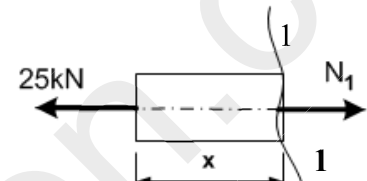
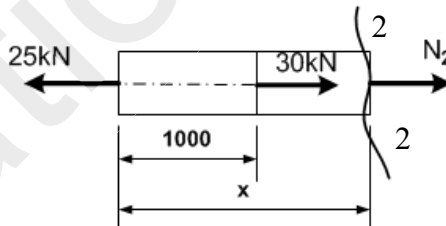
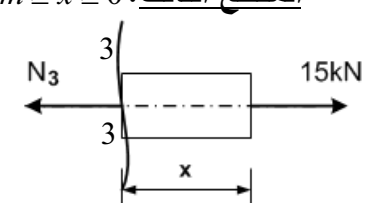
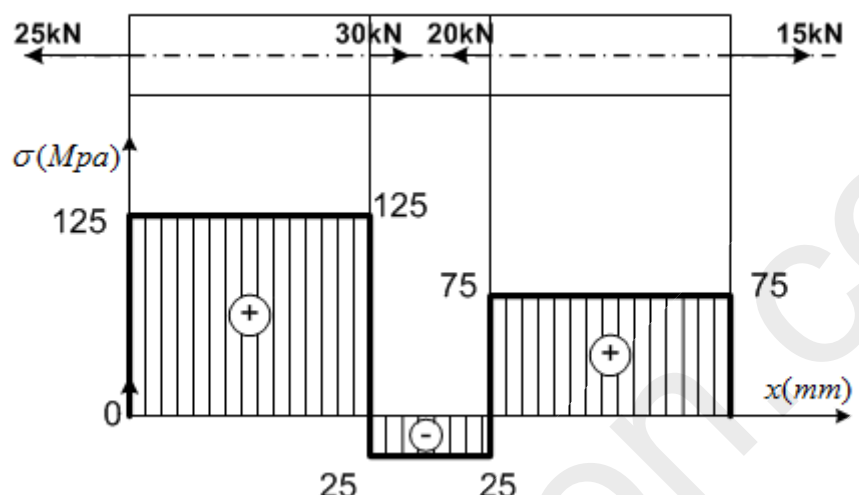


العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
		الميكانيك المطبقة: (12 نقطة) النشاط الأول: (5 نقاط) 1- تحديد قيمة الجهد النأظمي في مختلف مقاطع القضيب: - المقطع الأول: $0 \leq x \leq 1000mm$ $\sum F_{/x} = 0 \Rightarrow N_1 = 25kN$  - المقطع الثاني: $1000 \leq x \leq 1500mm$ $\sum F_{/x} = 0 \Rightarrow N_2 = -5kN$  - المقطع الثالث: $1000mm \geq x \geq 0$ $\sum F_{/x} = 0 \Rightarrow N_3 = 15kN$  ملاحظة: ينقط الرسم على 0.25 و تنقّط قيمة N على 0.25 في كل حالة إيجاد قيمة الإجهاد النأظمي في مختلف مقاطع القضيب : - المقطع الأول: $0 \leq x \leq 1000mm$ $\sigma_1 = \frac{N_1}{S} = \frac{25 \times 10^3}{200} = 125MPa$ - المقطع الثاني: $1000 \leq x \leq 1500mm$ $\sigma_2 = \frac{N_2}{S} = \frac{-5 \times 10^3}{200} = -25MPa$ - المقطع الثالث: $1000mm \geq x \geq 0$ $\sigma_3 = \frac{N_3}{S} = \frac{15 \times 10^3}{200} = 75MPa$
2.25	0.25	

0.75 0.25x3	2- مخطط الإجهاد الناطمي على طول القضيب:  3- حساب التشوه الكلي للقضيب: المقطع الأول: $0 \leq x \leq 1000 \text{ mm}$ $\Delta L_1 = \frac{N_1 \times L_1}{E \times S} = \frac{25 \times 10^3 \times 10^3}{2 \times 10^5 \times 200} = 0.625 \text{ mm}$ المقطع الثاني: $1000 \leq x \leq 1500 \text{ mm}$ $\Delta L_2 = \frac{N_2 \times L_2}{E \times S} = \frac{-5 \times 10^3 \times 10^2 \times 5}{2 \times 10^5 \times 200} = -0.063 \text{ mm}$ المقطع الثالث: $1000 \text{ mm} \geq x \geq 0$ $\Delta L_3 = \frac{N_3 \times L_3}{E \times S} = \frac{15 \times 10^3 \times 10^3}{2 \times 10^5 \times 200} = 0.375 \text{ mm}$ $\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3 = 0.937 \text{ mm}$ $\Delta L = 0.95 \text{ mm} \approx 0$ ومنه طبيعة التشوه تمدد (استطالة).	النشاط الثاني: (07 نقاط) 1- حساب قيم ردود الأفعال: $H_A = 0$, $V_A = 25 \text{ kN}$, $V_B = 25 \text{ kN}$
0.50 0.25x2	0.5 0.25	0.50

2- كتابة معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

المقطع الأول: $0 \leq x \leq 1.00$ →

0.5

$$T(x) = (-13x + 25) [kN]$$

$$T(x=0) = 25kN$$

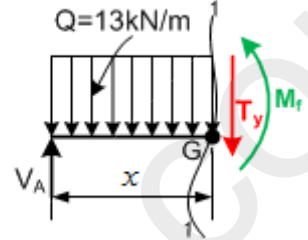
$$T(x=1) = 12kN$$

0.5

$$M_f(x) = (-6.5x^2 + 25x) [kN.m]$$

$$M_f(x=0) = 0$$

$$M_f(x=1) = 18.5kN.m$$



المقطع الثاني: $1.00 \leq x \leq 2.00$ →

0.5

$$T(x) = (-8x + 20) [kN]$$

$$T(x=1) = 12kN$$

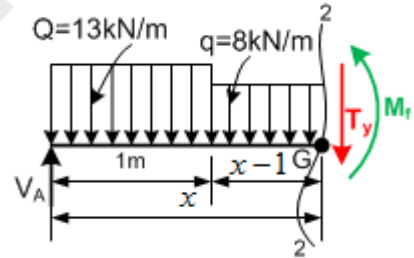
$$T(x=2) = 4kN$$

0.5

$$M_f(x) = (-4x^2 + 20x + 2.5) [kN.m]$$

$$M_f(x=1) = 18.5kN.m$$

$$M_f(x=2) = 26.5kN.m$$



المقطع الثالث: $2.00 \leq x \leq 3.00$ →

0.5

$$T(x) = (-8x + 12) [kN]$$

$$T(x=2) = -4kN$$

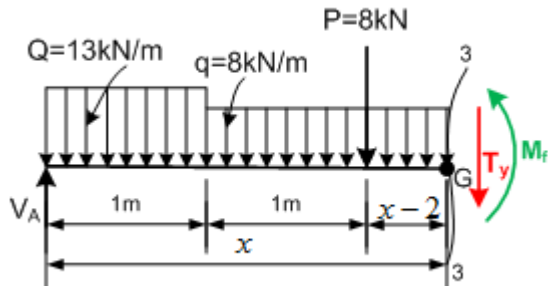
$$T(x=3) = -12kN$$

0.5

$$M_f(x) = (-4x^2 + 12x + 18.5) [kN.m]$$

$$M_f(x=2) = 26.5kN.m$$

$$M_f(x=3) = 18.5kN.m$$



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4- تحديد قيمة البعد a

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{\max} \leq \bar{\sigma} \\ \sigma_{\max} = \frac{M_{f\max} \times y_{\max}}{I_{x'x}} \end{array} \right\} \Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{M_{f\max} \times y_{\max}}{I_{x'x}} \leq \bar{\sigma}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{f\max} \times 10a}{\left(\frac{20336}{12}\right)a^4} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow a \geq \sqrt[3]{\frac{120 \times M_{f\max}}{20336 \times \bar{\sigma}}} = 0.99cm$$

$$a = 10mm$$

ومنه نأخذ:

البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: (06 نقاط)

1- إيجاد إحداثيات النقطة D

$$\Delta X_{DC} = L_{DC} \times \sin G_{DC} = 25.61 \times \sin 44.44gr = 16.46m$$

$$X_D = X_C - \Delta X_{DC} = 96.82 - 16.46 = 80.36m$$

$$\Delta Y_{DC} = L_{DC} \times \cos G_{DC} = 25.61 \times \cos 44.44gr = 19.62m$$

$$Y_D = Y_C - \Delta Y_{DC} = 75.73 - 19.62 = 56.11m$$

2- حساب مساحة القطعة الأرضية ABCDE

$$S_{ABCDE} = \frac{1}{2} [X_A(Y_E - Y_B) + X_B(Y_A - Y_C) + X_C(Y_B - Y_D) + X_D(Y_C - Y_E) + X_E(Y_D - Y_A)]$$

$$S_{ABCDE} = \frac{1}{2} [41.87(49.93 - 100.24) + 91.86(90.11 - 75.73) + 96.82(100.24 - 56.11) + 80.36(75.73 - 49.93) + 50.01(56.11 - 90.11)]$$

$$S_{ABCDE} = 1930m^2$$

3- حساب مساحة القطعة الأرضية D'BCD

$$S_{D'BCD} = \frac{1}{2} [L_{D'B} \times L_{D'C} \times \sin(G_{D'C} - G_{D'B}) + L_{D'C} \times L_{D'D} \times \sin(G_{D'D} - G_{D'C})]$$

$$\Delta X_{D'C} = X_C - X_{D'} = 24.56m$$

$$\Delta Y_{D'C} = Y_C - Y_{D'} = -20.54m$$

$$\tan g = \left| \frac{\Delta X}{\Delta Y} \right| = 1.19 \Rightarrow g = 55.66gr$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta X \neq 0 \\ \Delta Y \neq 0 \end{array} \right\} \Rightarrow G_{D'C} = 200 - g = 144.34gr$$

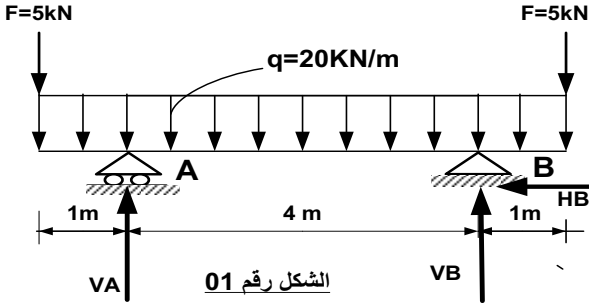
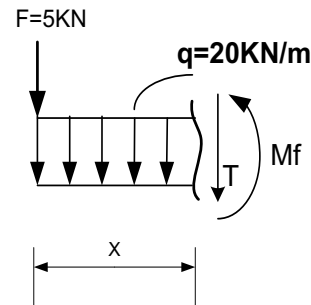
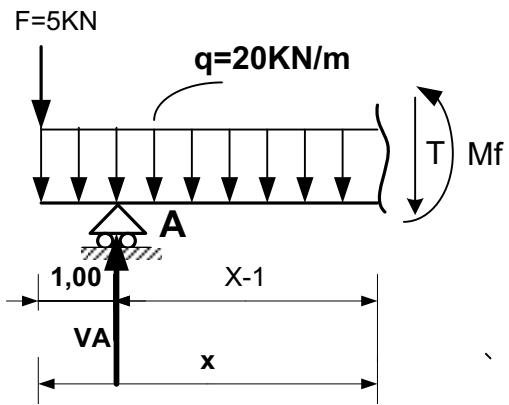
$$L_{D'C} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = 32m$$

$$S_{D'BCD} = \frac{1}{2} [20 \times 32 \times \sin(144.34 - 87.27) + 32 \times 41 \times \sin(187.33 - 144.34)] = 660m$$

الإجابة النموذجية لموضوع امتحان شهادة البكالوريا دورة: 2018

اختبار مادة: تكنولوجيا هندسة مدنية الشعبة: تقني رياضي - هندسة مدنية المدة: 4 سا و 30د

03	0.25	استنتاج:
06		$S_{AD'DE} = S_{ABCDE} - S_{D'BCD} = 1930 - 660$ $S_{AD'DE} = 1270m^2$ النشاط الثاني: (02 نقاط) 1- أنواع الجدران حسب تصنيفها من حيث مادة البناء: جدران من الأجر (الآجور)، جدران من الحجارة، جدران من طوب الاسمنت، جدران من الخرسانة المسلحة... ملاحظة: يكفي أن يذكر المترشح أربعة منها (جميع الإجابات الصحيحة تؤخذ بعين الاعتبار). 2- خصائص المظهر الطولي: • الاستجابة لتوافق تضاريس الميدان الطبيعي. • الاستجابة لضرورة سيلان مياه الأمطار.
01	0.25x4	
01	0.5	
02	0.5	
20		

العلامة		عناصر الإجابة	
مجموع	مجزأة		
0.75		 الميكانيك المطبقة: النشاط الأول: 1- حساب ردود الأفعال:	
	0.25	$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_B = 0$	
	0.25	$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 6q + F + F$	
	0.25	$V_A = V_B = \frac{\sum F_y}{2} = 65 \text{ kN}$	الرافدة متناظرة (من حيث الأبعاد والتحميل)
1.0		2- كتابة معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f	
	0.5	المقطع 1-1 $0 \leq x \leq 1$	
	0.5	معادلات الجهد القاطع:	
	0.5	$T(x) = (-20x - 5) [kN]$ $T(0) = -5 \text{ kN}$ $T(1) = -25 \text{ kN}$ معادلات عزم الانحناء: $M(x) = (-10x^2 - 5x) [kN.m]$ $M(0) = 0$ $M(1) = -15 \text{ kN.m}$	
	0.25	المقطع 2-2 $1 \leq x \leq 5$	
	0.5	معادلات الجهد القاطع:	
	0.25	$T(x) = (-20x + 60) [kN]$ $T(1) = 40 \text{ kN}$ $T(5) = -40 \text{ kN}$ $T(x) = 0 \Rightarrow -20x + 60 = 0$ $x = 3 \text{ m}$	

1.5	0.5	معادلات عزم الانحناء: $M(x) = (-10x^2 + 60x - 65) [kN.m]$ $M(1) = -15KN.m$ $M(5) = -15KN.m$ $M_{max} = m(3) = 25KN.m$
1.5	0.25	المقطع 3-3 من اليمين $1 \geq x \geq 0$ ←
1.0	0.5	معادلات الجهد القاطع: $T(x) = (20x + 5) [kN]$ $T(0) = 5KN$ $T(1) = 25KN$
1.0	0.5	معادلات عزم الانحناء: $M(x) = (-10x^2 - 5x) [kN.m]$ $M(0) = 0$ $M(1) = -15KN.m$
1.0	0.5	ملاحظة : يمكن كتابة معادلات المقطع 3-3 → كالتالي: من اليمين $5 \leq x \leq 6$ $T(x) = 20(6-x) + 5$ $T(5) = 25KN ; T(6) = 5KN$ $M(x) = -10(6-x)^2 - 5(6-x)$ $M(5) = -15KN.m ; M(6) = 0$
06.00	0.25	رسم منحنيات الجهد القاطع وعزم الانحناء: 3- حساب الإجهاد النّائمي والإجهاد المماسي الأعظمي: $\sigma_{max} = \frac{Mf_{max}}{W_{xx}} \Rightarrow \sigma_{max} = \frac{6Mf_{max}}{bh^2}$ $\sigma_{max} = 83.33 daN / cm^2$ $\tau_{max} = \frac{3T_{max}}{2S}$ $\Rightarrow \tau_{max} = 10 daN / cm^2$

النشاط الثاني:

1- التأكد أن النظام محدد سكونيا:

النظام محدد سكونيا

2- حساب ردود الأفعال:

$$2n - b = 2(5) - 7 = 3$$

0.25 0.25

0.25

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_B = -15KN$$

$$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow 6V_B = 9F_3 + 3F_2 + 2F_1$$

0.25

$$V_B = 60KN$$

$$\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow 6V_A = -2F_1 + 3F_2 - 3F_3$$

0.75 0.25

$$V_A = -10KN$$

3- حساب الجهود الداخلية للقضبان باستعمال الطريقة التحليلية:

عزل العقدة A:

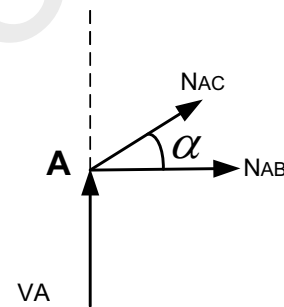
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A + N_{AC} \sin \alpha = 0$$

$$N_{AC} = 18.05KN$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow N_{AB} + N_{AC} \cos \alpha = 0$$

1.0 0.5

$$N_{AB} = -15.01KN$$



عزل العقدة C:

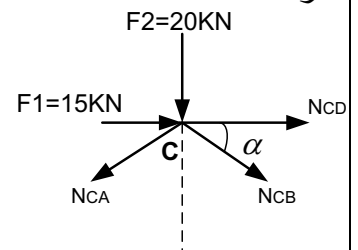
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -F_2 - N_{CB} \sin \alpha - N_{CA} \sin \alpha = 0$$

$$N_{CB} = -54.15KN$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow N_{CD} + F_1 + N_{CB} \cos \alpha - N_{CA} \cos \alpha = 0$$

1.0 0.5

$$N_{CD} = 45.05KN$$



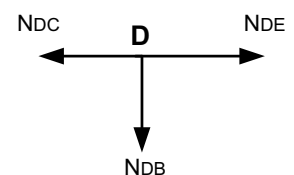
عزل العقدة D:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N_{DB} = 0$$

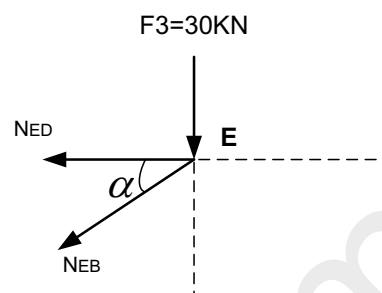
$$\sum F_x = 0 \Rightarrow -N_{DC} + N_{DE} = 0$$

1.0 0.5

$$N_{DC} = N_{DE} = 45.05KN$$



عزل العقدة E:

0.5	0.5	$\sum Fy = 0 \Rightarrow -F3 - N_{EB} \sin \alpha = 0$ $N_{EB} = -54.15KN$																									
			تدوين النتائج في جدول:																								
0.75	0.75		<table><tr><th>القضيب</th><th>شدته (KN)</th><th>طبيعته</th></tr><tr><td>AB</td><td>15.01</td><td>انضغاط</td></tr><tr><td>AC</td><td>18.05</td><td>شد</td></tr><tr><td>CD</td><td>45.05</td><td>شد</td></tr><tr><td>CB</td><td>54.15</td><td>انضغاط</td></tr><tr><td>DE</td><td>45.05</td><td>شد</td></tr><tr><td>DB</td><td>0</td><td>تركيبي</td></tr><tr><td>EB</td><td>54.15</td><td>انضغاط</td></tr></table>	القضيب	شدته (KN)	طبيعته	AB	15.01	انضغاط	AC	18.05	شد	CD	45.05	شد	CB	54.15	انضغاط	DE	45.05	شد	DB	0	تركيبي	EB	54.15	انضغاط
القضيب	شدته (KN)	طبيعته																									
AB	15.01	انضغاط																									
AC	18.05	شد																									
CD	45.05	شد																									
CB	54.15	انضغاط																									
DE	45.05	شد																									
DB	0	تركيبي																									
EB	54.15	انضغاط																									
	0.25		4- حساب مساحة مقطع القضيب BC:																								
0.75	0.5	$\sigma_{\max} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{N_{BC}}{S} \leq \bar{\sigma}$ $S \geq 3.38cm^2$																									
06.00			<u>البناء:</u> <u>النشاط الأول:</u> 1- حساب السميت الإحداثي G_{AC} : الاتجاه AC يقع في الربع الثاني																								
	0.25	$\Delta X_{AC} = 600 > 0$																									
	0.25	$\Delta Y_{AC} = -300 < 0$																									
	0.5	$tg(g) = \left \frac{600}{-300} \right = 2 \Rightarrow g = 70.48gr$																									
	0.5	$G_{AC} = 200 - g = 129.52gr$	استنتاج الزاوية α																								
2.0	0.5	$\alpha = G_{AC} - G_{AB} = 29.52gr$																									
			2- حساب الطول AC:																								
0.5	0.5	$L_{AC} = \sqrt{(600)^2 + (-300)^2}$ $L_{AC} = 670.82m$																									

3- حساب المساحة S_1 :

$$S_1 = \frac{1}{2} L_{AB} \times L_{AC} \sin \alpha$$

$$S_1 = 75007.67 m^2$$

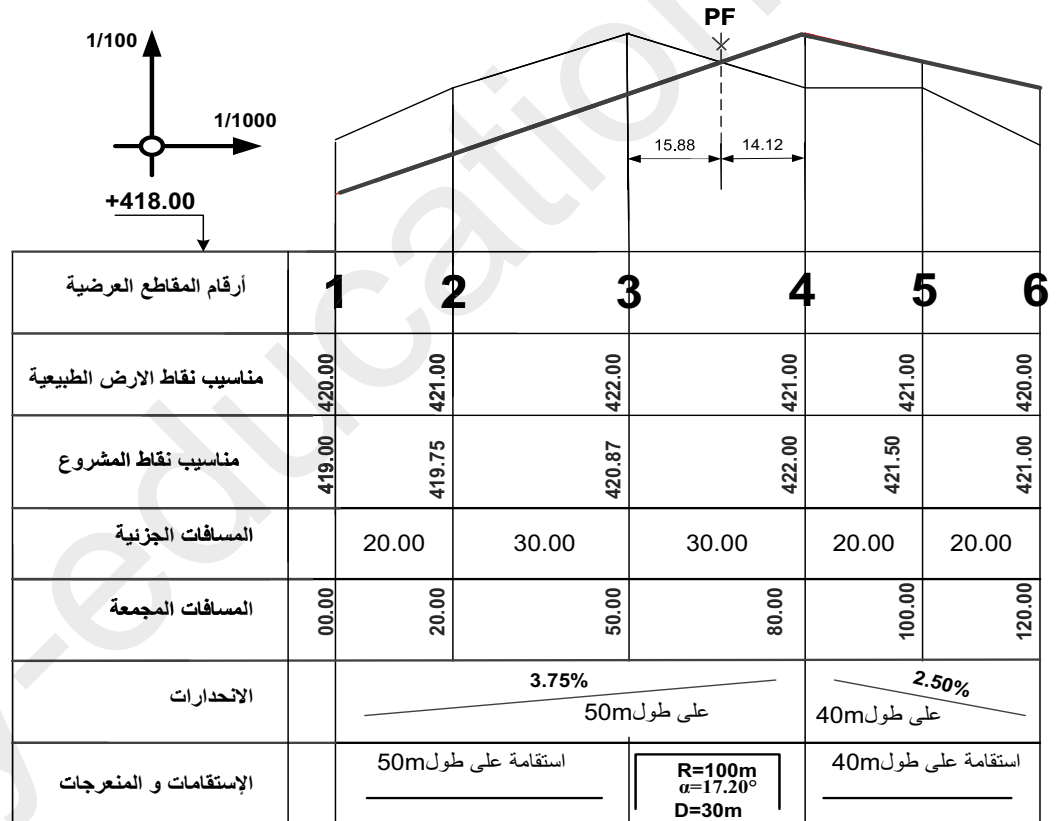
4- هل المساحة S_2 كافية؟

$$S_2 = S - S_1$$

$$S_2 = 59992.33 m^2$$

بما أن $S_2 = 59992.33 m^2$ f $50000 m^2$ فإن المساحة كافية لإنجاز الورشة الصناعية.

النشاط الثاني:



الشكل رقم 04

$$X_1 = \frac{m.L}{m+n} = 15.88m$$

$$X_2 = \frac{n.L}{n+m} = 14.12m$$

حساب المظهر الوهمي:

