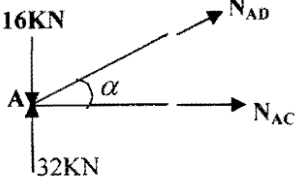
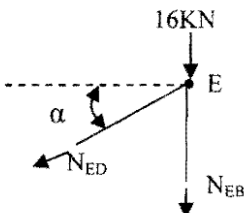
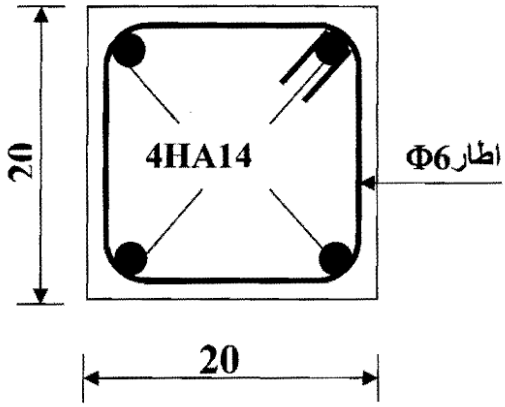


العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
05	0,50	2 - التحقق من عدم هشاشة الخرسانة : $A f_e \geq B f_{t28}$ $A \geq \frac{B f_{t28}}{f_e} = \frac{(25 \times 25) \cdot 2,1}{400} = 3,28 \text{ cm}^2$ إذن : $A = 8,04 > 3,28$ إذن الشرط محقق الإجابة المحتملة الثانية $A f_e \geq B f_{t28}$ $A_s f_e = 8,04 \times 10^{-4} \cdot 400 = 0,3216 \text{ MN}$ $B f_{t28} = 0,25 \times 0,25 \cdot 2,1 = 0,1315 \text{ MN}$ إذن $0,3216 > 0,1315 \Leftrightarrow A_s f_e > B f_{t28}$ إذن شرط الهشاشة محقق	
	0,50	2- التمرين الثاني : 1 - التأكد من أن النظام محدد سكونيا : $b = 2n - 3$ $7 = 2 \times 5 - 3 \Rightarrow 7 = 7$ إذن الشرط محقق :	
	01	- حساب ردود الأفعال : $\Sigma M / A = 0 \Rightarrow 32 \times 4 + 16 \times 8 - V_B \times 8 = 0$ $V_A = 32 \text{ KN}$ $V_B = 32 \text{ KN}$	
	01	دراسة العقدة (A) 	
	0,50	حساب الوتر : $AD = \sqrt{4^2 + 1^2} = 4,12 \text{ m}$ $\sin \alpha = \frac{1}{4,12} = 0,243$ $\cos \alpha = \frac{4}{4,12} = 0,971$ $\Sigma F_{y=0} = 0 \Leftrightarrow -16 + 32 + N_{AD} \times \sin \alpha = 0$ $N_{AD} = \frac{-16}{0,243}$ $N_{AD} = -65,84 \text{ KN}$	

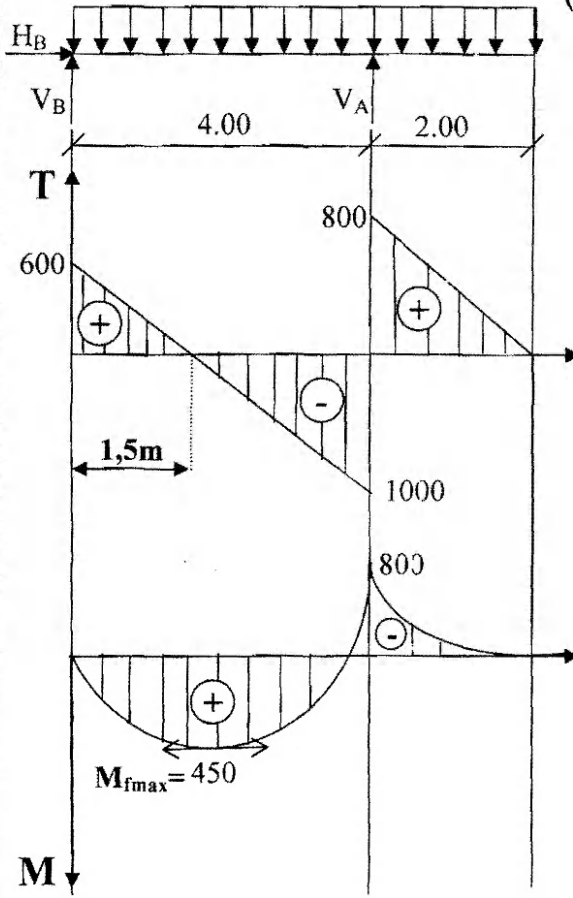
العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع															
المجموع	مجزأة																	
07	0,50	<u>القضيب في حالة انضغاط .</u> $\Sigma F_X = 0 \Leftrightarrow N_{AC} + N_{AD} \times \cos \alpha = 0$ $N_{AC} = N_{AD} \times \cos \alpha$ $N_{AC} = 63,93 \text{ KN}$																
	0,50	<u>دراسة العقدة (E)</u> $\Sigma F_X = 0 \Rightarrow -N_{ED} \cos \alpha = 0$ $N_{ED} = 0$																
	0,50																	
	0,50	$\Sigma f_{iY} = 0 \Rightarrow N_{EB} + 16 + N_{ED} \cdot \sin(\alpha) = 0$ $N_{EB} = -16 \text{ KN}$																
	0,50	<u>القضيب في حالة الانضغاط .</u> <table><tr><th>القضيب</th><th>الجهد (KN)</th><th>الطبيعة</th></tr><tr><td>AC</td><td>63,93</td><td>شد</td></tr><tr><td>AD</td><td>65,84</td><td>انضغاط</td></tr><tr><td>ED</td><td>0</td><td>-</td></tr><tr><td>EB</td><td>16</td><td>انضغاط</td></tr></table>		القضيب	الجهد (KN)	الطبيعة	AC	63,93	شد	AD	65,84	انضغاط	ED	0	-	EB	16	انضغاط
	القضيب	الجهد (KN)		الطبيعة														
AC	63,93	شد																
AD	65,84	انضغاط																
ED	0	-																
EB	16	انضغاط																
0,50	- حساب مقطع المجنب : $\overline{\sigma_a} \geq \sigma \Rightarrow \overline{\sigma_a} \geq \frac{N_{AD}}{S}$																	
	0,50	$S \geq \frac{N_{AD}}{\sigma_a} \quad ; \quad S \geq \frac{66}{1600} \times 10^2 \quad ; \quad S \geq 4,12 \text{ cm}^2$ من الجدول المجنب المناسب : 4×40×40																
20	20																	

اختبار في مادة: التكنولوجيا هندسة مدنية الشعبة : تقني رياضي

العلامة		عناصر الإجابة الموضوع الثاني	محاور الموضوع
مجموع	مجزأة		
		I- حساب التسليح الطولي: (06 نقاط)	
	0.75	1- حساب النخافة: $\lambda = \frac{l_f}{i} = \frac{280.2\sqrt{3}}{20} = 48.50 < 50$	
	0.75	2- حساب المعامل α : $\lambda < 50 \Rightarrow \beta = 1 + 0.2 \left(\frac{\lambda}{35} \right)^2 = 1 + 0.2 \left(\frac{48.50}{35} \right)^2 = 1.38$ $\alpha = \frac{0.85}{\beta} = \frac{0.85}{1.38} = 0.62$	
	0.5	التحميل قبل 90 يوما: $\alpha = \frac{0.62}{1.10} = 0.56$ 3- حساب المقطع المصغر للخرسانة: $B_r = (20-2)(20-2) = 324 \text{ cm}^2$	I
	01	4- حساب المقطع النظري: $A_{th} = \left(\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r f_{c28}}{0.9 \gamma_b} \right) \frac{\gamma_s}{f_e}$ $A_{th} = \left(\frac{0.5 \times 10^5}{0.56} - \frac{(20-2)(20-2)30 \times 10}{0.9 \times 1.5} \right) \frac{1.15}{400 \times 10}$ $= 4.96 \text{ cm}^2$ 5- حساب التسليح الأدنى: $A_{min} = \max \{ A(4u) ; A(0.2\%B) \}$ $u = 2(0.2+0.2) = 0.80 \text{ m}$	

العلامة		محلور الموضوع	عنصر الإجابة الموضوع الثاني
مجموع	مجزأة		
	0.75		$A (4u) = 4 \times 0.8 = 3.20 \text{ cm}^2$ $A (0.2\%B) = (0.2 \times 20 \times 20) / 100 = 0.80 \text{ cm}^2$ $A_{\min} = \max \{ 3.2 \text{ cm}^2 ; 0.8 \text{ cm}^2 \} = 3.2 \text{ cm}^2$ 6- التسليح المصوب : $A_{s \text{ cal}} = \text{Sup} \{ A_{\min} ; A_{\min} \}$ $A_{s \text{ cal}} = \text{Sup} \{ 4.94 \text{ cm}^2 ; 3.2 \text{ cm}^2 \}$ $= 4.94 \text{ cm}^2$ II- اقتراح رسما للتسليح : $A = 4.94 \text{ cm}^2$ نختار : $A = 6.16 \text{ cm}^2 \Rightarrow 4\text{HA}14$
	0.75		
	0.5		 20 20 4HA14 اطار $\Phi 6$
	0.5		- التسليح العرضي : * القطر : $\Phi_t \geq \Phi_L / 3 = 14 / 3 = 4,66 \text{ mm}$ نأخذ $\Phi_t = 6 \text{ mm}$ * التباعد : $S_t = \min \{ 15 \times \Phi_{L \min} ; 40 \text{ cm} ; (a + 10 \text{ cm}) \}$ $S_t = \min \{ 15 \times 1.4 ; 40 \text{ cm} ; (20 + 10 \text{ cm}) \}$ $S_t = \min \{ 21 \text{ cm} ; 40 \text{ cm} ; (30 \text{ cm}) \} \Rightarrow S_t = 21 \text{ cm}$
06	0.5		

العلامة		عناصر الإجابة الموضوع الثاني	محاور الموضوع
مجموع	مجزأة		
		المسألة الثانية: (06.00 نقاط)	
		1- ردود الأفعال:	
		$H_B = 0$	
		$V_A = \frac{q \cdot 6 \times 3}{4} = 1800 \text{ daN}$	
		$V_B = \frac{q \cdot 6 \times 1}{4} = 600 \text{ daN}$	
		2- المعادلات:	
		$0 \leq x \leq 4:$	
		$T = V_B - q \cdot x$	
		$M = V_B \cdot x - q \frac{x^2}{2}$	
		$X=0 \Rightarrow T = 600 \text{ daN}$	
		$M = 0$	
		$X=4 \Rightarrow T = -1000 \text{ daN}$	
		$M = -800 \text{ daN.m}$	
		$4 \leq x \leq 6:$	
		$T = V_B - q \cdot x + V_A$	
		$M = V_B \cdot x - q \frac{x^2}{2} + V_A (x - 4)$	
		$X=4 \Rightarrow T = 800 \text{ daN}$	
		$M = -800 \text{ daN.m}$	
		$X=6 \Rightarrow T = 0$	
		$M = 0$	



العلامة		عناصر الإجابة: الموضوع الثاني	محاور الموضوع
مجموع	مجزأة		
06.0	0.5	3 - حساب $M_{\max}$:	
	0.5	$V_B - q \cdot x = 0 \Rightarrow x = V_B / q = 600/400 = 1.50m$	
		$M_{\max} = 600 \times 1.50 - 400 \times 1.5^2 / 2 = 450 \text{ daNm}$	
		المسألة الثالثة: (04.00 نقاط)	
	1.50	1- يمثل الشكل الغماء	
04.0	0.5×5	2- تسمية العناصر: 1- الهيكل الثلاثي	
		2- حاملة الروافد	
		3- الشرائح	
		4- دعائم السقف	
		5- القرميد	
04		المسألة الرابعة: (04 نقاط)	
	01	$\text{tg}(\Delta V) = C / D_{AB} = 4 / 5000 = 8.10^{-4}$	
	1.5	$\text{tg}(\Delta V) = 8.10^{-4} \Rightarrow \Delta V = \text{tg}^{-1}(8.10^{-4}) = 0.051 \text{ gr}$	
	1.5	$\Delta V = V_F - V_A = 0.051 \Rightarrow V_B = \Delta V + V_A$	
		$V_B = 0.051 + 60 = 60.051 \text{ gr}$	