

التمرين الأول: (04 ن) أجب على الإقتراحات التالية بـ "صح" وإما بـ "خطأ" مع التبرير:

$$(1) \lim_{x \rightarrow +\infty} x \ln \left(\frac{x+1}{x} \right) = 1 \quad (\text{إرشاد : ضع } x = \frac{1}{t})$$

$$(2) \text{ حلول المعادلة التفاضلية } 2y' - 3y + 3 = 0 \text{ و } y(0) = 4 \text{ هي } f \text{ حيث } f(x) = \frac{2}{3}e^{\frac{3}{2}x} - \frac{2}{3}$$

$$(3) \text{ الدالة } f \text{ معرفة بـ } f(x) = \sqrt[3]{(x^2 + 2x)^2} \text{ على }]0; \infty[\text{ إذن دالتها المشتقة } f' : f'(x) = \frac{(4x+4)(x^2+2x)}{\sqrt[3]{(x^2+2x)^2}}$$

$$(4) \text{ نعرف من أجل كل عدد طبيعي } n \text{ المتتالية } (u_n) : \begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = \sqrt{3u_n + 4} \end{cases}$$

(أ) من أجل كل عدد طبيعي $n : 1 \leq u_n < 4$ (للتبرير استعمل البرهان بالتراجع)

(ب) المتتالية (u_n) متناقصة .

التمرين الثاني (07 ن)

I . نعتبر الدالة g المعرفة على $\mathbb{R}$ بالعلاقة $g(x) = (x-2)e^x + x$

1.أ) أحسب $g'(x)$ ثم $g''(x)$ أدرس اتجاه تغير الدالة المشتقة g' .

(ب) بين أنه من أجل كل عدد حقيقي x فإن $g'(x) \geq 0$.

(ج) استنتج اتجاه تغير الدالة g .

2.أ) بين أن المعادلة $g(x) = 0$ تقبل حلا وحيدا α يحقق $1,68 < \alpha < 1,69$.

(ب) استنتج إشارة $g(x)$ حسب قيم العدد الحقيقي x .

II . نعتبر الدالة f المعرفة على $\mathbb{R}$ بالعلاقة $f(x) = \frac{2x^2}{e^x - x} - 1$. (نقبل بدون تبرير أنه من أجل $x \in \mathbb{R}$ فإن $e^x - x > 0$)

وليكن (C) التمثيل البياني لها في معلم متعامد ومتجانس $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

1.أ) تحقق من أنه من أجل كل $x \in \mathbb{R} : f(x) = \frac{2x^2 e^{-x}}{1 - x e^{-x}} - 1$.

(ب) أحسب $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ وفسر نتائجها هندسيا ثم أحسب $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$.

2.أ) بين أنه من أجل كل $x \in \mathbb{R}$ ، $f'(x) = \frac{-2xg(x)}{(e^x - x)^2}$.

(ب) استنتج اتجاه تغير f ثم شكل جدول تغيراتها .

3.أ) أحسب $\lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) + 2x + 1)$ وفسر بيانيا النتيجة .

(ب) أدرس الوضع النسبي للمنحنى (C) والمستقيم (Δ) الذي معادلة $y = -2x - 1$.

4.أ) بين أن المنحنى (C) يقبل مماسا (T) يوازي المستقيم (Δ) في نقطة فاصلتها β هي حل للمعادلة $e^x - x^2 = 0$.

(ب) أكتب معادلة المماس (T) ، ثم بين أن هذه المعادلة هي $y = -2x + 2\beta + 1 + \frac{2}{\beta - 1}$.

5. أ) بين أن $f(\alpha) = 2\alpha\left(\frac{1}{\alpha-1} - 1\right) - 1$ ثم عين حصرا لـ $f(\alpha)$.

ب) قبل أن حلول المعادلة $f(x) = 0$ هي x_1 ، x_2 و x_3 بحيث $x_1 \approx -0,78$ ، $x_2 \approx 0,87$ و $x_3 \approx 3,11$.

أنشئ المستقيمين (Δ) و (T) و المنحنى (C) (نضع $\beta \approx -0,705$).

6. ناقش بيانيا حسب قيم الوسيط الحقيقي m عدد وإشارة حلول المعادلة $f(x) = -2x + m$.

التمرين الثالث : (08 نقط)

المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

الجزء الأول :

لتكن الدالة g المعرفة على $]0; +\infty[$ بـ : $g(x) = -1 - x + 2x \ln(x)$.

(C) هو المنحنى البياني الممثل لها في المعلم المتعامد والمتجانس $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

المنحنى (C) يقبل مماسا موازيا لمحور الفواصل في النقطة التي فاصلتها $\frac{1}{\sqrt{e}}$

و (D) هو المماس لـ (C) في النقطة التي فاصلتها 1.

بقراءة بيانية (1) أ) جد $g\left(\frac{1}{\sqrt{e}}\right)$ ، $g(1)$ و $g'(1)$ ثم أكتب معادلة المماس (D) .

ب) شكّل جدول تغيرات الدالة g .

(2) أ) بّر وجود حل وحيد α للمعادلة $g(x) = 0$ في المجال $]0; +\infty[$ يحقق $2,09 < \alpha < 2,1$.

ب) استنتج إشارة g على $]0; +\infty[$.

الجزء الثاني :

f دالة معرفة على $]0; +\infty[$ بـ : $\begin{cases} f(x) = -x + x^2(-1 + \ln x) ; x \in]0; +\infty[\\ f(0) = 0 \end{cases}$

(C_f) هو المنحنى البياني الممثل لها في المعلم $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

1. أ) أثبت أنّ الدالة f مستمرة عند 0 من اليمين.

ب) أدرس قابلية اشتقاق f عند الصفر، فسّر النتيجة بيانيا ثم أكتب معادلة نصف المماس للمنحنى (C_f) في النقطة 0.

2. أ) أحسب $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$.

ب) بين أنه من أجل كل عدد حقيقي x من $]0; +\infty[$: $f'(x) = g(x)$.

ج) شكّل جدول تغيرات الدالة f .

3. بين أنّ $f(\alpha) = -\frac{\alpha^2 + \alpha}{2}$ ، أعط حصرا لكل من $f(\alpha)$.

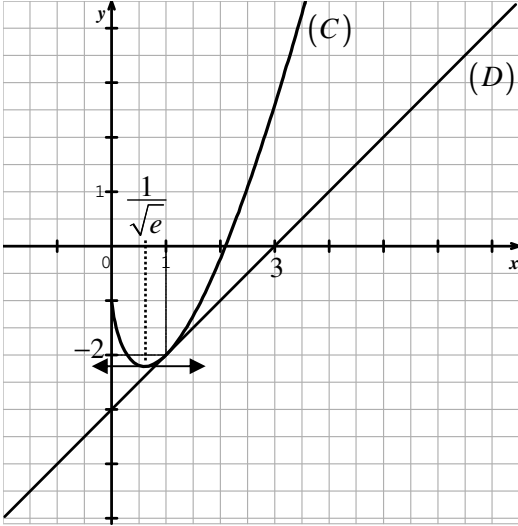
4 أدرس الوضع النسبي للمنحنى (C_f) والمستقيم (T) الذي معادلته $y = -x$.

5. أرسم المستقيم (T) والمنحنى (C_f) في المجال $[0; 5]$.

7. نعتبر الدالة h المعرفة على المجال $[-4; 1]$ ، ب $h(x) = f(-x + 1)$.

أ) حدّد اتجاهات تغير الدالة h .

ب) بين كيف يمكنك رسم المنحنى (C_h) الممثل للدالة h في المعلم السابق انطلاقا من المنحنى (C_f) ثم ارسمه.



التدريب الأول: اختيار الثلاثي الأول: ديسمبر 2023
قانونية عالمية
الجواب بفتح وإماد خطأ: عين المثلث

لما - $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \ln \frac{x+1}{x} = 1$: الجواب صحيح

التبرير: $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \ln \frac{x+1}{x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} x \ln(1 + \frac{1}{x})$
نضع $x = \frac{1}{t}$ إذن $t = \frac{1}{x}$ لما $x \rightarrow +\infty$ فإن $t \rightarrow 0$
 $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{t} \ln(1+t) = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\ln(1+t)}{t} = 1$

(2) - طول المعادلة التفاضلية: الجواب خطأ.

هي: $\begin{cases} 2y' - 3y + 3 = 0 \\ y(0) = 4 \end{cases}$ $y' = \frac{2}{3}e^{\frac{3}{2}x} - \frac{2}{3}$

التبرير: المعادلة تفاضلية.

حلولها هي: $y' = \frac{3}{2}y - \frac{3}{2}$
 $f(x) = C e^{\frac{3}{2}x} - \frac{-\frac{3}{2}}{\frac{3}{2}}$

$= C e^{\frac{3}{2}x} + 1$
لذلك العزل: $f(0) = 4$ تكافئ $C e^0 + 1 = 4$

ومنه: $C = 3$.

$f(x) = 3e^{\frac{3}{2}x} + 1$.

(3) - الدالة معرفة على $[0; +\infty[$:
دالتنا المشتقة f' حيث:

$f(x) = \sqrt[3]{(x^2+2x)^2}$: الجواب خطأ.
 $f'(x) = \frac{(4x+4)(x^2+2x)}{3\sqrt[3]{(x^2+2x)^2}}$

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

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

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

$= \frac{(4x+4)}{3\sqrt[3]{x^2+2x}}$

$= \frac{(4x+4)}{3\sqrt[3]{x^2+2x}}$

$\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = \sqrt{3u_n + 4} \end{cases} \quad n \in \mathbb{N}$ - (4)

من أجل كل $n \in \mathbb{N}$: $1 \leq u_n \leq 4$; صحيح

لتبرين: نبرهن على ذلك بالتراجع.

من أجل $n=0$ لدينا $u_0 = 1$

واضح أن $1 \leq u_n \leq 4$

من أجل $n \geq 0$:
نفرض أن $1 \leq u_n \leq 4$ ونبرهن أن $1 \leq u_{n+1} \leq 4$

لدينا $1 \leq u_n \leq 4$:
بإضافة 4 نجد : $7 \leq 3u_n + 4 \leq 16$
بالجذر نجد : $1 \leq \sqrt{3u_n + 4} \leq 4$

إذن من أجل كل $n \in \mathbb{N}$: $1 \leq u_n \leq 4$

(ب) المتتالية (u_n) متناقصة : خطأ

لدرس! إشارة $u_{n+1} - u_n$:
لدينا : $u_{n+1} - u_n = \sqrt{3u_n + 4} - u_n$

$= \frac{(\sqrt{3u_n + 4} - u_n)(\sqrt{3u_n + 4} + u_n)}{\sqrt{3u_n + 4} + u_n}$

$= \frac{-u_n^2 + 3u_n + 4}{\sqrt{3u_n + 4} + u_n}$

بما أن $1 \leq u_n \leq 4$ فإن المقام موجب تمامًا

إذن! إشارة $u_{n+1} - u_n$ من إشارة

$x^2 + 3x + 4$ حيث $x \in [1; 4]$

x	-1	1	4
$x^2 + 3x + 4$	-	+	+

إذن من أجل كل $n \in \mathbb{N}$: $u_{n+1} - u_n > 0$

فالمتتالية (u_n) متزايدة.

- التدريب الثاني:

$g(x) = (x-2)e^x + x$; $D_g = \mathbb{R}$

أ. حساب $g'(x)$; $g''(x)$: دراسة اتجاه تغير g' :

لدينا : $g'(x) = e^x + (x-2)e^x + 1$

$= (x-1)e^x + 1$

$g''(x) = x e^x$: ولدينا :

إشارة $g'(x)$ من إشارة x :

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$g''(x)$	-	0	+

من جدول إشارة $g''(x)$ نستنتج أن g' متناقصة

على $]-\infty; 0]$ ومتزايدة على المجال $[0; +\infty[$.

(ب) نبين أنه من أجل $x \in \mathbb{R}$: $g'(x) \geq 0$:
لدينا :

x	$-\infty$	0	$+\infty$
g''	-	0	+
g'	+	+	+

بما أن $g'(0) = 0$ هي القيمة الحدية الصغرى

للدالة g' على $\mathbb{R}$ فإن من أجل كل $x \in \mathbb{R}$: $g'(x) \geq 0$

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

$$= \frac{-2x g(x)}{(e^x - x)^2}$$

و هو

! إشارة $f'(x)$ من ! إشارة $-n g(x)$

x	$-\infty$	0	α	$+\infty$
$-x$				
$g(x)$	-	+	-	+
$f'(x)$	-	+	-	-

ب - ! اتجاه تغير f و جدول تغيراتها
 من جدول ! إشارة f' ينتج أن :
 f متناقصة على كل من $]-\infty; 0]$ و $[\alpha; +\infty[$
 و متزايدة على $]0; \alpha[$
 جدول التغيرات :

x	$-\infty$	0	α	$+\infty$
f'	-	+	-	-
$f(x)$	$+\infty$		$f(\alpha)$	$-\infty$

3 - أ - حساب : $\lim_{x \rightarrow -\infty} [f(x) + (2x + 1)]$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} [f(x) + (2x + 1)] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[\frac{2x^2}{e^x - x} - 1 + 2x + 1 \right]$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2}{e^x - x} + 2x$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 + 2x(e^x - x)}{e^x - x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 + 2xe^x - 2x^2}{e^x - x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2xe^x}{e^x - x} = 0$$

وهو المستقيم الذي معادلته $y = -2x - 1$
 مقارب مائل لـ (cf) بجوار $-\infty$

ب - الموقع النسبي لـ (cf) و (Δ) ذي المعادلة
 $y = -2x - 1$

لنر ! إشارة الفرق :
 $f(x) - (-2x - 1) = \frac{2xe^x}{e^x - x}$
 لدينا :
 ! إشارة x :
 ! إشارة $f(x) - (-2x - 1)$

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$f(x) - (-2x - 1)$	-	+	+
الوضع النسبي		تقاطع $A(0;1)$	
	(cf) يقع أسفل (Δ)		(cf) يقع أعلى (Δ)

استنتاج اتجاه تغير g !
 بما أنه من أجل كل $x \in \mathbb{R}$: $g(x) > 0$ فإن
 الدالة g متزايدة تمامًا على $\mathbb{R}$
 2 - أ - ندين أن المعادلة $g(x) = 0$ تقبل حلًا واحدًا
 α تحقق $1.68 < \alpha < 1.69$

x	$-\infty$	0	α	$+\infty$
g'		+	+	+
g			0	

لدينا : g دالة مستمرة ورتيبة تمامًا على $\mathbb{R}$
 وبالمعنى $[1.68; 1.69]$:
 $g(1.68) \approx 0.036$ أي أن $g(x)$ تغير من إشارتها
 $g(1.69) \approx 0.0099$ في المجال $[1.68; 1.69]$
 حسب مبرهنة القيم المتوسطة فالمعادلة $g(x) = 0$
 تقبل حلًا واحدًا α في المجال $]1.68; 1.69[$
 وهو الحل الوحيد في $\mathbb{R}$

ب ! إشارة $g(x)$:

x	$-\infty$	α	$+\infty$
$g(x)$	-	+	+

لا -
 $f(x) = \frac{2x^2}{e^x - x} - 1$
 1 - أ - التحقق أنه من أجل $x \in \mathbb{R}$:
 $f(x) = \frac{2x^2}{e^x - x} - 1 = \frac{2x^2 e^{-x}}{e^x - x} - 1$
 $= \frac{2x^2 e^{-x}}{1 - x e^{-x}} - 1$
 وهو

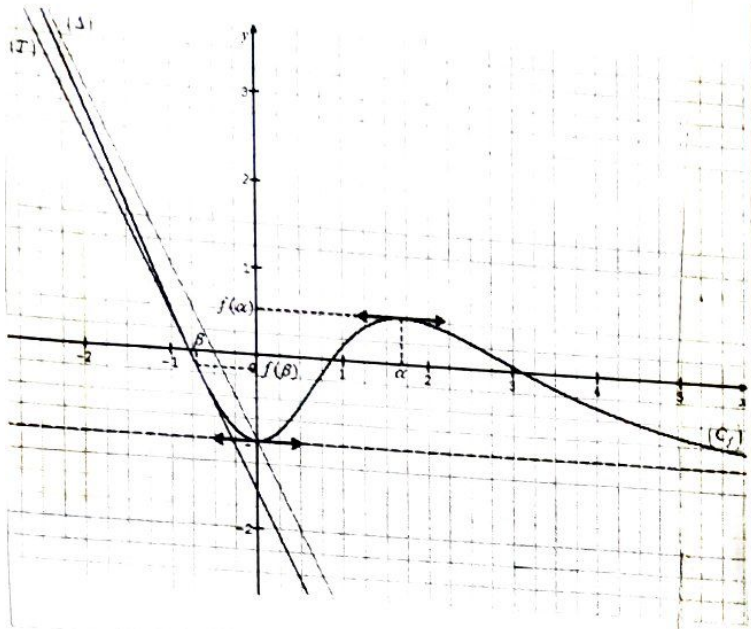
ب - حساب $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ونقيس النتيجة نيابة :
 $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 e^{-x}}{1 - x e^{-x}} - 1 = -1$
 المستقيم الذي معادلته $y = -1$ مقارب لـ (cf) في
 جوار $+\infty$
 : $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$

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

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2}{x \left(\frac{e^x}{x} - 1 \right)} - 1 = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x e^{-x}}{\frac{e^x}{x} - 1} - 1$$

$$= +\infty$$

2 - أ - ندين أن $f'(x) = \frac{-2g(x)}{(e^x - x)^2}$
 $f'(x) = \frac{4x(e^x - x) - (e^x - 1)(2x^2)}{(e^x - x)^2}$
 $= \frac{-2x[-2(e^x - x) + x(e^x - 1)]}{(e^x - x)^2}$



التحريث الثالث:

الجزء الأول:

$$g(x) = -1 - x + 2x \ln x; D =]0, +\infty[$$

(c) يقبل مماسا موازيا لـ (x, x) في النقطة التي فاصلتها $\frac{1}{\sqrt{e}}$.

(d) هو المماس لـ (c) من النقطة ذات الفاصلة 1. بقراءة بيانية:

$$g(1) = -2; \quad g'\left(\frac{1}{\sqrt{e}}\right) = 0 \quad (1)$$

$g'(1)$ هو معامل توجيه (P).

(D) يستعمل $A(1; -2)$ و $B(3; 0)$ ؛ إذن:

$$g'(1) = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{0 - (-2)}{3 - 1} = 1.$$

$$g'(1) = 1.$$

معادلة المماس: $y = x - 3$

(ب) جدول تغيرات الدالة g:

$$\frac{1}{\sqrt{e}} = e^{-\frac{1}{2}}$$

x	0	$e^{-\frac{1}{2}}$	$+\infty$
$g'(x)$		-	+
$g(x)$	-1	$f\left(e^{-\frac{1}{2}}\right)$	$+\infty$

2. أ. تبرير وجود حل α للمعادلة $g(x) = 0$ في المجال

$$[0, +\infty[\text{ تحقق } 2,09 < \alpha < 2,1$$

المحضى (ب) يقطع حامل محور الخواصل في نقطة وحيدة؛ إذن المعادلة $g(x) = 0$ تقبل حلا وحيدا في المجال $[0, +\infty[$ ولدينا $g(2,09) \approx -0,0009$ و

$$g(2,1) = 0,016 \text{ حسب م ق م فإن } 2,09 < \alpha < 2,1$$

1-4. تبين أن المحضى (c) يقبل مماسا (1)

سواء في (d) في نقطة فاصلتها β هي حل $e^x - x^2 = 0$

$$\text{نضع } f'(x) = -2 \quad \text{لدينا } f'(x) = -2 \text{ إذاً في:}$$

$$\frac{-2x g'(x)}{(e^x - x^2)^2} = -2$$

$$\text{تكافئ: } \frac{-2x^2 + 4x e^x - 2x^2 e^x}{(e^x - x^2)^2} = -2$$

$$\text{تكافئ: } -2x^2 + 4x e^x - 2x^2 e^x = -2(e^{2x} + x^2 - 2x e^x)$$

$$-2x^2 + 4x e^x - 2x^2 e^x + 2e^{2x} + 2x^2 - 4x e^x = 0$$

$$2e^{2x} - 2x^2 e^x = 0$$

$$2e^x (e^x - x^2) = 0$$

$$e^x - x^2 = 0$$

إذن: المعادلة $f'(x) = -2$ تكافئ $e^x - x^2 = 0$

وهذه المعادلة تقبل حلا وحيدا هو β (من المعطيات).

(c) كتابة معادلة المماس في النقطة ذات الفاصلة β :

$$(1): y = f'(\beta)(x - \beta) + f(\beta)$$

$$y = -2(x - \beta) + \frac{2\beta^2}{e^\beta - \beta} + 1$$

$$y = -2x + 2\beta + \frac{2\beta^2}{e^\beta - \beta} - 1 \quad (*)$$

تبين أن معادلة المماس هي:

$$y = -2x + 2\beta + 1 + \frac{2}{\beta - 1}$$

لدينا β هو حل المعادلة $e^x - x^2 = 0$ ؛ إذن $e^\beta = \beta^2$

نقوم في (*) نجد:

$$y = -2x + 2\beta + \frac{2\beta^2}{\beta^2 - \beta} - 1$$

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

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

3- نبي أن $f(x) = \frac{-(x^2 + x)}{2}$ وحسب $f(x)$ لدينا :
 $2x \ln x = 1 + x$. معناه $g(x) = 0$
 $\ln x = \frac{1+x}{2x}$ معناه
 $f(x) = -x + x^2(-1 + \ln x)$ ولدينا :
 $= -x + x^2(-1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2x})$
 $= -x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^2}{2x} = -x - \frac{x^2}{2} + \frac{x}{2}$
 $f(x) = -\frac{x^2 + x}{2}$ وهو g

حسب $f(x)$: $2.09 < x < 2.1$

أو $2.09^2 < x^2 < 2.1^2$

وهذه : $6.45 < x + x^2 < 6.51$

بالاستدلال (2-1)

$-\frac{6.51}{2} < -\frac{x + x^2}{2} < -\frac{6.45}{2}$

وهذه : $-3.26 < f(x) < -3.22$

ملاحظة :

يمكن دراسة تغيرات الدالة h بالطريقة

التالية : $h'(x) = -f'(1-x)$

وستنتج إشارة $f'(1-x)$! نظرا لقاموس

إشارة $f'(x)$.

إذن لدينا : لما $0 < 1-x < 1$ لدينا $h'(x) > 0$

بمعنى : $1-x < x < 1$

ولدينا لما $1-x < x < 1$ لدينا $h'(x) < 0$

بمعنى : $-4 < x < 1-x$

إذن إشارة $f'(1-x)$ كما يلي :

x	-4	$1-x$	1
$f'(1-x)$	+	0	-
$h'(x)$	-	0	+
$h(x)$	$f(5)$	$f(x)$	$f(1)$

كيفية رسم (CR) :

لرسم (CR) نرسم نظير (CF) بالنسبة إلى حامل محور التزايب ثم نرسم صورتها بالإشارة الذي شاعه $\vec{u} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

إشارة $g(x)$:

x	0	α	$+\infty$
$g(x)$	-	0	+

الجزء الثاني : f معرفة على $[0; +\infty[$

$\begin{cases} f(x) = -x + x^2(-1 + \ln x) & x \in]0; +\infty[\\ f(0) = 0 \end{cases}$

1. أثبات أن f مستمرة عند الصفر من اليمين :

$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} (-x - x^2(-1 + \ln x))$

$= \lim_{x \rightarrow 0} -x + x^2 - x^2 \ln x = 0$

ي أن $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$

وهذه f مستمرة عند الصفر من اليمين .
 دراسة قابلية الاشتقاق عند الصفر من اليمين :

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x - x^2(-1 + \ln x)}{x}$

$= \lim_{x \rightarrow 0} -1 - x(-1 + \ln x)$

$= \lim_{x \rightarrow 0} -1 + x - x \ln x = -1$

إذن f قابلة للاشتقاق عند 0 من اليمين

ولدينا $f'(0) = -1$

وهو معامل توجيه نصف المماس ل (CF) في

النقطة $O(0;0)$.

إذن معادله نصف المماس في 0 هي :

$y = f'_0(0)(x-0) + f(0)$

$(T) : y = -x$

2. حساب $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$

$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 \left[-\frac{1}{x} - 1 + \ln x \right] = +\infty$

$f'(x) = g(x) : x \in]0; +\infty[$

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

$= -1 - 2x + 2x \ln x + x$

$= -1 - x + 2x \ln x = g(x)$ وهو g

ج- جدول التغيرات للدالة f :

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

