



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

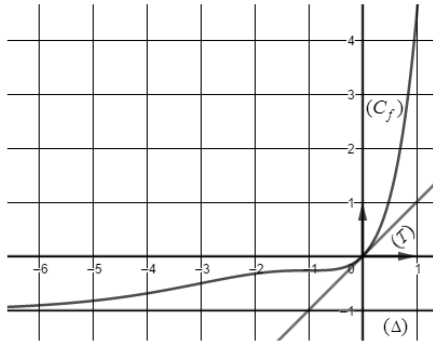
الشعبة: علوم تجريبية

دورة: 2022

اختبار في مادة: الرياضيات

المدة: 03 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:



الموضوع الأول

التمرين الأول: (04 نقاط)

الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  بتمثيلها البياني  $(C_f)$  في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ ، مماس  $(T)$  في النقطة ذات الفاصلة 0 كما هو مبين في الشكل المقابل.

(1) بقراءة بيانية: عيّن  $f'(0)$  و  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  وأعط معادلة للمماس  $(T)$

(2) ناقش بيانيا، حسب قيم الوسيط الحقيقي  $m$ ، عدد حلول المعادلة:  $f(x) = x + m$

(3) بيّن أنّ  $a=1$  و  $b=-1$  إذا علمت أن  $f(x) = (x^2 + a)e^x + b$

(4) الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  بـ:  $g(x) = (x^2 + 1)e^{|x|} - 1$  و  $(C_g)$  تمثيلها البياني في المعلم السابق.

بيّن أنّ الدالة  $g$  زوجية ثم اشرح كيفية إنشاء  $(C_g)$  انطلاقا من  $(C_f)$  وأنشئ  $(C_g)$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

أجب بصحيح أو خاطئ مع التبرير في كلّ حالة من الحالات التالية :

(1) الدالة العددية المعرفة على  $]0; +\infty[$  بـ:  $f(x) = \frac{x^2 - x + \ln x}{x}$

هي معادلة للمستقيم المقارب المائل لمنحني الدالة  $f$  عند  $+\infty$

(2) نعتبر المعادلة  $\ln(2x-1) + \ln(2x+1) = \ln 3 \dots (E)$  ذات المجهول الحقيقي  $x$  :

للمعادلة  $(E)$  حلان متمايزان في  $\mathbb{R}$

(3)  $F$  و  $f$  الدالتان العدديتان المعرّفتان على  $\mathbb{R}$  بـ:  $f(x) = \frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{-2x}}$  و  $F(x) = x + \ln(1 + e^{-2x})$

$F$  دالة أصلية للدالة  $f$  على  $\mathbb{R}$

(4)  $(u_n)$  المتتالية العددية المعرفة على  $\mathbb{N}^*$  كما يلي:  $u_n = \frac{n+1}{n}$

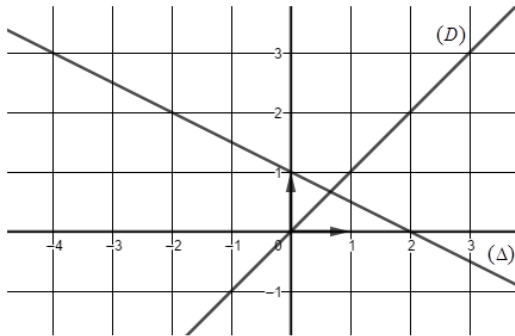
قيمة المجموع:  $\ln u_1 + \ln u_2 + \dots + \ln u_{2022}$  هي  $\ln 2022$

التمرين الثالث: (05 نقاط)

المستوى منسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ ،  $(D)$  و  $(\Delta)$  المستقيمان المعرفان كما يلي :

$(D): y = x$  و  $(\Delta): y = -\frac{1}{2}x + 1$

المتتالية العددية  $(u_n)$  معرفة على  $\mathbb{N}$  ب:  $u_0 = -4$  و  $u_{n+1} = -\frac{1}{2}u_n + 1$



(1) أنقل الشكل المقابل على ورقة الإجابة ثم مثل على حامل محور

الفواصل الحدود:  $u_0$  ،  $u_1$  ،  $u_2$  و  $u_3$  مبرزا خطوط التمثيل.

(2) أ- هل المتتالية  $(u_n)$  رتيبة ؟ برّر إجابتك .

ب- ضع تخمينا حول تقارب المتتالية  $(u_n)$

(3)  $(v_n)$  المتتالية العددية المعرفة على  $\mathbb{N}$  ب:  $v_n = \left(u_n - \frac{2}{3}\right)^2$

أ- بيّن أنّ المتتالية  $(v_n)$  هندسية أساسها  $\frac{1}{4}$  ثم احسب  $v_0$

ب- عبّر عن  $v_n$  بدلالة  $n$  ثم احسب  $\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n$  واستنتج أنّ  $(u_n)$  متقاربة.

(4) بيّن أنّه من أجل كلّ عدد طبيعي  $n$  ،  $v_0 \times v_1 \times \dots \times v_{n-1} = \left(\frac{14}{3}\right)^{2n} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n^2-n}$

التمرين الرابع: ( 07 نقاط )

(I)  $g$  الدالة العددية المعرفة على  $]0; +\infty[$  ب:  $g(x) = \frac{2x^2 - 2x - 1}{x^2} + \ln x$

(1) بيّن أنّ الدالة  $g$  متزايدة تماما على  $]0; +\infty[$

(2) أ- بيّن أنّ المعادلة  $g(x) = 0$  تقبل حلا وحيدا  $\alpha$  حيث  $1,2 < \alpha < 1,3$

ب- استنتج إشارة  $g(x)$  على  $]0; +\infty[$

(II) نعتبر الدالة العددية  $f$  المعرفة على  $]0; +\infty[$  ب:  $f(x) = \left(\frac{1}{x} - 2 - \ln x\right)e^{-x}$

$(C_f)$  تمثيلها البياني في المستوى المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$

(1) أ- بيّن أنّ  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$  ثم احسب  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$

ب- فسر النتيجةين السابقتين بيانيا.

(2) أ- بيّن أنّه من أجل كلّ عدد حقيقي  $x$  موجب تماما ،  $f'(x) = \frac{g(x)}{e^x}$

ب- استنتج اتجاه تغير الدالة  $f$  وشكل جدول تغيراتها.

(3) أنشئ المنحنى  $(C_f)$  . ( نأخذ :  $f(0,65) \approx 0$  و  $f(\alpha) \approx -0,4$  )

(4)  $F$  الدالة العددية المعرفة على  $]0; +\infty[$  ب:  $F(x) = e^{-x}(2 + \ln x)$

أ- تحقّق أنّ الدالة  $F$  دالة أصلية للدالة  $f$  على المجال  $]0; +\infty[$

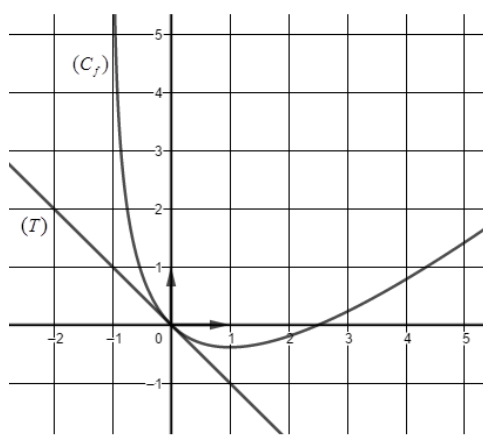
ب- نضع  $S(\lambda) = \int_{\lambda}^{1/2} f(x) dx$  حيث  $\lambda$  عدد حقيقي يحقق:  $0 < \lambda < \frac{1}{2}$

احسب  $S(\lambda)$  ثم فسر النتيجة بيانيا.

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول: (04 نقاط)

$f$  الدالة العددية المعرفة على  $]-1; +\infty[$  بـ:  $f(x) = ax - 2\ln(x+1)$  حيث  $a$  عدد حقيقي. تمثيلها



البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$

(T) مماس  $(C_f)$  في النقطة ذات الفاصلة 0

كما هو مبين في الشكل المقابل .

(1) بقراءة بيانية، عيّن  $f'(0)$  وأعط معادلة للمماس (T)

(2) بيّن أن  $a = 1$

(3) ناقش بيانيا، حسب قيم الوسيط الحقيقي  $m$ ، عدد وإشارة

حلول المعادلة:  $f(x) + x - m = 0$

(4)  $g$  الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R} - \{-1\}$  بـ:  $g(x) = |x+1| - 1 - 2\ln|x+1|$  تمثيلها البياني.  $(C_g)$

أ- بيّن أنه من أجل كلّ عدد حقيقي  $x$  يختلف عن  $-1$ ،  $g(-2-x) = g(x)$ ، ثم فسّر النتيجة بيانيا.

ب- بيّن أنه من أجل كلّ عدد حقيقي  $x$  من  $]-1; +\infty[$ ،  $g(x) = f(x)$

ج- أنشئ  $(C_g)$  في المعلم السابق.

### التمرين الثاني: (04 نقاط)

عيّن الاقتراح الصحيح الوحيد من بين الاقتراحات الثلاثة في كل حالة من الحالات التالية مع التبرير:

(1) قيمة العدد الحقيقي  $I$  حيث  $I = \int_1^2 (x-1)e^{x^2-2x} dx$  هي:

- (أ)  $1 - \frac{1}{e}$  (ب)  $\frac{e-1}{2e}$  (ج)  $\frac{e+1}{2e}$

(2)  $(u_n)$  و  $(v_n)$  المتتاليتان العدديتان المعرفتان على  $\mathbb{N}$  بـ:  $u_0 = 3$ ،  $u_{n+1} = \frac{1}{3}u_n + 3$ ،  $v_n = u_n + \alpha$ ، حيث  $\alpha$  عدد حقيقي. قيمة العدد الحقيقي  $\alpha$  حتى تكون المتتالية  $(v_n)$  هندسية هي:

- (أ)  $-\frac{9}{2}$  (ب)  $\frac{9}{2}$  (ج)  $\frac{2}{9}$

(3)  $f$  دالة عددية تُحقق، من أجل كلّ عدد حقيقي  $x$  موجب تماما:  $\ln(x+1) \leq f(x) \leq e^x - 1$

هي:  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x)}{x}$

- (أ)  $+\infty$  (ب)  $-1$  (ج)  $1$

(4) نعتبر المعادلة التفاضلية (E) :  $y'' = 2 - \frac{1}{x^2}$ ..... (E)

عبارة الحل  $H$  للمعادلة (E) على  $]0; +\infty[$  والذي يُحقق  $H(1) = 4$  و  $H'(1) = 2$  هي :

- (أ)  $H(x) = x^2 - x + 4 + \ln x$  (ب)  $H(x) = x^2 - x + 1 + \ln x$  (ج)  $H(x) = x^2 - x + 4 - \ln x$

التمرين الثالث: (05 نقاط)

$$\begin{cases} u_0 \times u_2 = e^2 \\ \ln u_1 + \ln u_7 = -4 \end{cases} \quad (u_n) \text{ المتتالية الهندسية المعرفة على } \mathbb{N} \text{ وحدودها موجبة تماما حيث:}$$

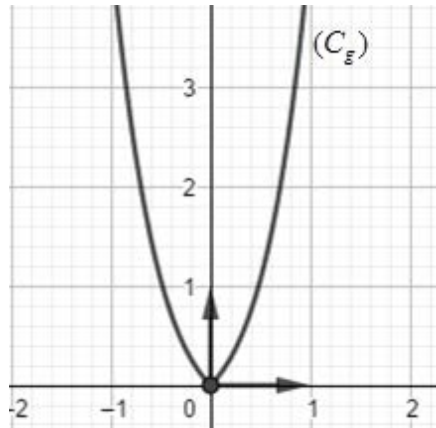
- (1) أ- عيّن  $u_1$  والأساس  $q$  للمتتالية  $(u_n)$   
 ب- تحقّق أنّه من أجل كلّ عدد طبيعي  $n$ ،  $u_n = e^{2-n}$   
 (2) احسب، بدلالة  $n$ ، المجموع  $S_n$  حيث:  $S_n = u_0 + u_1 + \dots + u_n$   
 (3) نعتبر المتتالية العددية  $(v_n)$  المعرفة بـ:  $v_0 = e^3$  ومن أجل كلّ عدد طبيعي  $n$ ،  $v_{n+1} = v_n + u_n$   
 أ- برهن بالتراجع أنّه من أجل كلّ عدد طبيعي  $n$ ،  $v_n = \frac{e^{3-n} - e^4}{1-e}$   
 ب- بين أن  $(v_n)$  متقاربة.

(4) أ- بيّن أنّه من أجل كلّ عدد طبيعي  $n$ ،  $\frac{1}{e}v_n = \frac{1}{1-e}(u_n - e^3)$   
 ب- نعتبر المجموع  $S'_n$  حيث:  $S'_n = \frac{1}{e}v_0 + \frac{1}{e}v_1 + \dots + \frac{1}{e}v_n$   
 تحقّق أنّه من أجل كلّ عدد طبيعي  $n$ ،  $S'_n = \frac{1}{1-e}[S_n - (n+1)e^3]$

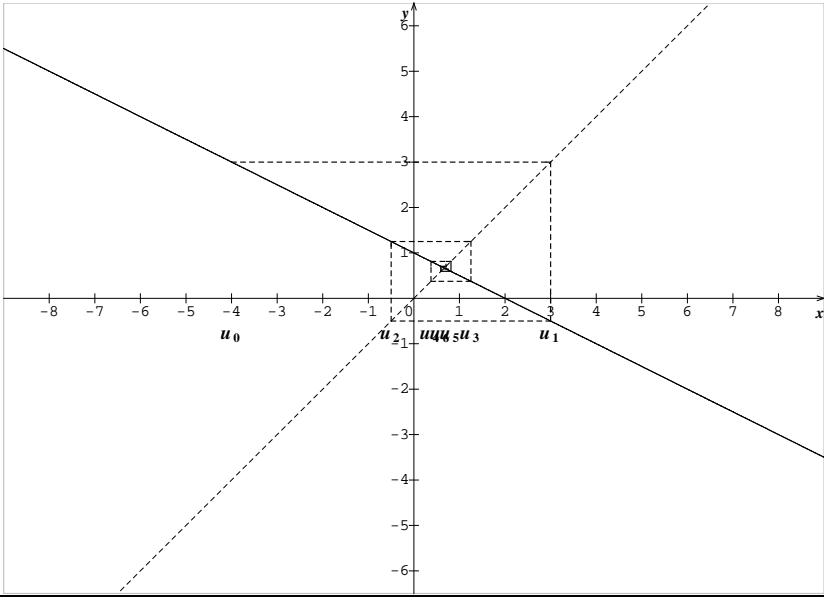
التمرين الرابع: (07 نقاط)

$f$  الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  بـ:  $f(x) = \frac{1}{2}e^{-2x} - \frac{9}{2}e^{-x} - 2x + 4$ ،  $(C_f)$  تمثيلها البياني في المستوى المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ .

- (1) احسب  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  وبيّن أنّ  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$   
 (2) أ- أثبت أنّه من أجل كلّ عدد حقيقي  $x$ ،  $f'(x) = -\frac{1}{2}e^{-2x}(e^x - 2)(4e^x - 1)$   
 ب- بيّن أنّ  $f$  متناقصة تماما على كلّ من المجالين  $[-\infty; -\ln 4]$  و  $[\ln 2; +\infty[$  ومتزايدة تماما على  $[-\ln 4; \ln 2]$  ثم شكّل جدول تغيّراتها.  
 (3) أ- بيّن أنّ المستقيم  $(\Delta)$  ذا المعادلة  $y = -2x + 4$  مقارب للمنحنى  $(C_f)$  عند  $+\infty$   
 ب- أدرس وضعية  $(C_f)$  بالنسبة إلى  $(\Delta)$   
 (4) أكتب معادلة لـ  $(T)$  مماس  $(C_f)$  في النقطة ذات الفاصلة 0  
 (5) أنشئ  $(\Delta)$  و  $(T)$  والمنحنى  $(C_f)$  على المجال  $[-1, 9; +\infty[$  (نأخذ  $f(-1, 9) \simeq 0$  و  $f(-\ln 4) \simeq -3, 2$ )  
 (6)  $h$  الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  بـ:  $h(x) = -\frac{1}{2}e^{-2x} + \frac{9}{2}e^{-x} + 2x - 2$ ،  $(C_h)$  تمثيلها البياني في المعلم السابق.  
 أ- عيّن العددين الحقيقيين  $a$  و  $b$  حيث، من أجل كلّ عدد حقيقي  $x$ ،  $h(x) = a f(x) + b$   
 ب- اشرح كيف يمكن إنشاء  $(C_h)$  اعتمادًا على  $(C_f)$  (لا يطلب إنشاء  $(C_h)$ )

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	
مجموع	مجزأة		
التمرين الأول: (04 نقاط)			
01	0.25	$f'(0) = 1$	(1)
	0.25	$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -1$	
	0.5	$(T): y = x$	
0.75	0.25×3	$m < 0$ المعادلة لا تقبل حلا $m > 0$ المعادلة تقبل حلين متمايزين $m = 0$ المعادلة تقبل حلا معدوما	(2)
01	0.5+0.5	تبين أن $a = 1 \quad b = -1$ $f'(x) = (x^2 + 2x + a)e^x$ $\begin{cases} a = 1 \\ b = -1 \end{cases} \text{معناه} \begin{cases} f'(0) = 1 \\ \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = b \end{cases}$	(3)
1.25	0.50	الدالة $g$ زوجية	(4)
	0.25	$g(x) = f(x) \quad x \in [0; +\infty[$ $(C_g)$ ينطبق على $(C_f)$ في المجال $[0; +\infty[$ و $(C_g)$ متناظر بالنسبة لحامل محور الفواصل	
	0.5		
التمرين الثاني: (04 نقاط)			
01	0.50 0.50	صحيحة لأن: $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - (x-1)) = 0$	(1)
01	0.50 0.50	خاطئة لأن: $(E)$ معناه $\begin{cases} x^2 = 1 \\ x > 1/2 \end{cases}$ أي $x = 1$	(2)
01	0.50 0.50	صحيحة لأن: من أجل كل $x$ من $\mathbb{R}$ $F'(x) = f(x)$	(3)
01	0.50 0.50	خاطئة لأن $\ln u_1 + \ln u_2 + \dots + \ln u_{2022} = \ln \frac{2 \times 3 \times \dots \times 2023}{1 \times 2 \times \dots \times 2022} = \ln 2023$	(4)

التمرين الثالث: ( 05 نقاط )

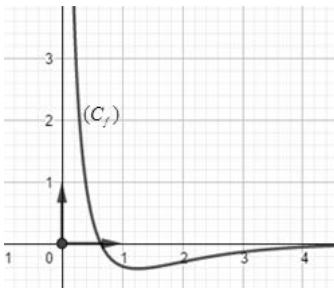
01	0.25×4	<p>(1) تمثيل الحدود: <math>u_0, u_1, u_2, u_3</math></p> 	
01	0.25 0.50	<p>(2) أ - <math>(u_n)</math> ليست رتيبة التبرير: <math>u_1 &gt; u_2</math> و <math>u_0 &lt; u_1</math></p>	(2)
	0.25	<p>ب - التخمين : <math>(u_n)</math> متقاربة</p>	
2.75	01 0.50	<p>(3) أ - <math>v_{n+1} = \frac{1}{4}v_n</math> <math>v_0 = \frac{196}{9}</math></p>	(3)
	0.50 0.50 0.25	<p>ب - <math>v_n = \frac{196}{9} \left(\frac{1}{4}\right)^n</math> <math>\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = 0</math> <math>\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \frac{2}{3}</math></p>	
0.25	0.25	<p>(4) تبين أن: <math>v_0 \times v_1 \times \dots \times v_{n-1} = \left(\frac{196}{9}\right)^n \left(\frac{1}{4}\right)^{0+1+2+\dots+n-1} = \left(\frac{14}{3}\right)^{2n} \left(\frac{1}{2}\right)^{n^2-n}</math> تمنح العلامة 0.25 لكل محاولة</p>	(4)

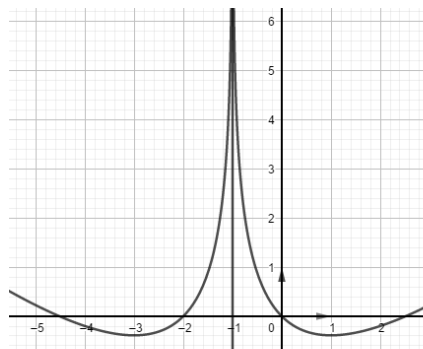
التمرين الرابع: ( 07 نقاط )

(I)

1.25	0.50	$g'(x) = \frac{x^2 + 2x + 2}{x^3}$ $g'(x) > 0$ <p>ومنه <math>g</math> متزايدة تماما على <math>]0; +\infty[</math></p>	(1)								
	0.50										
	0.25										
1.25	0.75	أ- حسب مبرهنة القيم المتوسطة $g(x) = 0$ تقبل حلا وحيدا $\alpha$ حيث $1, 2 < \alpha < 3$	(2)								
	0.50	ب- اشارة $g(x)$ :									
		<table border="1"> <tr> <td><math>x</math></td><td>0</td><td><math>a</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr> <tr> <td><math>g(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr> </table>	$x$	0	$a$	$+\infty$	$g(x)$	-	0	+	
$x$	0	$a$	$+\infty$								
$g(x)$	-	0	+								

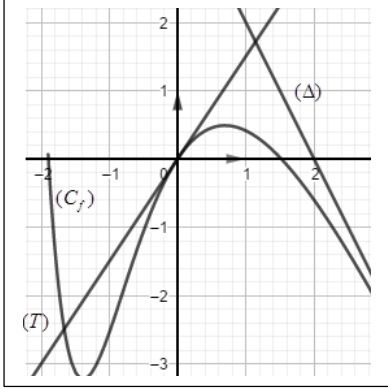
(II)

01	0.25	<p>أ- تبين أن <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[ \frac{1}{xe^x} - \frac{2}{e^x} - \frac{\ln x}{x} \times \frac{x}{e^x} \right] = 0</math></p> <p><math>\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = +\infty</math></p>	(1)										
	0.25												
	0.25×2	ب- التفسير البياني											
		$x = 0 ; y = 0$ معادلتى المستقيمين المقاربين للمنحنى $(C_f)$											
1.75	0.75	أ- $f'(x) = \frac{g(x)}{e^x}$	(2)										
	0.25×2	ب- اتجاه تغير الدالة $f$											
	0.5	<p><math>f</math> متزايدة تماما على <math>[\alpha; +\infty[</math> ومتناقصة تماما على <math>]0; \alpha]</math></p> <p>جدول تغيراتها.</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x</math></td><td>0</td><td><math>\alpha</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr> <tr> <td><math>f'(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr> <tr> <td><math>f(x)</math></td><td><math>+\infty</math></td><td><math>f(\alpha)</math></td><td>0</td></tr> </table>		$x$	0	$\alpha$	$+\infty$	$f'(x)$	-	0	+	$f(x)$	$+\infty$
$x$	0	$\alpha$	$+\infty$										
$f'(x)$	-	0	+										
$f(x)$	$+\infty$	$f(\alpha)$	0										
0.50	0.5	إنشاء المنحنى $(C_f)$	(3)										
													
1.25	0.5	أ- التحقق: من أجل كل $x \in ]0; +\infty[$ ، $F'(x) = f(x)$	(4)										

	0.5	$S(\lambda)=[F(x)]_{\lambda}^{0.5}=\frac{2-\ln 2}{\sqrt{e}}-\frac{2+\ln \lambda}{e^{\lambda}}$ .ب	
	0.25	التفسير: $S(\lambda)$ مساحة الحيز من المستوي المحدد بـ $(C_f)$ وحامل محور الفواصل والمستقيين ذي المعادلتين $x=\frac{1}{2}$ ، $x=\lambda$	
عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)			
التمرين الأول:(04 نقاط)			
01.25	0.50 0.75	$f'(0)=-1$ $(T): y=-x$	(1)
0.50	0.50	$a=1$ و منه $\begin{cases} f'(x)=a-\frac{2}{x+1} \\ f'(0)=-1 \end{cases}$ تبيّن أنّ $a=1$ :	(2)
0.75	$0.25 \times 3$	المناقشة البيانية: $m < 0$ المعادلة لا تقبل حلا $m = 0$ للمعادلة حلا معدوما $m > 0$ للمعادلة حلين مختلفين في الإشارة	(3)
1.50	0.50 0.25	أ- تبيان أنّ: من أجل كل $x \in D_g$ ، $(-2-x) \in D_g$ ، $g(-2-x)=g(x)$ التفسير البياني: $x=-1$ معادلة محور تناظر لـ $(C_g)$	(4)
	0.25	ب- تبيان أنّ: $g(x)=f(x)$ على $]-1;+\infty[$	
	0.50	ج- انشاء $(C_g)$ 	
التمرين الثاني: ( 04 نقاط)			
01	0.50 0.50	$I=\int_1^2(x-1)e^{x^2-2x}dx=\left[\frac{1}{2}e^{x^2-2x}\right]_1^2$ لأن الاقتراح الصحيح هو ب)	(1)
01	0.50 0.50	$v_{n+1}=u_{n+1}+\alpha=\frac{1}{3}v_n+\frac{2}{3}\alpha+3$ لأن: أ) الاقتراح الصحيح هو أ)	(2)



01	0.50 0.50	الاقتراح الصحيح هو جـ) لأن: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x+1)}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(e^x - 1)}{x} = 1$	(3)																					
01	0.50 0.50	الاقتراح الصحيح هو أ) لأن: $H'(x) = 2x + \frac{1}{x} + c$ و $H(x) = x^2 + \ln x + cx + d$ ومنه $H(x) = x^2 - x + 4 + \ln x \quad \begin{cases} H'(1) = 2 \\ H(1) = 4 \end{cases}$	(4)																					
التمرين الثالث: (05 نقاط)																								
01.50	0.50 0.50	$u_1 = e - 1$ $q = \frac{1}{e}$	(1)																					
	0.50	ب- التحقق أنه من أجل كل عدد طبيعي $n$ ، $u_n = e^{2-n}$																						
01	0.50 0.50	$S_n = u_0 \frac{q^{n+1} - 1}{q - 1}$ $S_n = \frac{e^3}{e - 1} \left( 1 - \frac{1}{e^{n+1}} \right)$	(2)																					
	1.50	0.75+0.25		أ- البرهان بالتراجع: $v_n = \frac{e^{3-n} - e^4}{1 - e}$																				
0.50		ب- $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^{3-n} - e^4}{1 - e} = \frac{e^4}{-1 + e}$																						
01	0.50	أ- تبيان أن $\frac{1}{e} v_n = \frac{1}{1 - e} (u_n - e^3)$	(4)																					
	0.50	ب- التحقق أن $S'_n = \frac{1}{1 - e} [S_n - (n + 1)e^3]$																						
التمرين الرابع: (07 نقاط)																								
0.75	0.25 0.50	$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty$ $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{2} e^{-2x} (1 - 9e^x - 4xe^{2x} + 8e^{2x}) = +\infty$	(1)																					
	1.75	0.75		أ- إثبات أن: $f'(x) = -\frac{1}{2} e^{-2x} (e^x - 2)(4e^x - 1)$																				
0.50		ب- اتجاه التغير																						
		0.50	جدول التغيرات																					
<table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\infty</math></td><td><math>-\ln 4</math></td><td><math>\ln 2</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>f'(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td><td>0</td><td>-</td></tr></table> <table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\infty</math></td><td><math>-\ln 4</math></td><td><math>\ln 2</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>f(x)</math></td><td><math>+\infty</math></td><td><math>-6 + 4\ln 2</math></td><td><math>\frac{15}{8} - 2\ln 2</math></td><td><math>-\infty</math></td></tr></table>				$x$	$-\infty$	$-\ln 4$	$\ln 2$	$+\infty$	$f'(x)$	-	0	+	0	-	$x$	$-\infty$	$-\ln 4$	$\ln 2$	$+\infty$	$f(x)$	$+\infty$	$-6 + 4\ln 2$	$\frac{15}{8} - 2\ln 2$	$-\infty$
$x$	$-\infty$	$-\ln 4$	$\ln 2$	$+\infty$																				
$f'(x)$	-	0	+	0	-																			
$x$	$-\infty$	$-\ln 4$	$\ln 2$	$+\infty$																				
$f(x)$	$+\infty$	$-6 + 4\ln 2$	$\frac{15}{8} - 2\ln 2$	$-\infty$																				

1.50	0.25	أ- $f(x) - (-2x + 4) = \frac{1}{2}e^{-2x} - \frac{9}{2}e^{-x} - 1$	(3)
	0.50	$\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - (-2x + 4)) = 0$	
	0.25	ب-دراسة وضعية $(C_f)$ بالنسبة إلى $(\Delta)$	
0.75	0.25	$f(x) - (-2x + 4) = \frac{1}{2}e^{-x}(e^{-x} - 9)$	(4)
	0.50	$(C_f)$ أعلى $(\Delta)$ على المجال $]-\ln 9; +\infty[$ $(C_f)$ أسفل $(\Delta)$ على المجال $]-\infty; -\ln 9[$ $(C_f) \cap (\Delta) = \{A(-\ln 9; 4 + 2\ln 9)\}$	
0.75	0.75	$(T): y = \frac{3}{2}x$	(5)
1.50	0.50	إنشاء $(\Delta)$ و $(T)$ والمنحنى $(C_f)$ على المجال $[-1, 9; +\infty[$	(6)
	0.50		
	0.50		
0.75	0.25	أ- $a = -1$	(6)
	0.25	$b = 2$	
0.75	0.25	ب- $h(x) = -f(x) + 2$ ننشئ $(C_{-f})$ صورة $(C_f)$ بالتناظر بالنسبة لحامل محور الفواصل ثم $(C_h)$ صورة $(C_{-f})$ بالانسحاب ذو الشعاع $2\vec{j}$	