

التمرين الأول

المجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة
4	0,75	(1) $\vec{AB}(1; 1; -2)$ ، $\vec{AC}(-1; 1; -1)$ غير مرتبطين خطيًا (المركبات غير متناسبة).
	0,75	(2) $\vec{n} \cdot \vec{AC} = -1 + 3 - 2 = 0$ ، $\vec{n} \cdot \vec{AB} = 1 + 3 - 4 = 0$
	0,75	$(ABC) : x + 3y + 2z - 5 = 0$
	0,75	(3) $d = \frac{ -5 }{\sqrt{1+9+4}} = \frac{5}{\sqrt{14}}$
	1	(4) $H\left(\frac{5}{14}; \frac{15}{14}; \frac{5}{7}\right)$ إذن ، $14t = 5$ و $H(t; 3t; 2t)$

التمرين الثاني

المجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة
4	0,5	(1) $C_6^2 = 15$ ؛ قيم $X : \{2; 3; 4; 5\}$
	4×0,5	(2) $P(X=3) = \frac{2 \times 3}{15} = \frac{6}{15}$ ؛ $P(X=2) = \frac{C_2^2}{15} = \frac{1}{15}$ $P(X=5) = \frac{3 \times 1}{15} = \frac{3}{15}$ ؛ $P(X=4) = \frac{2 \times 1 + C_3^2}{15} = \frac{5}{15}$
	1,5	(3) $E(X) = \frac{2 + 18 + 20 + 15}{15} = \frac{55}{15} = \frac{11}{3}$

التمرين الثالث

المجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة
5	1,25	(1) $u_0 = 0$ يحقق. إذا كان $0 \leq u_n < 2$ فإن $2 \leq 2 + u_n < 4$ ومنه $\sqrt{2} \leq u_{n+1} < 2$.
	1,25	(2) $u_{n+1} - u_n = \frac{2 + u_n - u_n^2}{\sqrt{2 + u_n} + u_n} = \frac{(2 - u_n)(1 + u_n)}{\sqrt{2 + u_n} + u_n} > 0$ (الأعلى فهي متقاربة).
	1	(3) $2 - u_{n+1} = \frac{4 - (2 + u_n)}{2 + \sqrt{2 + u_n}} = \frac{2 - u_n}{2 + \sqrt{2 + u_n}} \leq \frac{2 - u_n}{2}$
	0,75	بالتكرار: $2 - u_n \leq \left(\frac{1}{2}\right)^n (2 - u_0) = 2 \left(\frac{1}{2}\right)^n$
	0,75	(4) بالحصص: $\lim u_n = 2$ ، إذن $\lim(2 - u_n) = 0$

المجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة
7	1	(1) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty$: المستقيم $x = 0$ مقارب عمودي.
	1	$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$: المستقيم $y = 0$ مقارب أفقي.
	1	(2) $f'(x) = \frac{\frac{1}{x} \cdot x - \ln x}{x^2} = \frac{1 - \ln x}{x^2}$
	1	f متزايدة على $[e; +\infty[$ ، متناقصة على $]0; e]$ ، و $f(e) = \frac{1}{e}$.
	0,75	(3) $f(1) = 0$ ، $f'(1) = 1$: $y = x - 1$
	1,25	(4) $m \leq 0$: حل واحد ؛ $0 < m < \frac{1}{e}$: حلان ؛ $m = \frac{1}{e}$: حل واحد ($x = e$) ؛ $m > \frac{1}{e}$: لا حلول.
	1	(5) $\int_1^e \frac{\ln x}{x} dx = \left[\frac{(\ln x)^2}{2} \right]_1^e = \frac{1}{2}$ ، وهي مساحة الحيز تحت (C_f) بين 1 و e (لأن $f \geq 0$ عليه).