 2x \text{ تكافئ } 1 \geq -x^2 + 2x$$

$$(x-1)^2 \geq 0 \text{ تكافئ } x^2 - 2x + 1 \geq 0$$

$$\text{ومنه } S_5 = [0; 2]$$

$$\text{⑥ } D_6 = \mathbb{R}, |2x+1| = |x+1|$$

$$\begin{cases} 2x+1 = x+1 \\ 2x+1 = -(x+1) \end{cases} \text{ تكافئ } |2x+1| = |x+1|$$

$$\text{معناه } x = -\frac{2}{3} \text{ أو } x = 0$$

$$\text{ومنه } S_6 = \{-\frac{2}{3}; 0\}$$

التمرين الثاني:

① دالة معرفة على $\mathbb{R} - \{-3\}$ بـ: $f(x) = 1 - \frac{4}{x+3}$

بين أن النقطة $A(-3; 1)$ مركز تناظر للمنحنى (C_f)

لدينا: $f(2\alpha - x) + f(x) = 2\beta$ حيث $\begin{cases} \alpha = -3 \\ \beta = 1 \end{cases}$

$$\text{ومنه } f(-6-x) + f(x) = 2$$

الشرط الأول:

من أجل كل $x \in D_f$ لدينا $(-6-x) \in D_f$.

لدينا: $x \in D_f$ معناه $x \in \mathbb{R} - \{-3\}$ أي $x \neq -3$

$$-6-x \neq -3 \text{ أي } -x \neq 3$$

أي $(-6-x) \in \mathbb{R} - \{-3\}$ أي $(-6-x) \in D_f$.

الشرط الثاني:

$$\text{لدينا: } f(-6-x) = 1 - \frac{4}{-6-x+3} = 1 - \frac{4}{-x-3}$$

$$\text{ومنه } f(-6-x) = 1 + \frac{4}{x+3}$$

$$f'(x) = \frac{(x+1)(3x^3 + 3x^2 - 2x^3 + 4)}{(x+1)^4}$$

$$f'(x) = \frac{x^3 + 3x^2 + 4}{(x+1)^3}$$

$$f(x) = \frac{x^3 - 6}{x^2 + 2} \quad (7)$$

$$f'(x) = \frac{3x^2(x^2 + 2) - 2x(x^3 - 6)}{(x^2 + 2)^2}$$

$$f'(x) = \frac{3x^4 + 6x^2 - 2x^4 + 12x}{(x^2 + 2)^2}$$

$$f'(x) = \frac{x^4 + 6x^2 + 12x}{(x^2 + 2)^2}$$

$$f(x) = x + 1 + \frac{x}{x^2 - 1} \quad (8)$$

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

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

$$f(x) = \frac{1}{(x+1)^2} \quad (9)$$

$$f'(x) = \frac{-2(x+1)}{(x+1)^4} = -\frac{2}{(x+1)^3}$$

$$f(x) = \frac{\sin x}{\cos x} \quad (10)$$

$$f'(x) = \frac{(\cos x)(\cos x) - (-\sin x)(\sin x)}{(\cos x)^2}$$

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

التمرين الرابع :

$$f(x) = \frac{x^2 + 3x + 3}{x + 2} : \text{ دالة معرفة على } \mathbb{R} - \{-2\} :$$

$$(1) \text{ تعيين الأعداد } a, b, c \text{ بحيث } f(x) = ax + b + \frac{c}{x+2}$$

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

$$\text{بالمطابقة نجد } a = 1, 2a + b = 3, \text{ أي } b = 1$$

$$2b + c = 3 \text{ أي } c = 1$$

ومنه يمكن كتابة $f(x)$ على الشكل التالي

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

(2) أحسب نهايات الدالة f .

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[\frac{x^2}{x} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} [x] = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{x^2}{x} \right] = \lim_{x \rightarrow +\infty} [x] = +\infty$$

$$\alpha = -\frac{1}{2} \text{ أي } 2\alpha = -1$$

ومنه المستقيم (Δ) ذا معادلة $x = -\frac{1}{2}$ محور تناظر للمنحنى (C_f) .

$$d / (1 - x) \in D_f \text{ مع } f(x) - f(1 - x) = 0$$

$$f(x) = f(1 - x) \text{ تكافئ } f(x) - f(1 - x) = 0$$

$$\text{لدينا : } \begin{cases} f(2\alpha - x) = f(x) \\ f(1 - x) = f(x) \end{cases} \text{ بالمطابقة نجد}$$

$$2\alpha = 1 \text{ أي } \alpha = \frac{1}{2}$$

ومنه المستقيم (Δ) ذا معادلة $x = \frac{1}{2}$ محور تناظر للمنحنى (C_f) .

التمرين الثالث :

أوجد عبارة الدالة المشتقة لكل دالة من الدوال الآتية

$$(1) f(x) = 9x^2 - 5 - \frac{1}{x^2}, f(x) = 3x^3 - 5x + \frac{1}{x}$$

$$(2) f(x) = \left(x + \frac{1}{x}\right) \sqrt{x}$$

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

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

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

$$f'(x) = (x - 2)[2(3x + 1) + 3(x - 2)]$$

$$f'(x) = (x - 2)(9x - 4)$$

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

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

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

$$f'(x) = \frac{(2x + 2)(x - 1) - 2(x^2 + 2x - 1)}{(x - 1)^3}$$

$$f'(x) = \frac{2x^2 - 2x + 2x - 2 - 2x^2 - 4x + 2}{(x - 1)^3}$$

$$f'(x) = \frac{-4x}{(x - 1)^3}$$

$$(5) f(x) = |x^2 - 1|$$

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & \text{si } x \in]-\infty; -1] \cup [1; +\infty[\\ -x^2 + 1 & \text{si } x \in [-1; 1] \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2x & \text{si } x \in]-\infty; -1] \cup [1; +\infty[\\ -2x & \text{si } x \in [-1; 1] \end{cases}$$

$$(6) f(x) = \frac{x^3 - 2}{(x + 1)^2}$$

$$f'(x) = \frac{3x^2(x + 1)^2 - 2(x + 1)(x^3 - 2)}{(x + 1)^4}$$

$$f'(x) = \frac{(x + 1)[3x^2(x + 1) - 2(x^3 - 2)]}{(x + 1)^4}$$

$$\begin{cases} \text{البسط} \rightarrow 1 \\ \text{المقام} \rightarrow 0^- \end{cases} \text{ لأن } \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = -\infty$$

$$\begin{cases} \text{البسط} \rightarrow 1 \\ \text{المقام} \rightarrow 0^+ \end{cases} \text{ لأن } \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = +\infty$$

x	$-\infty$	-2	$+\infty$
$x+2$	$-$	Φ	$+$

إستنتاج أن (C_f) يقبل مستقيمين مقاربين

$$\text{بما أن : } \begin{cases} \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = +\infty \end{cases} \text{ فإن } (C_f) \text{ يقبل}$$

مستقيم مقارب عمودي معادلته $x = -2$

$$\text{بما أن : } \lim_{x \rightarrow \pm\infty} [f(x) - (x+1)] = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left[\frac{1}{x+2} \right] = 0$$

فإن (C_f) يقبل مستقيم مقارب مائل معادلته

$$y = x + 1 \text{ (} \Delta \text{) بجوار } -\infty \text{ و } +\infty .$$

③ أدرس الوضع النسبي للمنحنى (C_f) بالنسبة إلى

المستقيم (Δ) الذي معادلته $y = x + 1$

$$\text{ندرس إشارة الفرق : } f(x) - (x+1) = \frac{1}{x+2}$$

ومنه إشارة الفرق من إشارة المقام

لما $x \in]-\infty; -2[$ فإن (C_f) تحت (Δ) .

لما $x \in]-2; +\infty[$ فإن (C_f) فوق (Δ) .

التمرين الخامس :

نعتبر الدوال f ، g و h المعرفين كمايلي :

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

المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس .

① انطلاقا من (C_h) اشرح كيف يمكن رسم كلا

من (C_g) و (C_f) .

تذكير : إذا كانت $f(x) = g(x+a) + b$

نقول أن (C_f) هو صورة (C_g) بالإنسحاب الذي

$$\begin{pmatrix} -a \\ b \end{pmatrix} \text{ شعاعه}$$

(C_f) هو صورة (C_h) بالإنسحاب الذي شعاعه $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

(C_g) هو صورة (C_h) بالإنسحاب الذي شعاعه $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

② إنطلاقا من (C_f) حدد طريقة لرسم (C_g) .

لدينا : $g(x) = f(x) + 2$ ، ومنه

(C_g) هو صورة (C_f) بالإنسحاب الذي شعاعه $\begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$

③ إستنتج كيف يمكن رسم (C_k) انطلاقا من

$$f(x) = k(x+3) \text{ حيث } (C_f)$$

لدينا : $f(x) = k(x+3)$ ، بوضع $x = t - 3$

$$\text{ومنه } f(t-3) = k(t-3+3)$$

$$\text{ومنه } k(t) = f(t-3) \text{ ومنه}$$

(C_k) هو صورة (C_f) بالإنسحاب الذي شعاعه $\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$

④ إستنتج كيف يمكن رسم (C_p) انطلاقا من

$$f(x) = p(x-1) + 2 \text{ حيث } (C_f)$$

لدينا : $f(x) = p(x-1) + 2$ ، بوضع $x = t + 1$

$$f(t+1) = p(t+1-1) + 2$$

$$\text{أي } p(t) + 2 = f(t+1)$$

$$\text{أي } p(t) = f(t+1) - 2 \text{ ، ومنه}$$

(C_p) هو صورة (C_f) بالإنسحاب الذي شعاعه $\begin{pmatrix} -1 \\ -2 \end{pmatrix}$