الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية عين الدفلى

ثانوية حشامة بن عودة - سيدي لخضر - — المستوى : 3 تقني رياضي

إختبار الفصل الأول في مادة الرياضيات

الـمـدة : 3 ساعات — السنة الدراسية : 2022 / 2023

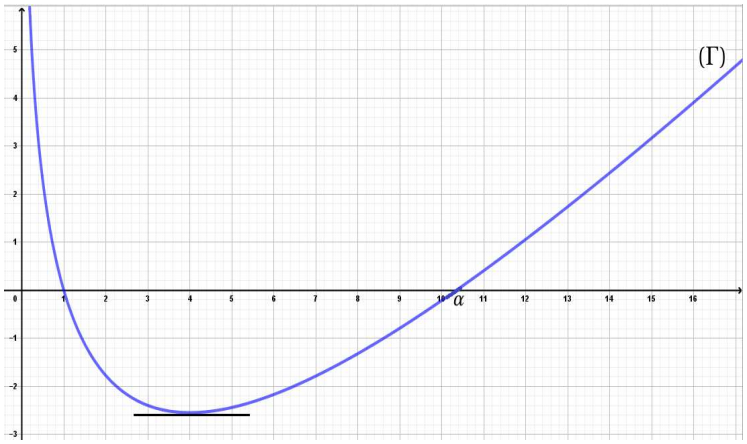
التمرين الأول : إختر الإجابة الصحيحة مع التعليل

حل المعادلة التفاضلية $y'+2y-2=0$ و الذي يحقق $f(0)=0$ هو الدالة f	$f(x)=e^{-2x}-1$	$f(x)=-e^{-2x}-1$	$f(x)=-e^{-2x}+1$
الكتابة المبسطة للعدد A حيث: $A=ln(e+e^{-1}+2)-2ln(e+1)$ هي	$A=e+1$	$A=-1$	$A=0$
حلول المعادلة : $3^{2x}-7\times3^{x}+12=0$ في: $\mathbb{R}$ هي	$S=\{\frac{ln4}{ln3};1\}$	$S=\{ln\frac{4}{3};1\}$	$S=\emptyset$
معادلة محور تناظر منحنى الدالة f المعرفة على $\mathbb{R}-\{1\}$ بـ : $f(x)=x^2-2x-ln(x-1)^2$ هي	$x=2$	$x=1$	$x=-1$
f دالة عددية معرفة على $\mathbb{R}$ بـ : $f(x)=2(e^x)^2-e^x-3$ هي	$\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=-\infty$	$\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=0$	$\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=+\infty$
مشتقة الدالة العددية f المعرفة على $\mathbb{R}^*$ بـ : $f(x)=3^{\frac{1}{x}}$ هي	$f'(x)=\frac{ln3}{x^2}\times3^{\frac{1}{x}}$	$f'(x)=-\frac{ln3}{x^2}\times3^{\frac{1}{x}}$	$f'(x)=\frac{ln3}{2x^2}\times3^{\frac{1}{x}}$

التمرين الثاني :

الجزء الأول : (Γ) منحنى الدالة g في المستوي المنسوب إلى معلم متعامد متجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$ و المعرفة على $]0;+\infty[$ بـ :

$g(x)=x-1-4lnx$



بقراءة بيانية :

1. شكل جدول تغيرات الدالة g.
2. حدد إشارة كلا من $g(x)$ و $g'(x)$
3. ناقش بيانيا حسب قيم الوسيط الحقيقي الموجب تماما m عدد حلول المعادلة : $g(x)=ln(m)$

اقلب الورقة

الجزء الثاني : f دالة عددية معرفة على $]0;+\infty[$ بـ $f(x)=\frac{e^{x-1}}{x^4}-(x-1)+4lnx$ و (C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى معلم متعامد متجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$.

1. تحقق أنه من أجل كل $x\in]0;+\infty[$ فإن : $f(x)=e^{g(x)}-g(x)$.
2. أحسب نهايات الدالة f عند أطراف مجموعة تعريفها .
3. أحسب $f'(x)$ بدلالة $g(x)$ و $g'(x)$.
4. استنتج إتجاه تغير الدالة f و شكل جدول تغيراتها.
5. تحقق أنه من أجل كل $x\in\mathbb{R}$ فإن : $e^x-2x>0$.
6. استنتج الوضع النسبي بين (C_f) و (Γ) .
7. أرسم (C_f) و (Γ) على المجال $]0;16[$

التمرين الثالث :

الجزء الأول : g دالة عددية معرفة على $]0;+\infty[$ بـ : $g(x)=1+x-xlnx$

1. أدرس تغيرات الدالة g و شكل جدول تغيراتها. علما أن : $\lim\limits_{x\to 0^+} xlnx=0$
2. بين أن المعادلة $g(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α حيث $3.5<\alpha<3.6$.
3. استنتج إشارة $g(x)$ على المجال $]0;+\infty[$

الجزء الثاني :

f دالة عددية معرفة على $]0;+\infty[$ بـ $f(x)=\frac{lnx}{1+x^2}$ و (C_f) تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى معلم متعامد متجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$

1. أحسب نهايات الدالة f عند أطراف مجموعة تعريفها ثم فسر النتائج بيانيا. علما أن : $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{lnx}{x^2}=0$
2. بين أن الدالة f تقبل الإشتقاق على $]0;+\infty[$ ثم بين أن : $f'(x)=\frac{g(x^2)}{x(1+x^2)^2}$.
3. أدرس اتجاه تغير الدالة f ثم شكل جدول تغيراتها .
4. عين بدون حساب $\lim\limits_{x\to\sqrt{\alpha}}\frac{f(x)-f(\sqrt{\alpha})}{x-\sqrt{\alpha}}$ فسر النتيجة بيانيا .
5. بين أن : $f(\sqrt{\alpha})=\frac{1}{2\alpha}$ ثم أعط حصرا لـ $f(\sqrt{\alpha})$.
6. أكتب معادلة المماس (T) للمنحنى (C_f) عند النقطة ذات الترتيبة 0.
7. أرسم (C_f) و (T).

   (Δ_m) المستقيم ذو المعادلة $y=mx-m$ حيث m وسيط حقيقي.
8. بين أن جميع المستقيمات (Δ_m) تمر من نقطة ثابتة يطلب تعيين إحداثييها .
9. ناقش بيانيا حسب قيم الوسيط الحقيقي m عدد حلول المعادلة $lnx=m(x-1)(1+x^2)$

الجزء الثالث : k دالة عددية معرفة على $]0;+\infty[$ بـ : $k(x)=\sqrt{[f(x)]^2}$.

1. اشرح كيف يمكن إنشاء (C_k) منحنى الدالة k إنطلاقا من (C_f)

   h دالة عددية معرفة على $\mathbb{R}$ بـ $h(x)=f(e^{-x})$
2. بدون حساب عبارة $h(x)$ بدلالة x أدرس تغيرات الدالة h ثم شكل جدول تغيراتها.

التمرين الأول: 05 ن

1) الدالة f قابلة للإشتقاق على $\mathbb{R}^*$

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

التمرين الثاني: 05 ن

الجزء الأول

$$g(x) = x - 1 - 4\ln x$$

نقرأ: بيانيا

1) جدول تغيرات الدالة g. 0,5

x	0		4		$+\infty$
$g(x)$	$+\infty$	↘	$g(4)$	↗	$+\infty$

2) إشارة $g(x)$ و $g'(x)$ 0,25

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

0,25

x	0		4		$+\infty$
$g'(x)$	‖	$-$	0	$+$	

3) المناقشة البيانية.

حلول المعادلة هي فواصل نقط تقاطع (C_g) مع المستقيم الذي معادلته $y = \ln(m)$

+ الحالة 01: 0,25

$m \in]0; e^{g(4)}[$ أي $\ln(m) \in]-\infty; g(4)[$

المعادلة تقبل حلين. 0,25

+ الحالة 02: 0,25

$\ln(m) = g(4)$ أي $m = e^{g(4)}$ 0,25

المعادلة تقبل حل واحد.

+ الحالة 03: 0,25

$m \in]e^{g(4)}; +\infty[$ أي $\ln(m) \in]g(4); +\infty[$ 0,25

المعادلة تقبل حلا نه.

الجزء الثاني.

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

1) التحقق من أن $f(x) = e^{g(x)} - g(x)$ 0,25

$$e^{g(x)} - g(x) = e^{x-1-4\ln x} - (x+1) + 4\ln x$$

$$= e^{x-1} \times e^{-4\ln x} - (x-1) + 4\ln x$$

$$= e^{x-1} \times \frac{1}{e^{4\ln x}} - (x-1) + 4\ln x$$

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

$$f(x) = e^{g(x)} - g(x)$$ ومنه

2) حساب النهايات. 0,5

$$\lim_{x \to 0} f(x) = \lim_{x \to 0} e^{g(x)} - g(x)$$

$$= \lim_{x \to 0} g(x)\left[\frac{e^{g(x)}}{g(x)} - 1\right] = +\infty \quad (+\infty \times +\infty)$$

$$\lim_{x \to 0} f(x) = +\infty$$

$$\lim_{x \to +\infty} f(x) = \lim_{x \to +\infty} e^{g(x)} - g(x)$$

$$= \lim_{x \to +\infty} g(x)\left[\frac{e^{g(x)}}{g(x)} - 1\right] \quad (+\infty \times +\infty)$$

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

3) حساب $f'(x)$ بدلالة $g(x)$ و $g'(x)$

f دالة قابلة للإشتقاق على $]0; +\infty[$.

$$f'(x) = g'(x) \cdot e^{g(x)} - g'(x)$$ 0,25

$$f'(x) = g'(x)\left[e^{g(x)} - 1\right]$$

تدريب 11 بكالوريا 5

التمرين الأول: اختيار من متعدد (ق م م) 5,5 نقاط

التحليل:

1) حل المعادلة التفاضلية (E)

$f(x) = -e^{-2x} + 1$ 0,25

التحليل: حلول المعادلة التفاضلية

$y' + 2y = 2$ 0,5

$f(x) = Ce^{ax} - \frac{b}{a}$ هي الدوال من الشكل

$y' = -2y + 2$ $\quad y' - ay + b \begin{cases} a = -2 \\ b = 2 \end{cases}$

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

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

ولدينا $f(0) = 0$

$f(0) = Ce^0 + 1 = 0$

$C = -1$

ومنه الكتابة المبسطة

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

2) الكتابة المبسطة للعدد A حيث

$A = \ln(e + e^{-1} + 2) - 2\ln(e+1)$

$A = -1$ 0,25

التحليل:

$A = \ln(e + e^{-1} + 2) - \ln(e+1)^2$

$A = \ln\left(\frac{e + \frac{1}{e} + 2}{e^2 + 2e + 1}\right)$ 0,5

$A = \ln\left(\frac{e^2 + 1 + 2e}{e} \times \frac{1}{e^2 + 1 + 2e}\right)$

$A = \ln \frac{1}{e}$

$A = \ln e^{-1}$

$A = -1$

3) حلول المعادلة $3^{2x} - 7 \times 3^x + 12 = 0$ في $\mathbb{R}$

$S = \left\{\frac{\ln 4}{\ln 3} ; 1\right\}$ 0,25

التحليل: 0,5 + 0,5

نضع $t = 3^x$

$t^2 - 7t + 12 = 0$

$\Delta = 49 - 4(1)(12)$

$\Delta = 1$

$t_1 = 3$ أي $3^x = 3$ أي $x = 1$

$t_2 = 4$ أي $3^x = 4$ أي $x \ln 3 = \ln 4$

$x = \frac{\ln 4}{\ln 3}$ أي

$S = \left\{\frac{\ln 4}{\ln 3} ; 1\right\}$

4) المعادلة محور تناظر المنحنى (C_f).

$f(x) = x^2 - 2x - \ln(x-1)^2$ 0,25

$x = 1$ هي

التحليل: حل المعادلة $f(2\alpha - x) = f(x)$ 1

$f(2\alpha - x) = (2\alpha - x)^2 - 2(2\alpha - x) - \ln(2\alpha - x - 1)^2$

$= 4\alpha^2 + x^2 - 4\alpha x - 4\alpha - 2x - \ln(2\alpha - x - 1)^2$

$= x^2 + 2x - 4\alpha x - \ln(2\alpha - x - 1)^2$

$4x - 4\alpha x - \ln(\quad - x - 1)^2 = 0$

$4x(1 - \alpha) - \ln(2\alpha - x - 1)^2 (x - 1)$

$\alpha = 1$

$\lim_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$ 0,25

$\lim_{x \to +\infty} e^x \left(2e^x - 1 - \frac{3}{e^x}\right) = +\infty$ 0,5

$f(x) = 3^{\frac{1}{x}}$ حيث f دالة عددية للمتغير الحقيقي x معرفة على $\mathbb{R}^*$

$f'(x) = -\frac{\ln 3}{x^2} \times 3^{\frac{1}{x}}$ 0,25

4) استنتاج اتجاه تغير الدالة f.

$e^{g(x)} - 1 > 0$

$e^{g(x)} > e^0$

$g(x) > 0$

إشارة $f'(x)$ من إشارة $e^{g(x)} - 1$ 0,25

x	0		1		4		α		$+\infty$
$f'(x)$	‖	$-$	0	$+$	0	$-$	0	$+$	0,25

الدالة f متزايدة تماما على المجال

$x \in [1;4] \cup [\alpha; +\infty[$

الدالة f متناقصة تماما على المجال 0,25

$x \in]0;1] \cup [4;\alpha]$

جدول تغيرات الدالة f

x	0		1		4		α		$+\infty$
$f(x)$	‖ $+\infty$	$\searrow$	$f(1)$	$\nearrow$	$f(4)$	$\searrow$	$f(\alpha)$	$\nearrow$	$+\infty$

0,25

5) التحقق أنه من أجل كل $x \in \mathbb{R}$ $e^x - 2x$ فإن

نضع $h(x) = e^x - 2x$

• ندرس تغيرات الدالة h

• حساب النهايات

$\lim\limits_{x \to -\infty} h(x) = \lim\limits_{x \to -\infty} (e^x - 2x) = +\infty$

$\lim\limits_{x \to -\infty} h(x) = +\infty$

$\lim\limits_{x \to +\infty} h(x) = \lim\limits_{x \to +\infty} (e^x - 2x)$

$= \lim\limits_{x \to +\infty} e^x \left(1 - \frac{2x}{e^x}\right) = +\infty$

$\lim\limits_{x \to +\infty} h(x) = +\infty$

• حساب المشتقة $h'(x)$ وإشارتها:

الدالة h قابلة للإشتقاق على $\mathbb{R}$ ولدينا:

$h'(x) = e^x - 2$

دراسة إشارة $h'(x)$

نحل المعادلة $h'(x) = 0$

أي $e^x - 2 = 0$ أي $e^x = 2$

أي $x = \ln 2$

x	$-\infty$		$\ln 2$		$+\infty$
$h'(x)$		$-$	0	$+$	
$h(x)$	$+\infty$	$\searrow$	$0,61$	$\nearrow$	$+\infty$

$h(\ln 2) = 0,61$

$x \in \mathbb{R}$ من أجل كل $h(x) \geq 0,61$

أي $h(x) > 0$

ومنه من أجل كل $x \in \mathbb{R}$

$e^x - 2x > 0$

6) استنتاج الوضع النسبي بين (C_f) و (Γ). 0,25

ندرس إشارة: $f(x) - g(x)$

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

لدينا من س 5: $e^x - 2x > 0$

أي من أجل $x \in]0; +\infty[$:

$f(x) - g(x) > 0$

أي الخط (C_f) يقع فوق المنحنى (Γ)

7) الإنشاء. 0,25

15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
−1
−2
−3 −2 −1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

التمرين الثالث: (9,5 ن)

الجزء الأول

$g(x) = 1 + x - x\ln x$

1) دراسة تغيرات الدالة g
+ حساب النهايات

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

$\lim_{x\to 0} g(x) = 1$ 0,25

$\lim_{x\to +\infty} g(x) = \lim_{x\to +\infty} (1 - x\ln x)$

$= \lim_{x\to +\infty} x\left(\frac{1}{x} - \frac{\ln x}{x}\right) = -\infty$

$\lim_{x\to +\infty} g(x) = -\infty$ 0,25

+ حساب $g'(x)$

الدالة g قابلة للإشتقاق على المجال $]0;+\infty[$ ولدينا:

$g'(x) = 1 + (-\ln x + \frac{1}{x}\cdot x)$

$= 1 - \ln x - \frac{x}{x}$

$= 1 - \ln x - 1$

$g'(x) = -\ln x$ 0,25

x	0		1		$+\infty$
$g'(x)$	‖	+	0	-	

الدالة g متزايدة تماما على المجال $x \in]0;1]$

الدالة g متناقصة تماما على المجال $x \in [1;+\infty[$ 0,25

جدول تغيرات الدالة g

x	0		1		$+\infty$
$g(x)$	‖	↗	2	↘	$-\infty$

$g(1) = 2$

2) تبيان أن المعادلة $g(x) = 0$ تقبل 0,25
حلا وحيدا α حيث $3,5 < \alpha < 3,6$
الدالة g مستمرة ورتيبة تماما على المجال $[2;+\infty[$ ومنه هي مستمرة ورتيبة على المجال $[3,5;3,6]$

$g(3,5) \simeq 0,11$

$g(3,6) \simeq -0,011$

$g(3,6) \times g(3,6) < 0$

ومنه حسب مبرهنة القيم المتوسطة المعادلة $g(x)=0$ تقبل حلا وحيدا α حيث

$3,5 < \alpha < 3,6$

3) استنتاج إشارة $g(x)$ على المجال $]0;+\infty[$ 0,25

x	0		α		$+\infty$
$g(x)$	‖	+	0	-	

الجزء الثاني

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

1) حساب النهايات وتفسير النتائج.

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

$\lim_{x\to +\infty} f(x) = \lim_{x\to +\infty} \frac{x^2\cdot\frac{\ln x}{x^2}}{x^2(\frac{1}{x^2}+1)} = 0$

$\lim_{x\to +\infty} f(x) = 0$

التفسير: المنحنى $(\mathcal{C}_f)$ يقبل محور التراتيب مقاربا له.

التفسير: المنحنى $(\mathcal{C}_f)$ يقبل محور الفواصل مقاربا له بجوار $+\infty$

2). تبيان أن الدالة f قابلة للإشتقاق. 0,25

الدالة f قابلة للإشتقاق لأنها حاصل قسمة والتركيب قابليتين للإشتقاق على المجال $]0;+\infty[$ ولدينا:

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

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

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

$$f'(x) = \frac{g(x^2)}{x(x^2+1)^2}$$ حيث g 0,25

3). دراسة إشارة $f'(x)$. 0,75

لدينا $g(x)>0$ لما $0<x<\alpha$

$0<x^2<\alpha$ ⇔ $g(x^2)>0$

أي $|x|<\sqrt{\alpha}$

أي $-\sqrt{\alpha}<x<\sqrt{\alpha}$

$0<x<\sqrt{\alpha}$ حيث g

أي $x\in]0;\sqrt{\alpha}]$

$g(x^2)<0$

$\sqrt{x^2}>\sqrt{\alpha}$ بكافئ $x^2>\alpha$

أي $|x|>\sqrt{\alpha}$

أي $x\in]-\infty;-\sqrt{\alpha}[\cup]\sqrt{\alpha};+\infty[$ مرفوضة

أي $x\in[\sqrt{\alpha};+\infty[$

x	0		$\sqrt{\alpha}$		$+\infty$
$f'(x)$	‖	$+$	0	$-$	

الدالة f متزايدة تماما على المجال $]0;\sqrt{\alpha}]$

الدالة f متناقصة تماما على المجال $[\sqrt{\alpha};+\infty[$

جدول تغيرات الدالة f.

x	0		$\sqrt{\alpha}$		$+\infty$
$f(x)$	$-\infty$	↗	$f(\sqrt{\alpha})$	↘	0

4). تعيين دون حساب 0,5

$$\lim_{x\to\sqrt{\alpha}} \frac{f(x)-f(\sqrt{\alpha})}{x-\sqrt{\alpha}} = f'(\sqrt{\alpha}) = 0$$

التفسير: المنحنى $(\mathcal{C}_f)$ يقبل مماسا أفقيا معادلته $y=f(\sqrt{\alpha})$

5). تبيان أن: $f(\sqrt{\alpha}) = \frac{1}{2\alpha}$ 0,5

$$f(\sqrt{\alpha}) = \frac{\ln\sqrt{\alpha}}{(1+\sqrt{\alpha}^2)} = \frac{\frac{1}{2}\ln\alpha}{1+\alpha}$$

لدينا $g(\alpha)=0$

$$1+\alpha-\alpha\ln\alpha = 0$$

$$\ln\alpha = \frac{-1-\alpha}{-\alpha}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}\left(\frac{-1-\alpha}{\alpha}\right)}{1+\alpha}$$

$$= \frac{\frac{1+\alpha}{2\alpha}}{1+\alpha} = \frac{\cancel{1+\alpha}}{2\alpha}\cdot\frac{1}{\cancel{1+\alpha}}$$

$$f(\sqrt{\alpha}) = \frac{1}{2\alpha}$$ حيث g

إعطاء حصر لـ $f(\sqrt{\alpha})$

لدينا $3,5<\alpha<3,6$

$7<2\alpha<7,2$

$\frac{1}{7,2}<\frac{1}{2\alpha}<\frac{1}{7}$

$0,138<f(\sqrt{\alpha})<0,14$

6) كتابة معادلة المماس (T) عند النقطة ذات الترتيب 0. 0,5

نحل المعادلة $f(x)=0$

$\frac{\ln x}{1+x^2}=0$

$x=1$ أي $\ln x=0$

كتابة معادلة المماس (T) عند $x=1$

$y=f'(1)(x-1)+f(1)$

$f(1)=0$; $f'(1)=\frac{1}{2}$

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

$(T): y=\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}$

7) الرسم. 0,5

8) $y=mx-m$. 0,5

تبيان أن جميع المستقيمات (Δ_m) تمر من نقطة ثابتة يطلب تعيين إحداثياها.

نضع $A(x_0;y_0)$ $A\in\Delta$

$y_0=mx_0-m$

$mx_0-m-y_0=0$

$m(x_0-1)-y_0=0$

$y_0=0$

$x_0=1$

$A(1;0)$

ومنه جميع المستقيمات (Δ_m) تمر من النقطة $A(1;0)$.

9) المناقشة البيانية: 0,75

$\ln x=m(x-1)(1+x^2)$

$\frac{\ln x}{1+x^2}=mx-m$

$f(x)=mx-m$

مناقشة دون بيانية.

حلول المعادلة هي فواصل نقط تقاطع المنحنى (C_f) مع المستقيم ذو المعادلة $y=mx-m$.

+ الحالة 01:

$m\in]-\infty;0[$ المعادلة تقبل حل واحد

+ الحالة 02:

$m\in]0;\frac{1}{2}[$ المعادلة تقبل حلان

+ الحالة 03:

$m=\frac{1}{2}$ المعادلة تقبل حل واحد

+ الحالة 04:

$m>\frac{1}{2}$ المعادلة تقبل حلان

الجزء الثالث

$K(x)=\sqrt{[f(x)]^2}$

1) $K(x)=|f(x)|$

شرح كيفية انشاء (C_k) انطلاقا من (C_f). 0,5

$f(x)>0$ لما (C_f) ينطبق على (C_k).

$f(x)<0$ لما (C_f) يناظر (C_k).

$h(x)=f(e^{-x})$

2) دراسة تغيرات الدالة h.

الدالة h قابلة للاشتقاق على $\mathbb{R}$ ولدينا:

$h'(x)=-e^{-x}f'(e^{-x})$ 0,5

دراسة اشارة $f'(e^{-x})$ 0,5

لما $e^{-x}\in]0;\sqrt{x}[$ $f'(e^{-x})>0$

أي $0<e^{-x}<\sqrt{x}$

$-x<\ln\sqrt{x}$

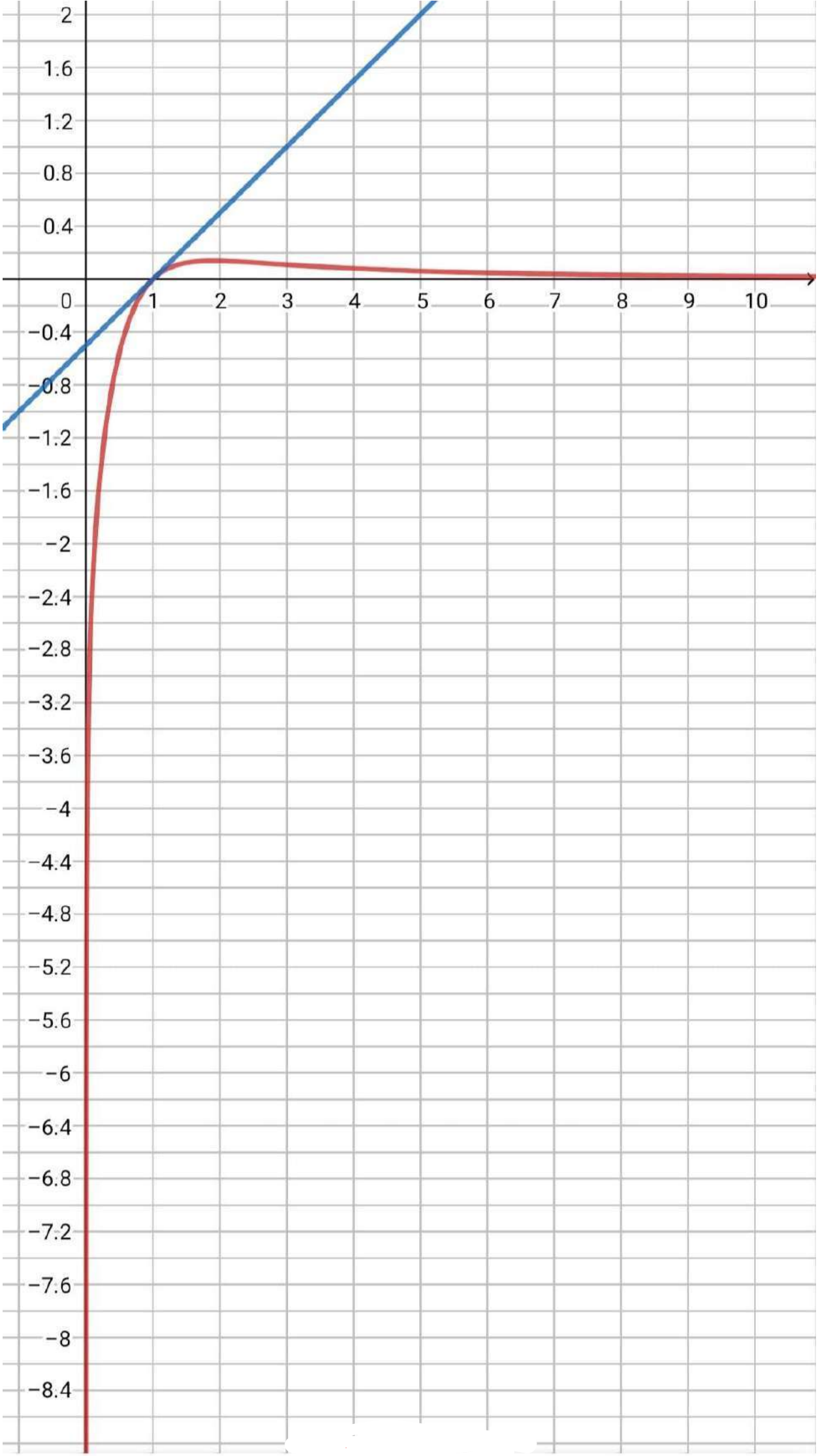
$x>-\ln\sqrt{x}$

لما $e^{-x}\in[\sqrt{x};+\infty[$ $f'(e^{-x})<0$

$x<-\ln\sqrt{x}$ أي $e^{-x}\geq\sqrt{x}$

0,25

x	$-\infty$		$-\ln\sqrt{a}$		$+\infty$
$f'(x)$		$-$	0	$+$	$0,25$
$f'(x)$		$+$	0	$-$	$0,25$
$f(x)$	0	↗	$f(-\ln\sqrt{a})$	↘	$-\infty$
	$0,25$				


2
1.6
1.2
0.8
0.4
0
−0.4
−0.8
−1.2
−1.6
−2
−2.4
−2.8
−3.2
−3.6
−4
−4.4
−4.8
−5.2
−5.6
−6
−6.4
−6.8
−7.2
−7.6
−8
−8.4
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10