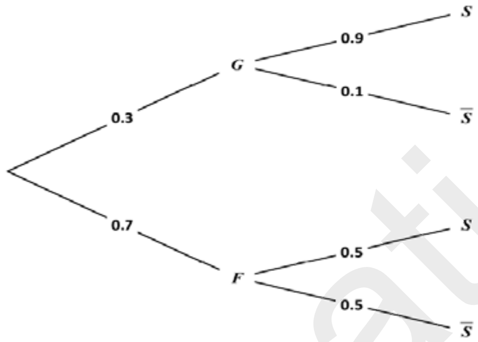
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول : (04 نقاط) 1) تمثيل سحابة النقط $M(x_i;y_i)$ .... 2) إحداثيي النقطة المتوسطة G : $(4;56.90)$ .... 3) بيان أن: $a=4.41$ .... استنتاج قيمة b : $b=39.26$ .... 4) السنة التي تتجاوز فيها نسبة النجاح 80% هي: 2020	1.25 1.25 01 0.25 0.25	1.25 1.25 1.25 0.25
التمرين الثاني : (04 نقاط) 1) إكمال الشجرة: ....  2) حساب الاحتمالات: $P(s)=0.62$ ، $P(G\cap\overline{S})=0.03$ .... $P_{\overline{S}}(F)=\frac{35}{38}\approx 0.92$ .... $P_S(G)=\frac{27}{62}\approx 0.44$ .... 3) الحادثتان G و $\overline{S}$ غير مستقلتين لأن: $P(G\cap\overline{S})\neq P(G)\times P(\overline{S})$	0.5×3 0.75×2 0.5 0.25 0.25	1.5 02.25 0.25
التمرين الثالث : (04 نقاط) I) 1) إثبات أن (V_n) متتالية هندسية اساسها $q=0.7$ و حدها الأول $V_0=30$ و عبارة حدها العام $V_n=30\times(0.7)^n$.	0.5 0.5 0.5	1.5
2) أ- $U_n=30\times(0.7)^n+20$ ب- إتجاه تغير (U_n) : $U_{n+1}-U_n=-9\times(0.7)^n<0$ متناقصة تماما . و حساب $\lim_{n\to+\infty} u_n=20$	0.25 0.25 0.25	0.75

$(II$ 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 $U_2 = 41 - 0.3\times 41 + 6 = 34.7$	0.5 0.5	01
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 $(0.7)^n < \dfrac{2}{15}$ أي $n > \dfrac{\ln\left(\dfrac{2}{15}\right)}{\ln(0.7)}$ إذن $n=6$ أي سنة 2022	0.5 0.25	0.75
التمرين الرابع: (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.	0.75×2 1	2.5
2) إثبات أنّ من أجل كل x من $]-2;8[$ ، $f'(x) = \dfrac{-2x+6}{(x+2)(-x+8)}$.	0.5×2	1
3) إشارة $f'(x)$: ـ جدول التغيّرات	0.5×2 0.75	1.75
4) $f(0)=0$ إذن $(C_f)\cap(y'y)=\{O(0;0)\}$. $f(x)=0$ معناه $x=0$ أو $x=6$ و منه $(C_f)\cap(x'x)=\{O(0;0);A(6;0)\}$.	0.75	0.75
5)) من أجل كل x من $]-2;8[$ فإنّ $(6-x)\in]-2;8[$ ، أي $f(6-x)=\ln(6-x+2)+\ln(x-6+8)-\ln 16$: $f(6-x)=f(x)$ و منه المستقيم ذو المعادلة $x=3$ هو محور تناظر للمنحني (C_f).	0.25 0.25	0.5
6) إنشاء المنحني (C_f).	0.5	0.5

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) $A=\int_0^4 f(x)dx \times (2\times 2cm^2)=[F(x)]_0^4\times(2\times 2cm^2)$ و منه $A=4[6\ln 6-2\ln 2-8]cm^2$	0.5	0.5

<table>
<tr><th colspan="2">العلامة</th><th rowspan="2">عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)</th></tr>
<tr><th>مجموع</th><th>مجزأة</th></tr>
<tr><td colspan="3"><u>التمرين الأول</u>: (04 نقاط)</td></tr>
<tr><td>01</td><td>1</td><td>1) تمثيل السحابة</td></tr>
<tr><td>01</td><td>0.5
0.5</td><td>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 .</td></tr>
<tr><td>01</td><td>0.5×2</td><td>3) مستقيم الانحدار بمربعات الدنيا هو $y=0.128x+1.982$ لأن :
$a=\frac{\sum_{1}^{6}(x_i-\overline{x})(y_i-\overline{y})}{\sum_{1}^{6}(x_i-\overline{x})^2}=\frac{2.24}{17.5}\approx 0.128$ و
$b=\overline{y}-a\overline{x}=2.43-0.128\times 3.5=1.982$
تقبل النتائج القريبة جدا من هذه النتائج .</td></tr>
<tr><td>01</td><td>0.5
0.5</td><td>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</td></tr>
<tr><td colspan="3"><u>التمرين الثاني</u> (04 نقاط)</td></tr>
<tr><td>01</td><td>0.25
0.75</td><td>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 $P_F(T)=\frac{5}{12}$</td></tr>
<tr><td>01</td><td>0.5×2</td><td>2) $P(H\cap T)=0.52\times\frac{27}{52}=0.27$ ، $P(F\cap I)=0.48\times\frac{1}{4}=0.12$</td></tr>
</table>

3) $P(I)=P(I\cap H)+P(I\cap F)=0.52\times\frac{1}{4}+0.48\times\frac{1}{4}=0.25$	1	01
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	01
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 0.25 0.25	1.5
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 : $v_n=-7\left(\frac{1}{2}\right)^n$ .... $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=6$	0.5 0.25 0.5 0.25	1.5
3) حساب S_n و P_n : $S_n=7\left(\frac{1}{2}\right)^n+6n-8$ .... $P_n=(-7)^{n+1}\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{n(n+1)}{2}}$	0.75 0.25	01
التمرين الرابع (08 نقاط)		
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 $g(x)>0$	0.25 0.25 0.25	0.75

(II 1) أ- $\lim_{x\to+\infty} f(x)=+\infty$ $\lim_{x\to+\infty}[f(x)-x]=\lim_{x\to+\infty}\frac{x}{e^x}e=0$ 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)	0.5 0.5×2 0.5	2
2) تبيان أن من أجل $x\in[0;+\infty[$: $f'(x)=g(x)$ جدول التغيرات	0.5 0.5	01
3) f دالة مستمرة و رتيبة على المجال $[3.75;3.77]$ و $f(3.75)\approx 3.98$ ، $f(3.77)\approx 4.01$	0.75	0.75
4) معادلة المماس $(T): y=x+1$ رسم المماس ، المستقيم (Δ) و المنحنى (C_f)	1 0.25×3	1.75
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 $(\mathscr{C}_f)$ و المستقيمات التي معادلاتها : $x=1, x=4$ و $y=0$	0.25 0.5 0.25	1
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 . $\mu=\frac{1}{4-1}\int_1^4 f(x)dx=\frac{19}{6}-\frac{5e^{-3}}{3}$	0.5 0.25	0.75