عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الأول: (04 نقط)

السؤال	الجواب	التبرير	مجزأة
1	أ	$p_1=\frac{150}{200}=\frac{3}{4}$	1
2	ب	$p_2=\frac{3}{4}\times\frac{2}{5}+\frac{1}{4}\times\frac{7}{10}=0,475$	1
3	حـ	$p_3=\frac{3}{4}\times\frac{2}{5}=0,3$	1
4	ب	$p_4=\frac{0,3}{\frac{19}{40}}=\frac{12}{19}$	1

مجموع: 04

التمرين الثاني: (04 نقط)

1) تمثيل سحابة النقط 1

2) $G(4,5\ ;\ 4,8)$ ، تمثيلها ..... 3×0.25

3) $a=\dfrac{\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8}x_iy_i-\overline{x}\,\overline{y}}{\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8}x_i^2-\overline{x}^2}=0,38$ ، $b=\overline{y}-a\overline{x}=3,09$ $(y=0,38x+3,09)$ .... 0.75+0.25

رسم المستقيم 0.25

4) أ) $x=11$ (رتبة 2015) ومنه $y=7,27$ ، النسبة المئوية $7,27\%$ 0.5

ب) $y=9,93$ نجد $x=18$ أي سنة 2022 ..... 0.5

مجموع: 04

التمرين الثالث: (05 نقط)

1) من $u_{n+1}=u_n=3$ نجد $a=\frac{5}{2}$ 0.5

2) (u_n) حسابية معناه $\frac{2a+1}{3}=1$ ومنه $a=1$ ، $u_n=3-2n$ ، $S_1=n(4-n)$ ..... 0.5×3

3) (u_n) هندسية معناه $2a+4=0$ ومنه $a=-2$ ، $u_{50}=3(-1)^{50}=3$ ، $S_2=\frac{3}{2}\left[1-(-1)^{50}\right]=0$ 0.5×3

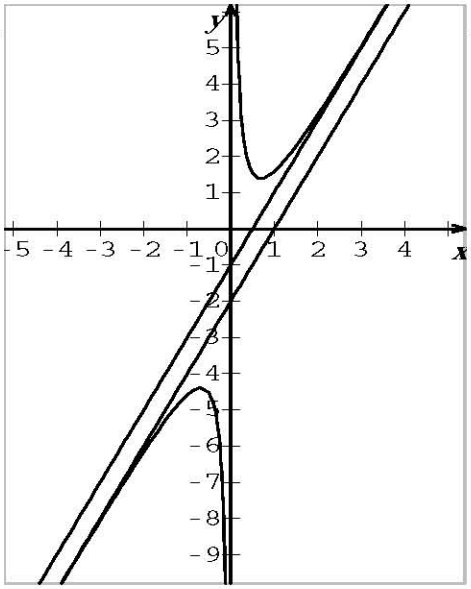
4) لما $n=0$ لدينا $u_0=3=3^0+2$ ،نفرض $u_n=3^n+2$ ونبرهن $u_{n+1}=3^{n+1}+2$

$u_{n+1}=3(3^n+2)-4=3^{n+1}+2$ ومنه من أجل كل عدد طبيعي n فإن: $u_n=3^n+2$ .. 1

$u_0+u_1+u_2+...+u_n=(1+3^1+3^2+...+3^n)+2(n+1)$

$=\frac{3^{n+1}-1}{2}+2n+2=\frac{1}{2}\left(3^{n+1}+4n+3\right)$ 0.5

مجموع: 05

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الرابع: (07 نقط)		
1) أ) $\lim\limits_{x \xrightarrow{<} 0} f(x) = -\infty$ ، $\lim\limits_{x \xrightarrow{>} 0} f(x) = +\infty$ ، $x = 0$ معادلة مستقيم مقارب	0.25×3	
ب) $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$ ، $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x) = -\infty$	0.25×2	
2) أ) $\lim\limits_{x \to +\infty} [f(x) - (2x-1)] = 0$ ومنه (Δ) مستقيم مقارب مائل لـ (C_f)	0.5	
ب) التحقق $f(x) = 2x - 2 + \dfrac{e^x}{e^x - 1}$	0.5	
$\lim\limits_{x \to -\infty} [f(x) - (2x-2)] = 0$ ومنه (Δ') مستقيم مقارب مائل لـ (C_f)	0.5	
3) $f'(x) = \dfrac{2e^{2x} - 5e^x + 2}{(e^x - 1)^2} = \dfrac{(2e^x - 1)(e^x - 2)}{(e^x - 1)^2}$ وإشارته	0.5+0.75	
الدالة f متزايدة على كل من المجالين $[\ln 2; +\infty[$ و $]-\infty; -\ln 2]$ ومتناقصة على كل من المجالين $]0; \ln 2]$ و $[-\ln 2; 0[$	0.5	07
جدول التغيرات	0.25	
4) الرسم ..... 	1	
5) $\int_1^2 f(x)dx = \int_1^2 \left(2x - 2 + \dfrac{e^x}{e^x - 1}\right)dx$ $= \left[x^2 - 2x + \ln(e^x - 1)\right]_1^2 = 1 + \ln(e+1)$	1 0.25	
هندسيا هو مساحة الحيز من المستوي المحدد بـ (C_f) والمستقيمات التي معادلاتها: $x = 1$ ، $x = 2$ ، $y = 0$		

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (04 نقط)		
1) أ- $u_1=3$ ، $u_2=\frac{9}{2}$ ، $u_3=\frac{15}{4}$ ، $u_4=\frac{33}{8}$	4×0.25	04
ب- (u_n) ليست رتيبة على $\mathbb{N}$ لأن مثلا الحدود u_0 ، u_1 ، u_2 ليست مرتبة	0.5	
2) أ) $u_{n+1}-4=-\frac{1}{2}(u_n-4)$	0.5	
ب) $v_{n+1}=-\frac{1}{2}v_n$ ومنه (v_n) هندسية أساسها $-\frac{1}{2}$ و $v_0=2$	3×0.25	
حـ) $v_n=2\left(-\frac{1}{2}\right)^n$ ، $u_n=4+2\left(-\frac{1}{2}\right)^n$	2×0.25	
د) $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=4$ ومنه (u_n) متقاربة	0.25	
3) $u_{n+1}-u_n=-3\left(-\frac{1}{2}\right)^n$ ، إشارته ليست ثابتة فالمتتالية غير رتيبة	2×0.25	
التمرين الثاني: (05 نقط)		
1) أ) الشجرة المتوازنة.....	1	05
ب) $p(s\cap A)=p(A).p_A(s)=0,5\times0,6=0,3$	0.75	
حـ) $p(s\cap B)=p(B).p_B(s)=0,5\times0,7=0,35$	0.75	
د) $p(s)=p(s\cap A)+p(s\cap B)=0,65$	0.75	
هـ) $p_{\bar{s}}(B)=\frac{p(B\cap\bar{s})}{p(\bar{s})}=\frac{0,5\times0,3}{1-0,65}=\frac{3}{7}$	1	
2) $p_1=0,6$ ، $p_2=0,7$ ومنه $p=0,6\times0,7=0,42$	0.75	
(p_1 احتمال سحب سؤال في الاختصاص من A و p_2 احتمال سحب سؤال في الاختصاص من B والحادثتان مستقلتان)		
التمرين الثالث: (04 نقط)		
1) أ- تمثيل سحابة النقط	0.5	04
ب-لا يمكن تسويتها بتعديل خطي لأن السحابة ليس لها شكلا متطاولا	0.25	
2) أ)		

x_i	1	2	3	4	5	6	7
z_i	9.97	10.39	10.78	11.23	11.71	12.24	12.54

	0.5
ب) تمثيل السحابة $M_i'(x_i;z_i)$	0.5
حـ) $G(4;11.27)$	2×0.25
د) المعادلة $z=0,44x+9,51$	0.75
3) أ) $y=e^z$ ومنه $y=e^{9,55}\times e^{0,44x}$. $k=13494$	2×0.25
ب) رتبة سنة 2014هي $x=9$ ومنه $y=707859$	2×0.25

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الرابع: (07 نقط)		
I) 1) إشارة $g(x)$: $\begin{array}{c\|ccccc} x & 0 & & 2 & & +\infty \\ \hline g(x) & \| & + & 0 & & \end{array}$	4×0.25	
2) أ) $g(x)=-1+\frac{1}{x}+\frac{2}{x^2}$	0.25	
ب) $G(x)=-x-\frac{2}{x}+\ln x+c$ ، $c\in\mathbb{R}$	0.5	
II) 1) أ) $f'(x)=g(x)$ و $f(1)=0$	0.5+0.25	
ب) f متزايدة تماما على $]0;2]$ ومتناقصة تماما على $[2;8]$	0.5	
جـ) $\lim\limits_{x\xrightarrow{>}0} f(x)=-\infty$ ومنه $x=0$ معادلة مستقيم مقارب	2×0.25	
د) جدول التغيرات $f(8)=-\frac{21}{4}+3\ln 2$	0.5	
2) لدينا $f(1)=0$	0.25	
تطبيق مبرهنة القيم المتوسطة	0.25	07
$f(3,8)=0,008$ ، $f(3,9)=-0,05$	0.25	
3) تمثيل المنحنى (C_f)	0.5	
III) 1) إذا كانت $-\frac{2}{3}<x\leq 0$ فإن $0<3x+2\leq 2$	0.25	
إذا كانت $0<x\leq 2$ فإن $2<3x+2\leq 8$	0.25	
2) $h'(x)=3f'(3x+2)$	0.5	
3) جدول تغيرات h : $\begin{array}{c\|ccccc} x & -\frac{2}{3} & & 0 & & 2 \\ \hline h'(x) & \| & + & 0 & - & \\ h(x) & -\infty & \nearrow & \ln 2 & \searrow & -\frac{21}{4}+3\ln 2 \end{array}$	0.75	