	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزّأة	العلامة
	التمرين الأول (04 نقاط)		
1)	أ) $u_1=\frac{14}{5}$ و $u_2=\frac{82}{25}$ ، المتتالية (u_n) متزايدة تماما.	$0,25\times3$	2
	ب) البرهان بالتّراجع أنّه: من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $2\le u_n<4$	$0,5+0,25$	
	جـ) $u_{n+1}-u_n=\frac{2}{5}(4-u_n)$ ، (u_n) متزايدة تماما.	$0,5$	
2)	أ) $v_{n+1}=\frac{3}{5}v_n$ ، $v_0=-2$ ، $v_n=-2\left(\frac{3}{5}\right)^n$	$0,25\times2+0,5$	1,5
	ب) $u_n=4-2\left(\frac{3}{5}\right)^n$ ، $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=4$	$0,25\times2$	
3)	$S_n=5\left(\left(\frac{3}{5}\right)^{n+1}-1\right)+4(n+1)=5\left(\frac{3}{5}\right)^{n+1}+4n-1$	$0,5$	0,5
	التمرين الثاني (04 نقاط)		
1)	أ) إشارة $f(x)$	$0,5\times2$	2,5
	إشارة $f'(x)$		
	ب) جدول تغيّرات الدّالة f	$0,5$	
	جـ) $f'(0)=-1$ ، $(T):y=-x$	$0,5\times2$	
2)	أ) f مستمرة و متزايدة تماما على $[1,6;1,7]$ و $f(1,6)\simeq-0,047$ ، $f(1,7)\simeq0,195$ ومنه: $1,6<\alpha<1,7$	$0,5$	1,5
	ب) $f'(x)=x^3-x^2+x-1$ ، $(T):y=-x$	$0,5\times2$	
	التمرين الثالث (04 نقاط)		
1)	أ) من أجل كلّ x من $]0;+\infty[$ ، $f(x)\ge0$	$0,5$	1
	ب) من أجل كلّ x من $]0;+\infty[$ ، $x-1\ge\ln x$	$0,5$	
2)	أ) $(T):y=x-1$	$0,75$	1,5
	ب) لمّا $x=1$: (T) يمس (Γ) في $A(1;0)$ ولمّا $x\neq1$: (Γ) أسفل (T)	$0,75$	
3)	أ) من أجل كلّ x من $]0;+\infty[$ ، $h'(x)=\ln x$	$0,75$	1,5

ب) $m=\frac{1}{e-1}\int_1^e \ln x\,dx=\frac{1}{e-1}$	0,75		

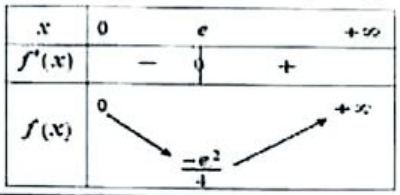
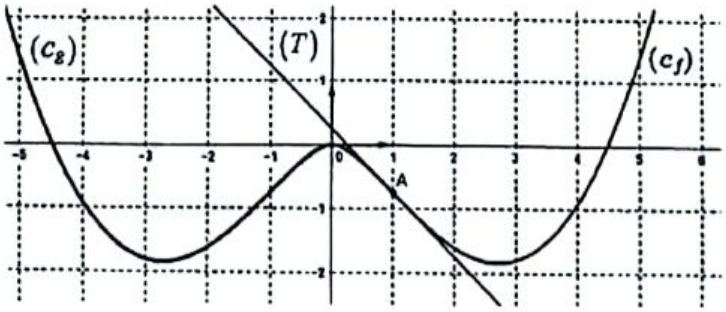
التمرين الرابع (08 نقاط)

I) 1) $\lim_{x\to+\infty} g(x)=-\infty$ و $\lim_{x\to-\infty} g(x)=1$	$0,25\times2$	0,5	
2) أ) من أجل كلّ عدد حقيقي x ، $g'(x)=-(x+2)e^x$	0,5	1,25	
2) ب) إشارة $g'(x)$ من إشارة $-(x+2)$ الدالة g متزايدة تماما على $]-\infty;-2]$ ومتناقصة تماما على $[-2;+\infty[$ جدول التغيرات:	0,25 0,25 0,25		
3) $g(0)=0$ إشارة $g(x)$	$0,25\times2$	0,5	
II) 1) أ) $\lim_{x\to-\infty} f(x)=-\infty$ و $\lim_{x\to+\infty} f(x)=-\infty$	$0,25\times2$	1,5	
ب) $\lim_{x\to-\infty}\left(f(x)-(x+2)\right)=\lim_{x\to-\infty}\left(-xe^x\right)=0$ أي: (Δ) ذو المعادلة: $y=x+2$ مقارب مائل للمنحنى (C_f) عند $-\infty$	0,5		
جـ) من أجل كلّ عدد حقيقي x ، $f(x)-(x+2)=-xe^x$ لمّا $x=0$: (Δ) يقطع (C_f) في $A(0;2)$ لمّا $x<0$: (C_f) أعلى (Δ) ولمّا $x>0$: (C_f) أسفل (Δ)	0,5		
2) أ) من أجل كلّ عدد حقيقي x ، $f'(x)=g(x)$	0,5	1	
2) ب) الدالة f متزايدة تماما على $]-\infty;0]$ ومتناقصة تماما على $[0;+\infty[$ جدول التغيرات:	0,25 0,25		
3) $f'(x)=1$ تكافئ $x=-1$ ، $(T): y=x+2+\frac{1}{e}$	0,5+0,25	0,75	
4) أ) $f(-2)=2e^{-2}$ ، $f(1)=3-e$ رسم (Δ) ، (T) رسم (C_f)	$0,25\times2$ $0,25\times2$ 0,5	2	
ب) $m>2+e^{-1}$: لا توجد حلول ، $m=2+e^{-1}$ أو $m\le2$: يوجد حل واحد ، $2<m<2+e^{-1}$: يوجد حلان مختلفان.	0,5		

5)	من أجل كلّ عدد حقيقي x ، $h'(x)=-xe^{x}$ ، $\mathcal{A}=\left(4-8e^{-1}\right)cm^2$	0,25+0,25	0,5

ملاحظة: تُقبل جميع طرائق الحلّ الصحيحة مع التقيّد بسلّم التنقيط

	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة
	التمرين الأول (04 نقاط)		
1)	الإجابة أ) ، التبرير: $u_n=u_2+5n=5n-9$	0,5+0,5	1
2)	الإجابة جـ) ، التبرير: $1-3e^{-x}=0$ تكافئ $x=\ln 3$	0,5+0,5	1
3)	الإجابة أ) ، التبرير: $x^2+3x-4<0$ و $x>0$ ومنه: $0<x<1$	0,5+0,5	1
4)	الإجابة ب) ، التبرير: الدالة $g: x\mapsto x^3+x-1$ مستمرة ومتزايدة تماما على $\mathbb{R}$ و $g(0,6)\times g(0,7)<0$	0,5+0,5	1
	التمرين الثاني (04 نقاط)		
1)	أ) من أجل كلّ x من $\mathbb{R}$ ، $f(x)\geq 0$	0,5	1
	ب) من أجل كلّ x من $\mathbb{R}$ ، $e^{x}\geq x+1$	0,5	
2)	أ) $(T): y=x+1$	1	1,5
	ب) (Γ) أعلى (T) ويتماسّان في النقطة $A(0;1)$	0,5	
3)	أ) من أجل كلّ x من $\mathbb{R}$ ، $F'(x)=f(x)$	0,75	1,5
	ب) $m=\int_0^1 f(x)\,dx=e-\frac{5}{2}$	0,75	
	التمرين الثالث (04 نقاط)		
1)	f متزايدة تماما على $\mathbb{R}$ ، حلّ المعادلة: $f(x)=x$ هو $\frac{5}{3}$	0,5+0,25	0,75
2)	أ) $u_1=\frac{7}{5}$ ، f متزايدة و $u_1>u_0$ وبالتالي: (u_n) متزايدة تماما.	0,5+0,25	1,5
	ب) البرهان بالتّراجع أنّه: من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $1\leq u_n<\frac{5}{3}$	0,75	
3)	أ) من أجل كلّ عدد طبيعي n ، $v_{n+1}=\frac{2}{5}v_n$	0,5	1,5
	$v_0=-\frac{2}{3}$ ، $v_n=-\frac{2}{3}\times\left(\frac{2}{5}\right)^n$	0,25×2	
	ب) $u_n=-\frac{2}{3}\times\left(\frac{2}{5}\right)^n+\frac{5}{3}$ ، $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=\frac{5}{3}$	0,25+0,25	

4)	$S_n = -\frac{10}{9}\times\left[1-\left(\frac{2}{5}\right)^{n+1}\right]+\frac{5}{3}(n+1)=\frac{4}{9}\left(\frac{2}{5}\right)^n+\frac{5}{3}n+\frac{5}{9}$	0,25	0,25
	التمرين الرابع (08 نقاط)		
1)	$\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=+\infty$	0,5	0.5
2)	أ) من أجل كل x من $]0;+\infty[$ ، $f'(x)=x(\ln x-1)$	0,75	1,75
	ب) f متناقصة تماما على $]0;e]$ ومتزايدة تماما على $[e;+\infty[$	0,5	
	جدول التغيرات: 	0,5	
3)	أ) من أجل كل x من $]0;+\infty[$ ، $f''(x)=\ln x$	0,75	2,25
	f'' تنعدم وتغير إشارتها عند 1 ومنه: نقطة الانعطاف هي $A\left(1;-\frac{3}{4}\right)$	0,25+0,5	
	ب) $(T): y=-x+\frac{1}{4}$	0,75	
4)	أ) $f\left(e^{\frac{3}{2}}\right)=0$  (C_f) ، (T)	0,25 0,5+0,25	1,5
	ب) $m<-\frac{e^2}{4}$: لا توجد حلول ، $m=-\frac{e^2}{4}$ أو $m>0$: يوجد حل واحد، $-\frac{e^2}{4}<m\leq 0$: يوجد حلان مختلفان.	0,5	
5)	أ) من أجل كل x من $]0;+\infty[$ ، $F'(x)=f(x)$	0,5	1,25
	ب) $\mathcal{A}=\int_1^e\left(-f(x)\right)dx=F(1)-F(e)=\frac{5e^3-11}{36}u.a$	0,75	
6)	أ) من أجل كل x من $\mathbb{R}$ فإن $(-x)$ من $\mathbb{R}$ و $g(-x)=g(x)$.	0,25	0,75

	ب) (C_g) ينطبق على (C_f) في المجال $]-\infty;0]$ و (C_g) متناظر بالنسبة إلى محور التراتيب ، رسم (C_g)	$0,25\times2$	

ملاحظة: تُقبل جميع طرائق الحلّ الصحيحة مع التقيّد بسلّم التنقيط.

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

1. احتياطات السلامة (الأمنية) التي ينبغي اتخاذها: قفازات، الكمامة، نظارات واقية، منزر، قراءة إشارات الأخطار (بيكتوغرام)، العمل تحت ساحبة الهواء...	0,50	0,50
2. المجموعة المميزة (الوظيفية) لكل مركب عضوي مع تسميتها:		1,50

المركب العضوي	المجموعة المميزة	التسمية	
حمض البنزويك	-COOH	المجموعة الكربوكسيلية	0,25×2
الميثانول	-OH	مجموعة الهيدروكسيل	0,25×2
بنزوات الميثيل	-COO-	مجموعة الكربوكسيل	0,25×2

3. خصائص تفاعل الأسترة: بطيء – غير تام – لا حراري.	0,25	0,25
4. تسمية التركيب التجريبي: التسخين المرتد.	0,25	1,25
المكونات: 1. حامل، 3. أرلينماير، 4. حمام مائي، 5. المزيج المتفاعل، 6. قضيب مغناطيسي، 7. مخلاط مغناطيسي.	0,50	
الفائدة من التركيب التجريبي: إنحفاظ كمية المادة وتسريع التفاعل.	0,25×2	
5. حساب كمية المادة الابتدائية لكل متفاعل: $n_0(C_6H_5COOH) = \frac{m}{M} = \frac{36,7}{122} \approx 0,3\,mol$	0,25×2	1,25
$n_0(CH_3OH) = \frac{m}{M} = \frac{\rho V}{M} = \frac{0,79 \times 12,3}{32} \approx 0,3\,mol$	0,25×2	
الاستنتاج: المزيج الابتدائي متكافئ في كمية المادة.	0,25	
6. الغرض من إضافة حمض الكبريت المركز: تسريع التفاعل.	0,25	0,25
7. دور المبرد الهوائي: تكثيف الأبخرة المتصاعدة لترتد إلى المزيج المتفاعل.	0,25	0,50
دور التضييب المغناطيسي: الحصول على مزيج متجانس.	0,25	
8. تحديد المنحنى الموافق لتصنيع بنزوات الميثيل: المنحنى (2)	0,25	0,50
التبرير: التوافق في الشروط التجريبية في تصنيع الإستر.	0,25	
9. حساب المردود: $r = \frac{n_{exp}}{n_{th}} = \frac{0,20}{0,3} \approx 0,67$	0,25	0,25

10. التعديلات على البروتوكول لأجل تحسين المردود دون التعديل في التركيب التجريبي:		
– استبدال الحمض الكربوكسيلي بكلور الأسيل (أو كلور الألكانويل).	0,25	
– نزع الماء.	0,25	0,75
– استعمال مزيج ابتدائي غير متكافئ في كمية المادة.	0,25	