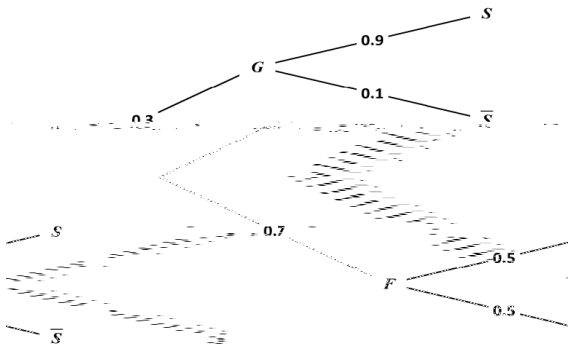
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول : (04 نقاط)		
1) تمثيل سحابة النقط	1.25	1.25
2) إحداثيي النقطة المتوسطة :	1.25	1.25
3) بيان أن:	01	1.25
استنتاج قيمة :	0.25	0.25
4) السنة التي تتجاوز فيها نسبة النجاح هي:	0.25	
التمرين الثاني : (04 نقاط)		
1) إكمال الشجرة: .... 	0.5×3	1.5
2) حساب الاحتمالات: ،	0.75×2	
.....	0.5	02.25
.....	0.25	0.25
3) الحادثتان و غير مستقلتين لأن:	0.25	
التمرين الثالث : (04 نقاط)		
1) إثبات أن متتالية هندسية اساسها	0.5	1.5
و حدها الأول	0.5	
و عبارة حدها العام .	0.5	
2) أ-	0.25	0.75
ب- إتجاه تغير : متناقصة تماما .	0.25	
و حساب	0.25	

01	0.5 0.5	(II 1) عدد المشتركين في سنة 2017 هو 4100 لأن : $U_1 = 50 - 0.3\times 50 + 6 = 41$ و عدد المشتركين في سنة 2018 هو 3470 لأن $U_2 = 41 - 0.3\times 41 + 6 = 34.7$
0.75	0.5 0.25	2) أ- U_{n+1} هو عدد المشتركين في سنة $2016+(n+1)$ و U_n هو عدد المشتركين في سنة $2016+n$ فإن $U_{n+1} = U_n - 0.3\times U_n + 6 = 0.7\times U_n + 6$ ب - عدد المشتركين أقل من 2400 أي $U_n = 30\times(0.7)^n + 20 < 24$ أي $(0.7)^n < \frac{2}{15}$ أي $n > \frac{\ln\left(\frac{2}{15}\right)}{\ln(0.7)}$ إذن $n = 6$ أي سنة 2022
2.5	0.75×2 1	**<u>التمرين الرابع:</u> (08 نقاط)** 1) $\lim\limits_{x \xrightarrow{>} -2} f(x) = -\infty$ ، $\lim\limits_{x \xrightarrow{<} 8} f(x) = -\infty$. ـ المستقيمان اللذان معادلتاهما : $x = -2$ و $x = 8$ على الترتيب هما مستقيمان مقاربان عموديان.
1	0.5×2	2) إثبات أنّ من أجل كل x من $]-2;8[$ ، $f'(x) = \frac{-2x+6}{(x+2)(-x+8)}$.
1.75	0.5×2 0.75	3) إشارة $f'(x)$: ـ جدول التغيّرات
0.75	0.75	4) $f(0) = 0$ إذن $(C_f)\cap(y'y) = \{O(0;0)\}$. $f(x) = 0$ معناه $x = 0$ أو $x = 6$ و منه $(C_f)\cap(x'x) = \{O(0;0); A(6;0)\}$.
0.5	0.25 0.25	5)) من أجل كل x من $]-2;8[$ فإنّ $(6-x)\in]-2;8[$ ، $f(6-x) = \ln(6-x+2) + \ln(x-6+8) - \ln 16$ أي : $f(6-x) = f(x)$ و منه المستقيم ذو المعادلة $x = 3$ هو محور تناظر للمنحني (C_f).
0.5	0.5	6) إنشاء المنحني (C_f).

7) من أجل كل x من $]-2;8[$، $F'(x)=f(x)$. إذن F هي دالة أصلية للدالة f على المجال $]-2;8[$.	0.5	0.5
8) $A=\int_0^4 f(x)dx\times\left(2\times 2cm^2\right)=\left[F(x)\right]_0^4\times\left(2\times 2cm^2\right)$ و منه $A=4\left[6\ln 6-2\ln 2-8\right]cm^2$	0.5	0.5

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (04 نقاط)		
1) تمثيل السحابة	1	01
2) $\overline{x}=\frac{1+2+3+4+5+6}{6}=3.5$ و $\overline{y}=\frac{2.17+2.19+2.32+2.48+2.63+2.77}{6}=2.43$ ثم تعليم النقطة المتوسطة $G(3.5;2.43)$ **تقبل النتائج القريبة جدا من هذه النتائج .**	0.5 0.5	01
3) مستقيم الانحدار بمربعات الدنيا هو $y=0.128x+1.982$ لأن : $a=\frac{\sum_1^6\left(x_i-\overline{x}\right)\left(y_i-\overline{y}\right)}{\sum_1^6\left(x_i-\overline{x}\right)^2}=\frac{2.24}{17.5}\approx 0.128$ و $b=\overline{y}-a\overline{x}=2.43-0.128\times 3.5=1.982$ **تقبل النتائج القريبة جدا من هذه النتائج .**	0.5×2	01
4) أ- سنة 2020 تقابلها الرتبة $x_i=12$ منه عدد المتقاعدين هو $y=0.128\times 12+1.982$ منه 3.518 مليون متقاعد في سنة 2020 . ب- $0.128x+1.982>4$ منه $x=16$ اي سنة 2024	0.5 0.5	01
التمرين الثاني (04 نقاط)		
1) أ - $P(H)=0.12+0.13+0.27=0.52$ ب- إتمام الشجرة : $P(F)=0.16+0.12+0.20=0.48$ ، $P_H(A)=\frac{3}{13}$ ، $P_H(I)=\frac{1}{4}$ و $P_H(T)=\frac{27}{52}$ $P_F(A)=\frac{1}{3}$ ، $P_F(I)=\frac{1}{4}$ و $P_F(T)=\frac{5}{12}$	0.25 0.75	01
2) $P(H\cap T)=0.52\times\frac{27}{52}=0.27$ ، $P(F\cap I)=0.48\times\frac{1}{4}=0.12$	0.5×2	01

01	1	3) $P(I)=P(I\cap H)+P(I\cap F)=0.52\times\frac{1}{4}+0.48\times\frac{1}{4}=0.25$
01	1	4) $P_A(H)=\frac{P(H\cap A)}{P(A)}=\frac{0.52\times\frac{3}{13}}{0.52\times\frac{3}{13}+0.48\times\frac{1}{3}}=\frac{3}{7}\approx 0.43$
1.5	1 0.25 0.25	**التمرين الثالث** : (04 نقاط) 1) أ) البرهان بالتراجع أنه من اجل كل عدد طبيعي n، $u_n<6$ ..... ب) دراسة اتجاه تغير المتتالية (u_n) ..... استنتاج أن (u_n) متقاربة .....
1.5	0.5 0.25 0.5 0.25	2) أ) بيان أن (v_n) متتالية هندسية : $v_{n+1}=\frac{1}{2}v_n$ ..... $v_0=-7$ ..... ب) كتابة v_n بدلالة n : $v_n=-7\left(\frac{1}{2}\right)^n$ ..... $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=6$ .....
01	0.75 0.25	3) حساب S_n و P_n : $S_n=7\left(\frac{1}{2}\right)^n+6n-8$ ..... $P_n=(-7)^{n+1}\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{n(n+1)}{2}}$ .....
		التمرين الرابع (08 نقاط)
0.75	0.25 0.25 0.25	$(I$ 1) من أجل $x\in[0;+\infty[$ فإن : $g'(x)=(x-2)e^{-x+1}$ ـ لدينا من أجل $x\in[0;2]$ فإن g دالة متناقصة تماما. من أجل $x\in[2;+\infty[$ فإن g دالة متزايدة تماما. ـ بما أن $g(2)=1-\frac{1}{e}>0$ قيمة حدية صغرى للدالة g إذن $g(x)>0$

2	0.5 0.5×2 0.5	(II 1) أ- $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=+\infty$ $\lim\limits_{x\to+\infty}[f(x)-x]=\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{x}{e^x}e=0$ إذن المستقيم (Δ) مقارب للمنحنى (C_f) بجوار $+\infty$ ب- $f(x)-x=xe^{-x+1}$ إذن من أجل $x\in[0;+\infty[$ فإن (C_f) يقع فوق المستقيم (Δ)
01	0.5 0.5	2) تبيان أن من أجل $x\in[0;+\infty[$: $f'(x)=g(x)$ جدول التغيرات
0.75	0.75	3) f دالة مستمرة و رتيبة على المجال $[3.75;3.77]$ و $f(3.75)\approx 3.98$ ، $f(3.77)\approx 4.01$
1.75	1 0.25×3	4) معادلة المماس $(T): y=x+1$ رسم المماس ، المستقيم (Δ) و المنحنى (C_f)
1	0.25 0.5 0.25	5) أ- إثبات أن الدالة F دالة أصلية للدالة f على المجال $[0;+\infty[$ ب- $\int_1^4 f(x)dx=[F(x)]_1^4=\frac{19}{2}-5e^{-3}$ تفسير الهندسي للعدد $\int_1^4 f(x)dx$ هو مساحة الحيز المستو المحدد بالمنحنى $(\mathcal{C}_f)$ و المستقيمات التي معادلاتها : $x=1, x=4$ و $y=0$
0.75	0.5 0.25	6) أ- لدينا $f(x)<4$ معناه $x\in[0;\alpha[$ إذن $C_m(q)<4$ معناه $q\in[0;\alpha[$ ب- القيمة المتوسطة للكلفة الإجمالية ما بين 1 وحدة و 4 وحدات . $\mu=\frac{1}{4-1}\int_1^4 f(x)dx=\frac{19}{6}-\frac{5e^{-3}}{3}$