

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الشعبة : تقني رياضي
المادة : الهندسة المدنية
دورة : ماي 2019

المؤسسة : ثانوية العقيد سي الشريف علي ملاح ولاية ورقلة
الأستاذة : غضبان زينب
المستوى : الثالثة تقني رياضي

المدة : 04 سا و 30 د

اختبار الفصل الثالث في مادة التكنولوجيا - الهندسة المدنية -

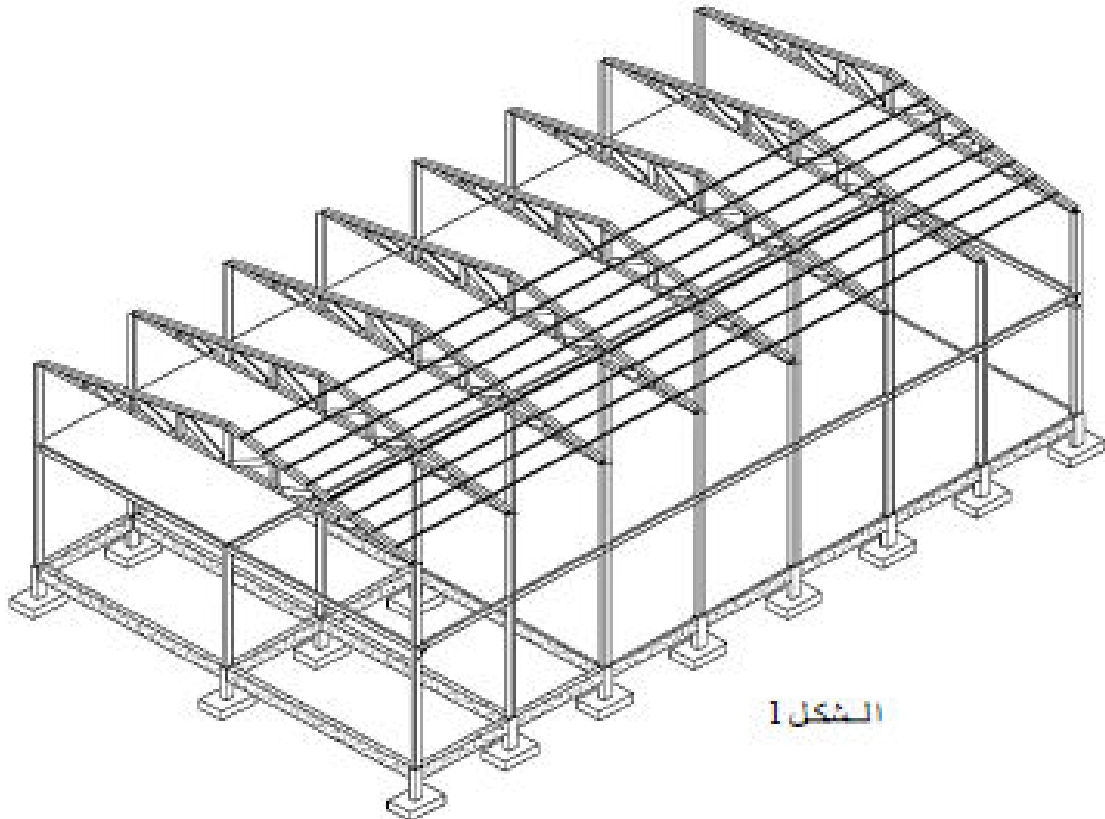
أجب على أحد الموضوعين على الخيار

الموضوع الأول

المقدمة :

في إطار التنمية المحلية لمنطقة داخلية قرر أحد المستثمرين الخواص انجاز مصنعا لتركيب الأجهزة الكهرومنزلية .
نفترح عليك في ما يلي دراسة مستودع (Hangar) معدني أنظر الشكل 1 :
الدراسة تشمل أربعة أنشطة :

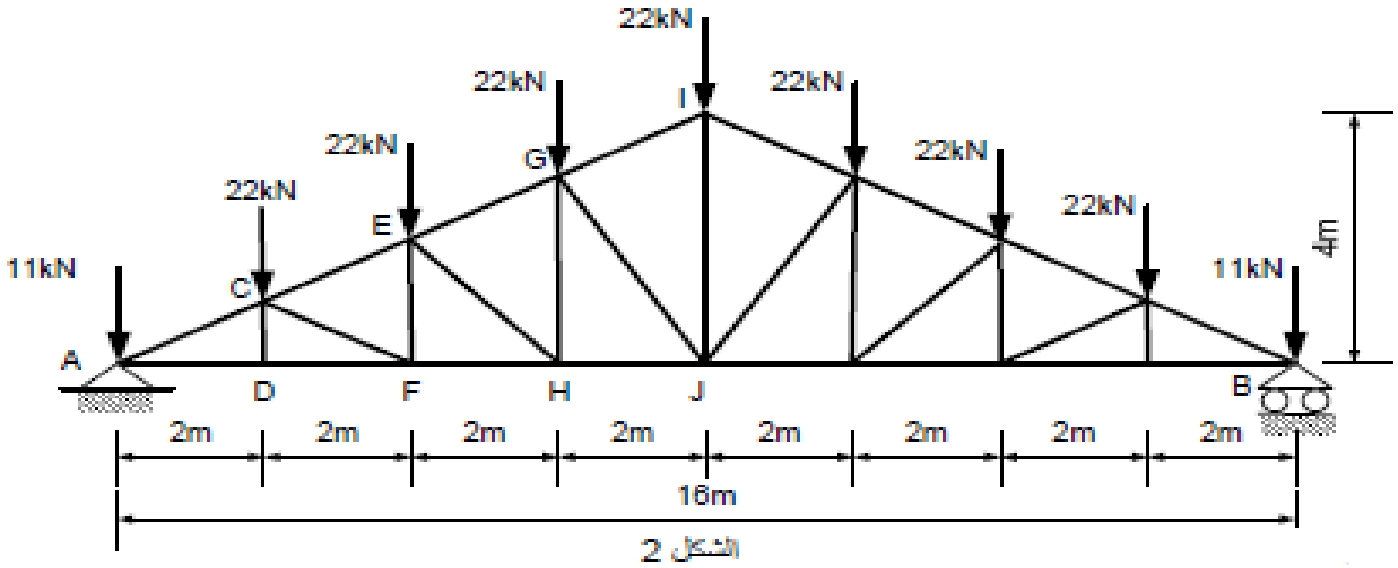
- * دراسة رافدة معدنية .
- * دراسة رافدة معدنية على شكل هيكل مثلثي .
- * التعرف على مختلف عناصر المنشأ .
- * حساب مساحة القطعة المخصصة للمشروع .



الميكانيك التطبيقية : (12 نقطة)

النشاط الأولي: (06.00 نقاط)

يمثل الشكل 2 الرسم الميكانيكي لهيكل مثلثي داخلي (حامل سقف المنشأ) و المحمل كما يلي : حيث المسند A مسند مضاعف و المسند B مسند بسيط .



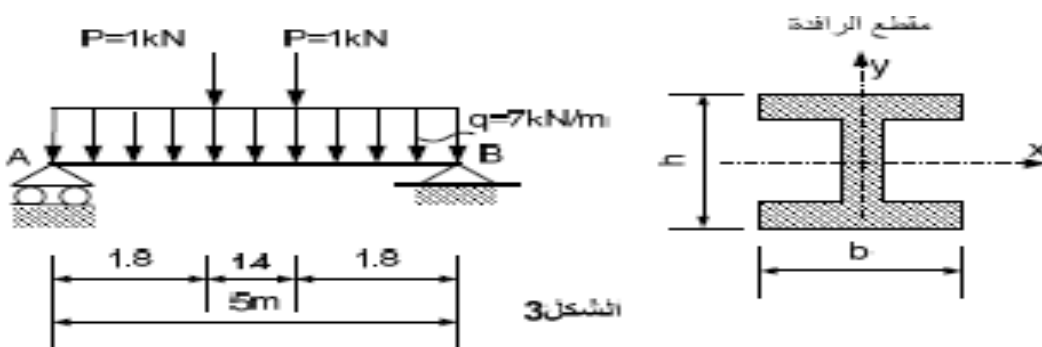
المطلوب :

- 1- تأكد أن النظام محدد سكونيا .
- 2- أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B .
- 3- حدد الجهود الداخلية في القضبان باستعمال الطريقة التحليلية (طريقة عزل العقد) تعزل العقد من A إلى F فقط .
- 4- أحسب مساحة المقطع العرضي للقضيب AC علما أن : $N_{AC} = 172.18 \text{ KN}$ و الإجهاد المسموح به يقدر بـ : $\bar{\sigma}_a = 1600 \text{ daN/cm}^2$

النشاط الثاني: (06.00 نقاط)

دراسة حاملة الروافد (panne)

لتكن الرافدة الموضوعة على مسندين أحدهما بسيط و الثاني مضاعف و المحملة كما هو مبين في الشكل 3 :



المطلوب :

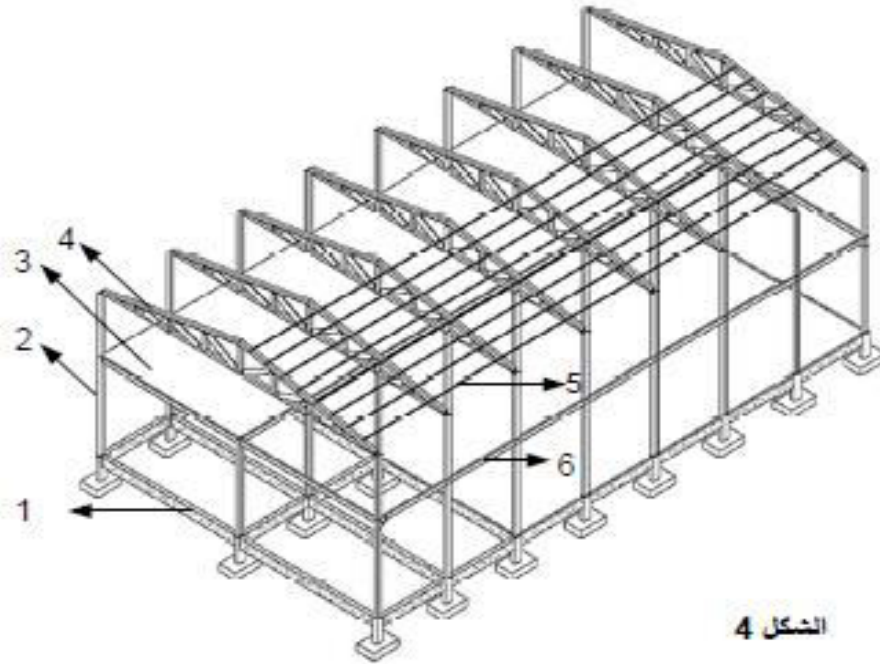
- 1- أحسب ردود الأفعال في المسندين .
- 2- أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة ثم ارسم منحنييهما .
- 3- استنتج قيم T_{max} و M_{fmax} .
- 4- حدد نوع المجنب IPN الذي يحقق شرط المقاومة علما أن الإجهاد المسموح به هو $\bar{\sigma}_a = 1600 \text{ daN/cm}^2$ يعطي ماييلي : جدول الخصائص الهندسية للمجنبات IPN

نوع المجنب	h(mm)	b(mm)	$I_{xx}'(\text{mm}^4)$	$W_{xx}'(\text{mm}^3)$
IPN100	100	50	171×10^4	34.2×10^3
IPN120	120	58	328×10^4	54.7×10^3
IPN140	140	66	573×10^4	81.9×10^3
IPN160	160	74	935×10^4	117×10^3
IPN180	180	82	1450×10^4	161×10^3

البناء : (08.00 نقاط)

النشاط الثالث : (03.00 نقاط) :

- سم العناصر المرقمة من 1 إلى 6 على الشكل 04 .



الشكل 4

النشاط الرابع : (05.00 نقاط) :

أنجز المشروع على قطعة أرض رباعية الشكل ABCD .

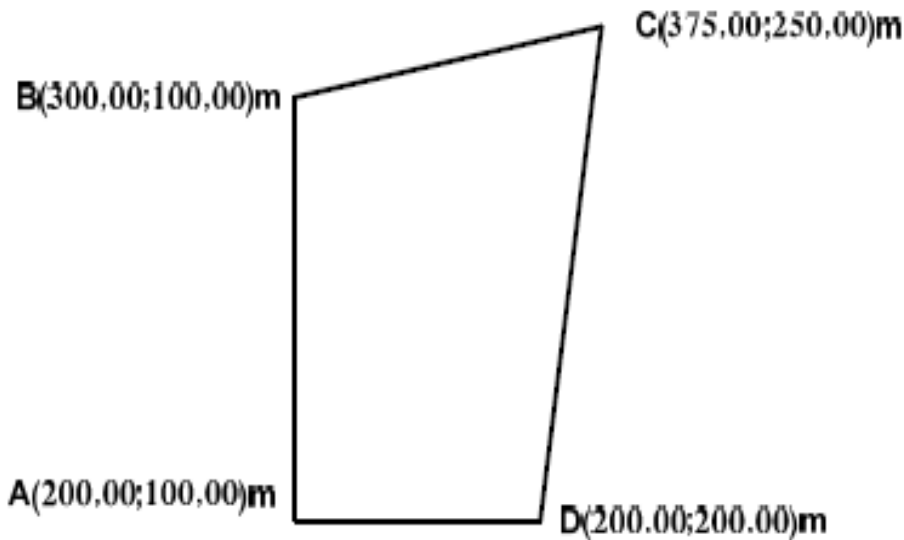
قام طوبوغرافي بعمليات رفع و حدد رؤوس القطعة بواسطة إحداثياتها القائمة كما هو مبين في الشكل 5 :

A (200.00 ,100.00) m

B (300.00 ,100.00) m

C (375.00 ,250.00) m

D (200.00 ,200.00) m



الشكل 5

المطلوب :

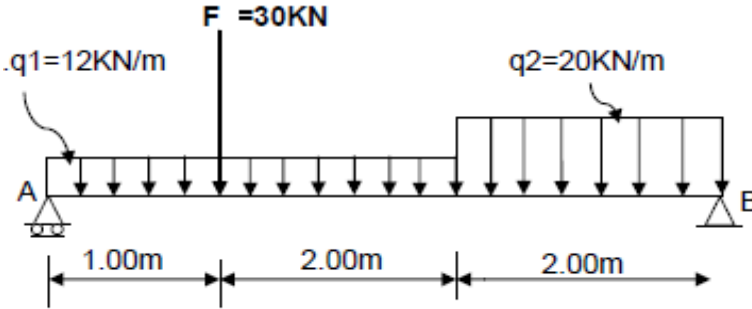
- أحسب مساحة القطعة ABCD باستعمال طريقة الإحداثيات القائمة .

الموضوع الثاني

الميكانيك التطبيقية : (12 نقطة)

المسألة الأولى: دراسة رافدة (06.00 نقاط)

لتكن الرافدة المبينة في الشكل الميكانيكي التالي و المستندة على المسندين (A) و (B) ، تتلقى حمولات كما هو موضح في الشكل (1) ، مقطعها العرضي مجنب نوع IPE و هو مبين في الشكل (2) .



الشكل (1)

- المسند (A) بسيط

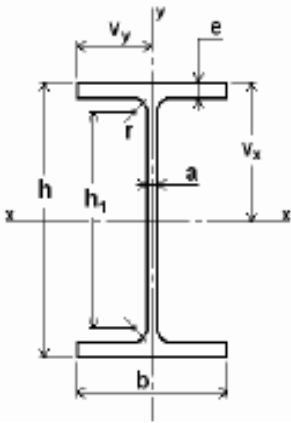
- المسند (B) مزدوج

حيث :

$$q_1 = 12 \text{ kN/m} , q_2 = 20 \text{ kN/m} , F = 30 \text{ kN}$$

العمل المطلوب :

- 1- أحسب ردود الأفعال عند المسندين A و B .
- 2- أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الإنحناء Mf على طول الرافدة ، و أرسم منحنيهما .
- 3- حدد المجنب الذي يحقق المقاومة حيث $M_{fmax} = 61 \text{ kN.m}$ ، يعطى $\bar{\sigma}_a = 1600 \text{ daN/cm}^2$



الشكل (2)

المجنب	معامل المقاومة $W(\text{cm}^3)$	مساحة المقطع $S(\text{cm}^2)$
220	252	33.4
240	324	39.1
270	429	45.9
300	557	53.8

المسألة الثانية: دراسة عمود من الخرسانة المسلحة (06.00 نقاط)

عمود من الخرسانة المسلحة داخل بناية معرض لقوة إنضغاط N_u مركزة في مركز ثقله .
المعطيات :

- الجهد الناظمي في حالة الحد النهائي..... $N_u = 0.98 \text{ MN}$
- مقطع العمود مستطيل..... $(30 \times 40) \text{ cm}^2$
- طول الإنبعاج (التحذب)..... $L_f = 3.80 \text{ m}$
- مقاومة الخرسانة للإنضغاط..... $f_{c28} = 25 \text{ MPa} \quad \gamma_b = 1.5$
- التسليح من الفولاذ HA..... $f_e = 400 \text{ MPa} \quad \gamma_s = 1.15$
- نصف الحمولات مطبقة قبل 90 يوما. - سمك التغليف $C = 2 \text{ cm}$

العمل المطلوب :

- 1- حدد التسليح الطولي لهذا العمود .
- 2- أحسب التسليح العرضي O_t و تباعده St . ثم اقترح رسما له .

العلاقات الضرورية للحساب :

$$\lambda = 2\sqrt{3} \frac{l_f}{a} \quad Br = (a-2)(b-2) \quad \lambda \leq 50 \Rightarrow \alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2}$$

$$A_{th} = \left(\frac{Nu}{\alpha} - Br \cdot \frac{f_{c28}}{0.9 \cdot \gamma_b} \right) \cdot \frac{\gamma_s}{f_e} \quad A_{min} = \max \{ A(4u); A(0.2\% B) \}$$

$$A_{scat} = \max(A_{th}; A_{min}) \quad \phi t \geq \frac{1}{3} \phi_L \quad St = \min \{ 15 \cdot \phi_{L \min}; 40cm; (a + 10cm) \}$$

جدول التسليح

المقطع بـ (cm ²) لعدد من القضبان يتراوح من :										القطر
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	mm
5,02	4,52	4,01	3,51	3,01	2,51	2,01	1,50	1,00	0,50	8
7,85	7,06	6,28	5,49	4,71	3,92	3,14	2,35	1,57	0,78	10
11,31	10,18	9,05	7,92	6,78	5,65	4,52	3,39	2,26	1,13	12
15,39	13,85	12,31	10,77	9,23	7,69	6,15	4,62	3,08	1,54	14
20,10	18,09	16,08	14,07	12,06	10,05	8,04	6,03	4,02	2,01	16
31,41	28,27	25,13	21,99	18,84	15,70	12,56	9,42	6,28	3,14	20
49,09	44,18	39,27	34,36	29,45	24,54	19,63	14,73	9,82	4,91	25
80,42	72,38	64,34	56,26	48,25	40,21	32,17	24,12	16,08	8,04	32
125,65	113,09	100,53	87,96	75,39	62,83	50,26	37,70	25,13	12,56	40

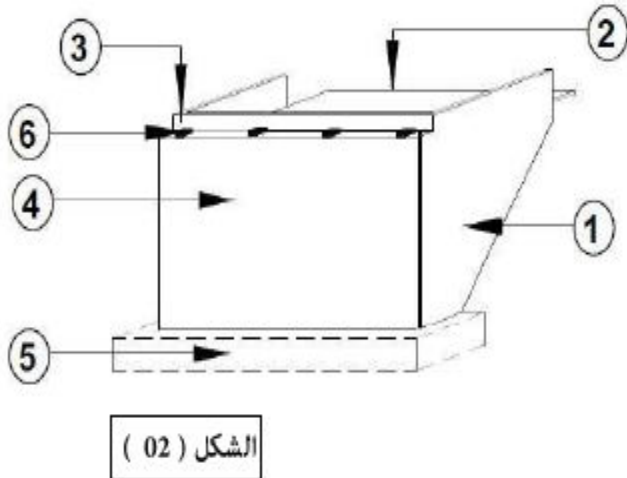
البناء : (08.00 نقاط)

المسألة الثالثة : دراسة مقطع عرضي لطريق (05.00 نقاط) :

- يقترح عليك جدول المقطع العرضي لطريق ، أكمل البيانات (المعلومات) الناقصة في الجدول على الصفحة 6 من 6 مع تدوين مختلف العمليات الحسابية على ورقة الإجابة .

المسألة الرابعة : (03.00 نقاط) :

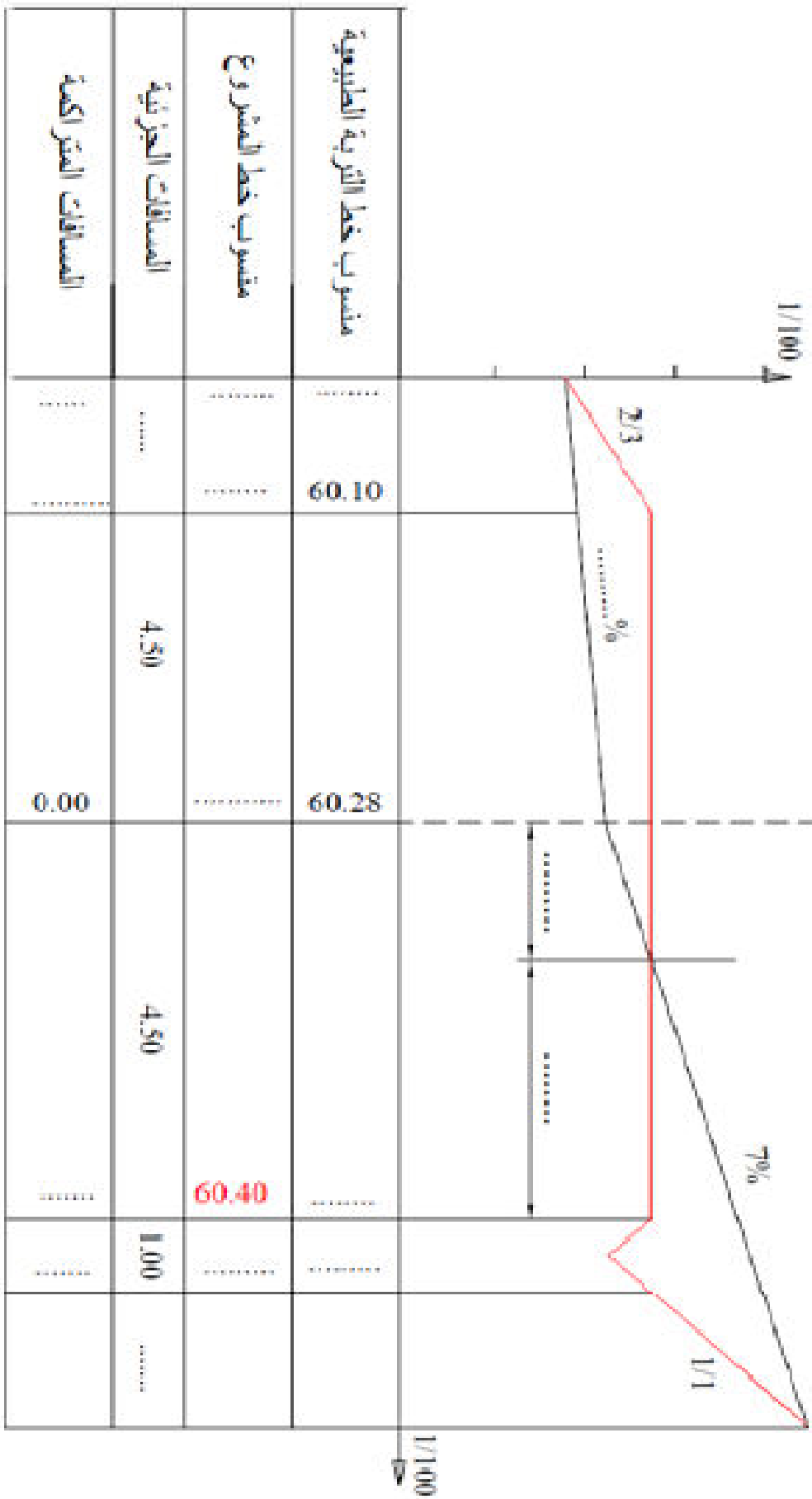
لضرورة اجتياز حاجز طبيعي ، تطلب إنشاء منشأ فني فكانت أحد عناصره ممثلة في الشكل (2) :



العمل المطلوب :

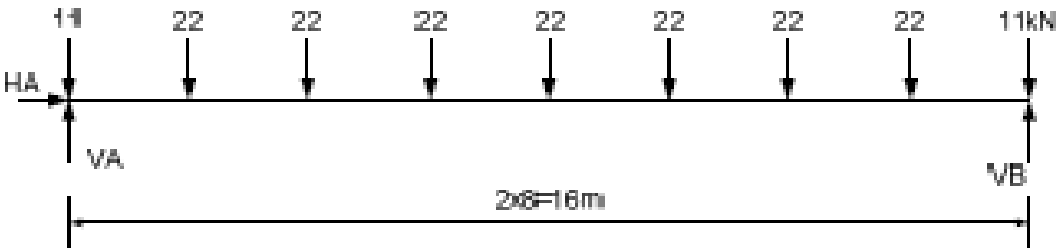
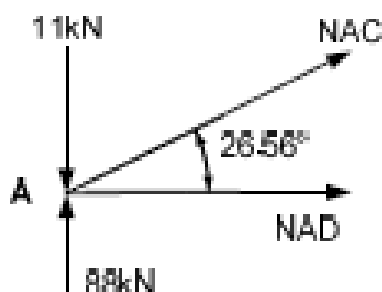
- 1- إلى أي منشأ فني ينتمي هذا العنصر عرفه ؟
- 2- ماذا يمثل الشكل و سمي العناصر المرقمة .
- 3- أذكر دور كل من العناصر التالية : 1 ، 5 ، 6 .

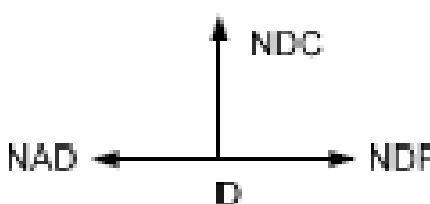
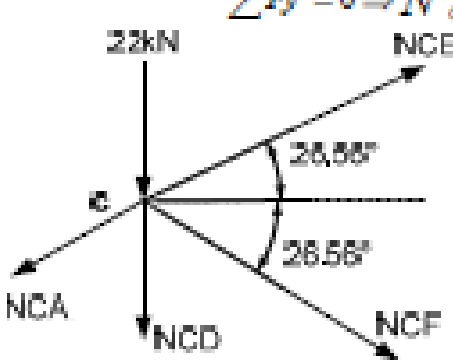
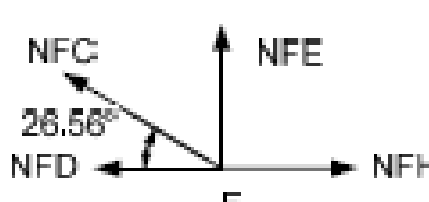
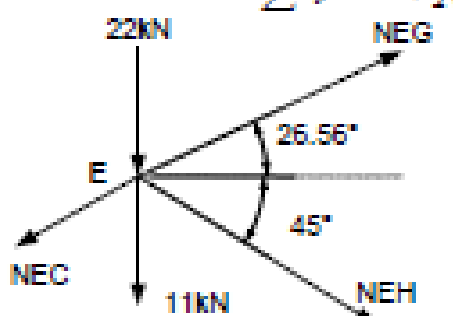
المقطع العرضي



الإجابة النموذجية لموضوع امتحان البكالوريا دورة:

إختبار مادة: التكنولوجيا الشعبة: تقني رياضي هندسة مدنية المدة: 04 س 30

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
	0.25	المعطيات المطبقة: 12/12 ن النشاط 01: 06/06 ن 1/ شرط الاستقرار الهندسي: $b = 2.n - 3$ b : عدد التثبيتات ، n : عدد العقد $b = 29, n = 16$ $2n - 3 = 2 \times 16 - 3 = 29$ الشرط محقق. 2/ حساب ردود الأفعال: 
	0.50	رد الفعل الأفقي: $\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0$ ردود الأفعال العمودية: الجملة متناظرة ومحملة بالنقاط: $V_A = V_B = \frac{22 \times 8}{2} = 88 \text{ kN}$ 3/ حساب الجهود الداخلية: (بين العقد A و F) * العقد A: 
	0.5x2	$\sum F_x = 0 \Rightarrow N_{AC} \cos 26.56 + N_{AD} = 0$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow N_{AC} \sin 26.56 + 77 = 0$ $N_{AC} = -172.18 \text{ kN} \dots (c)$ $N_{AD} = 154 \text{ kN} \dots (t)$

	0.5x2	العقدة D :  $\sum F_x = 0 \Rightarrow N_{DF} - N_{DA} = 0$ $N_{DF} = 154 \text{ kN (t)}$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow N_{DC} = 0$
	0.5x2	العقدة C :  $\sum F_x = 0 \Rightarrow N_{CF} \cos 26.56 + N_{CE} \cos 26.56 - N_{CA} \cos 26.56 = 0$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow N_{CE} \sin 26.56 - N_{CA} \sin 26.56 - N_{CF} \sin 26.56 - 22 = 0$ $N_{CE} = -147.58 \text{ kN ... (c)}$ $N_{AD} = -24.6 \text{ kN ... (c)}$
	0.5x2	العقدة F :  $\sum F_x = 0 \Rightarrow N_{FH} - N_{FD} - N_{FC} \cos 26.56 = 0$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow N_{FE} + N_{FC} \sin 26.56 = 0$ $N_{FH} = 132.0 \text{ kN ... (t)}$ $N_{FE} = 11.0 \text{ kN ... (t)}$
	0.5x2	العقدة E :  $\sum F_x = 0 \Rightarrow N_{EH} \cos 45 + N_{EG} \cos 26.56 - N_{EC} \cos 26.56 = 0$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow N_{EG} \sin 26.56 - N_{EH} \sin 45 - N_{EC} \sin 26.56 - 33 = 0$ $N_{EG} = -122.98 \text{ kN ... (c)}$ $N_{EH} = -31.11 \text{ kN ... (c)}$

4/ حساب مساحة مقطع القضيب الأكثر تحملاً:
شرط المقاومة:

$$\sigma \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{N_{\max}}{A} \leq \bar{\sigma}$$

$$A \geq \frac{N_{\max}}{\bar{\sigma}}$$

$$A \geq \frac{172.18 \times 100}{1600} = 10.761 \text{ cm}^2$$

النشاط 02: 06/06 ن

1/ حساب ردود الأفعال:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_B = 0$$

الرافعة متناظرة ومحملة بالتناظر:

$$V_A = V_B = \frac{7 \times 5 + 1 + 1}{2} = 18.5 \text{ kN}$$

2/ معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_F :
المجال الأول:

$$0 \leq x \leq 1.8 \text{ m}$$

الجهد القاطع T:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A - T_x - qx = 0$$

$$T_x = -7x + 18.5$$

$$x = 0 \Rightarrow T(0) = 18.5 \text{ kN}$$

$$x = 1.8 \text{ m} \Rightarrow T(1.8) = 5.9 \text{ kN}$$

عزم الانحناء M_F :

$$\sum M / s = 0 \Rightarrow M_F(x) + qx \frac{x}{2} - V_A x = 0$$

$$M_F(x) = -3.5x^2 + 18.5x$$

$$x = 0 \Rightarrow M_F(0) = 0 \text{ kN.m}$$

$$x = 1.8 \text{ m} \Rightarrow M_F(1.8) = 21.96 \text{ kN.m}$$

المجال 2: $1.8 \leq x \leq 3.2 \text{ m}$

الجهد القاطع T:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A - T_x - qx - 1 = 0$$

$$T_x = -7x + 17.5$$

$$x = 1.8 \Rightarrow T(1.8) = 4.9 \text{ kN}$$

$$x = 3.2 \text{ m} \Rightarrow T(3.2) = -4.9 \text{ kN}$$

0.25

06/06

0.5x2

0.50

0.50

0.50

عزم الانحناء M_f :

$$\sum M / s = 0 \Rightarrow M_f(x) + qx \frac{x}{2} + 1(x - 1.8) - V_f x = 0$$

$$M_f(x) = -3.5x^2 + 17.5x + 1.8$$

$$x = 1.8 \Rightarrow M_f(1.8) = 21.96 \text{ kN.m}$$

$$x = 3.2 \text{ m} \Rightarrow M_f(3.2) = 21.96 \text{ kN.m}$$

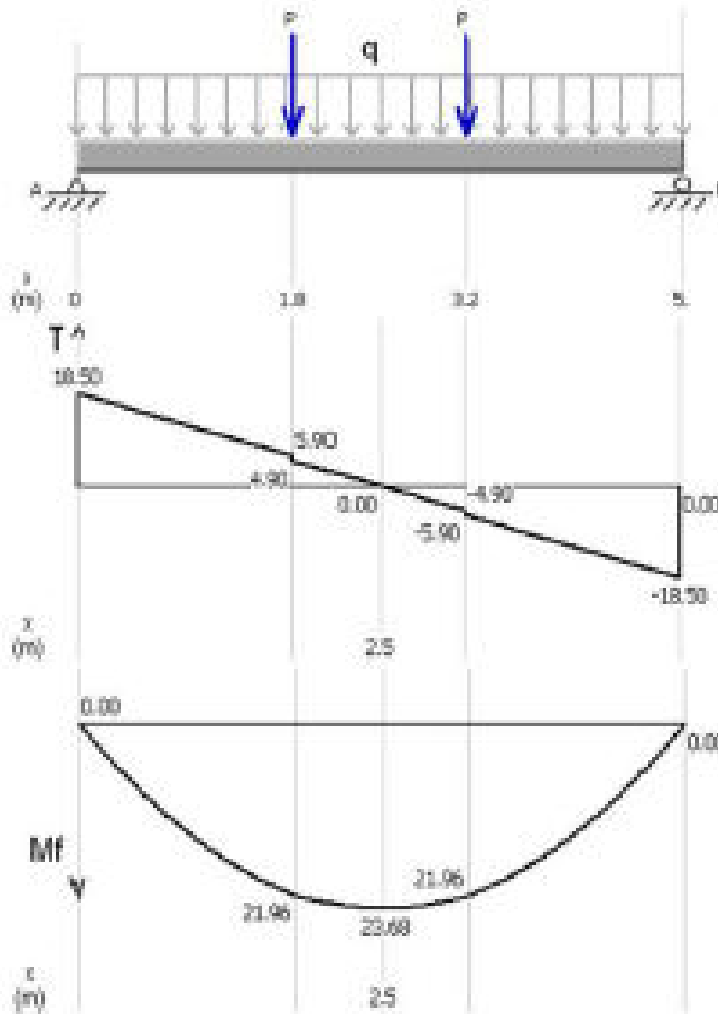
تحديد قيمة التواء:

$$T_x = 0 \Rightarrow -7x + 17.5 = 0$$

$$x = \frac{17.5}{7} = 2.5 \text{ m}$$

$$M_f(2.5) = 23.68 \text{ kN.m}$$

*رسم المنحنيات:



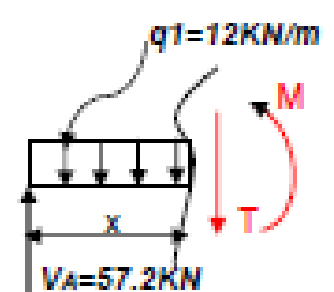
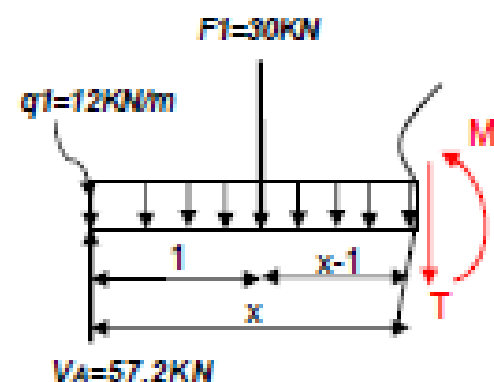
3/ استنتاج القيم القصوى:

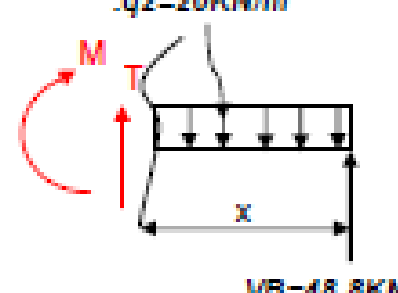
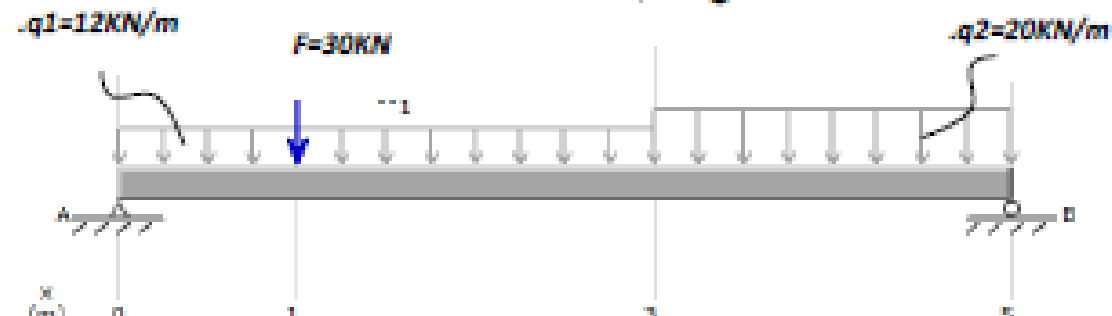
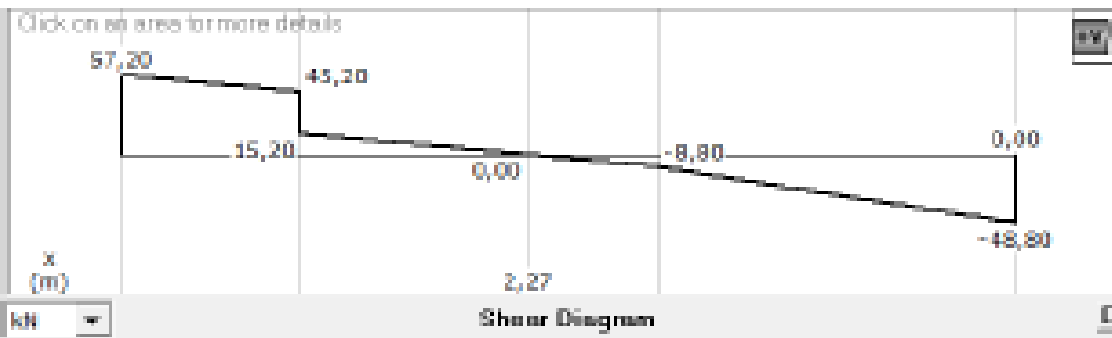
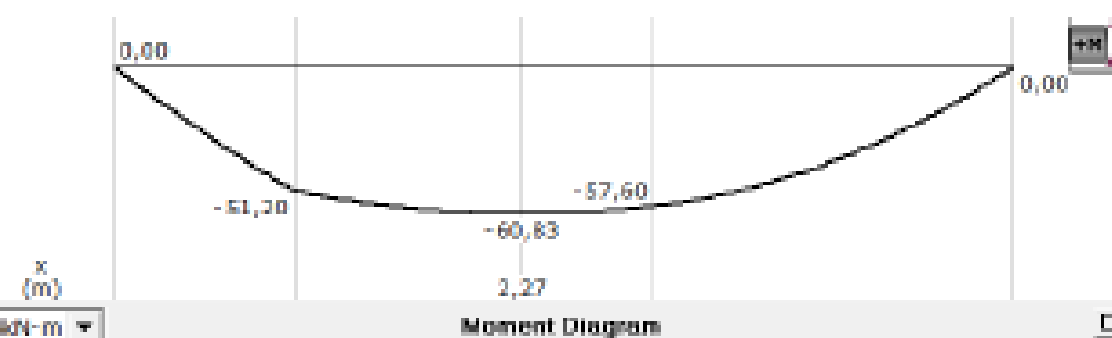
$$T_{\max} = 18.5 \text{ kN}$$

$$M_{f \max} = 23.68 \text{ kN.m}$$

		4/ تحديد نوع المجنب IPN : شروط المقاومة: $\sigma \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{M_{fmax}}{w_x} \leq \bar{\sigma}$ $w_x \geq \frac{M_{fmax}}{\bar{\sigma}} \Rightarrow w_x \geq \frac{23.68 \times 10^4}{1600}$ $w_x \geq 147.96 \text{ cm}^3$ نختار IPN180 بحيث $w_x = 161 \text{ cm}^3$ <u>البناء: 08/08 ن</u> <u>النشاط 3: 03/03 ن</u> تسمية العناصر : 1: كمر 2: عمود 3: بلاطة (أرضية) 4: هيكل مثلثي 5: حامل الروافد 6: رافدة. <u>النشاط 4: 05/05 ن</u> حساب مساحة القطعة ABCD :
06/06	0.50	
	0.5x6	
03/03	1.50	$s = -\frac{1}{2} \sum x_i [y_{i+1} - y_i]$
	1.50	$s = -\frac{1}{2} (x_A [y_B - y_D] + x_B [y_C - y_A] + x_C [y_D - y_B] + x_D [y_A - y_C])$
	1.50	$s = -\frac{1}{2} (100 [300 - 200] + 100 [375 - 200] + 250 [200 - 300] + 200 [200 - 375])$
	0.50	$s = 16250 \text{ m}^2$
05/05		

الإجابة النموذجية لإختبار البكالوريا التجريبي في التكنولوجيا – هندسة مدنية-

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
		<u>الموضوع</u> -I الميكانيك التطبيقية : <u>المسألة الأولى :</u> -1 <u>حساب ردود الأفعال :</u>
	0.25	$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_B = 0 \rightarrow 1$
	0.25	$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 106KN \rightarrow 2$
	0.5	$\sum M /_A = 0 \Rightarrow -V_B (5) + 20(2)(4) + 30(1) + 12(3)(1.5) = 0 \Rightarrow V_B = 48.8KN$
	0.5	$\sum M /_B = 0 \Rightarrow V_A (5) - 12(3)(3.5) - 30(4) - 20(2)(1) = 0 \Rightarrow V_A = 57.2KN$ $V_A + V_B = 57.2 + 48.8 = 106KN \rightarrow$ <u>محققة</u>
01.5		-2 <u>كتابة معادلات الجهد القاطع T(x) و عزم الإنحناء M(x) :</u> <u>المقطع الأول :</u> $0 \leq x \leq 1m$ 0.5 $T(x) = -12x + 57.2$ $T(0) = 57.2KN \quad T(3) = 45.2KN$ 0.5 $M(x) = -6x^2 + 57.2x$ $M(0) = 0 \quad M(1) = 51.2KN.m$  <u>المقطع الثاني :</u> $1m \leq x \leq 3m$ 0.5 $T(x) = -12x + 27.2$ $T(1) = 15.2KN \quad T(3) = -8.8KN$ $T(x) = 0 \Rightarrow x = 2.27m$ 0.5 $M(x) = -6x^2 + 27.2x + 30$ $M(1) = 51.2KN.m \quad M(3) = 57.6KN.m$ $M(2.27) = 60.83KN.m$ 

		المقطع الثالث: دراسة من اليمين $2m \geq x \geq 0$ $T(x) = 20x - 48.8$ $T(0) = -48.8KN \quad T(2) = -8.8KN$ $M(x) = -10x^2 + 48.8x$ $M(0) = 0 \quad M(2) = 57.6KN.m$ 
03		3- رسم منحنيات الجهد القاطع و عزم الإحناء: 
	0.75	
	0.75	
01.5		3- تحديد المجنب المناسب بتطبيق شرط المقاومة :
	01	$\sigma_{max} = \frac{M_{f_{max}}}{W_{xx}} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow W_{xx} \geq \frac{M_{f_{max}}}{\bar{\sigma}} = \frac{61 \cdot 10^4}{1600} = 381.25 cm^3$
01		المجنب الذي يحقق المقاومة هو IPE270 حيث $W_{xx}=429 cm^3$
07		

المسألة الثانية :

1- تحديد التسليح الطولي :

0.5 $\lambda = 2\sqrt{3} \frac{l_f}{a} = 2\sqrt{3} \frac{380}{30} = 43.88$ • حساب المحافة :

0.5 $\lambda = 43.88 < 50 \Rightarrow \alpha = \frac{0.85}{1 + 0.2 \left(\frac{43.88}{35} \right)^2} = 0.647$ • حساب المعامل α

• التحميل قبل 90 يوما : $\alpha = \frac{0.647}{1.1} = 0.588$

0.5 $Br = (30 - 2)(40 - 2) = 1064 \text{ cm}^2$: حساب المقطع المصغر للخرسانة :

• حساب المقطع النظري :

01 $A_s = \left(\frac{N_u}{\alpha} - Br \cdot \frac{f_{cm}}{0.9 \cdot \gamma_s} \right) \frac{\gamma_s}{f_s} = \left(\frac{0.98 \cdot 10^4}{0.588} - 1064 \times \frac{25}{0.9 \times 1.5} \right) \frac{1.15}{400} = -8.73 \text{ cm}^2$

• حساب التسليح الأدنى :

0.5 $A_{min} = \max \{ A(4u); A(0.2\%B) \}$

0.5 $A(4u) = 4 \times ((0.3 + 0.4) \times 2) = 5.60 \text{ cm}^2$

0.5 $A(0.2\%B) = \frac{0.2}{100} \times (30 \times 40) = 2.40 \text{ cm}^2$

0.5 $A_{min} = \max (5.60 \text{ cm}^2; 2.40 \text{ cm}^2) = 5.60 \text{ cm}^2$

• التسليح المحسوب :

0.5 $A_s = \sup (A_s; A_{min}) = \sup (-8.73 \text{ cm}^2; 5.60 \text{ cm}^2) = 5.60 \text{ cm}^2$

• اقتراح رسما للتسليح

0.25 $4HA14 \Rightarrow A = 6.15 \text{ cm}^2$: من جدول التسليح نختار :

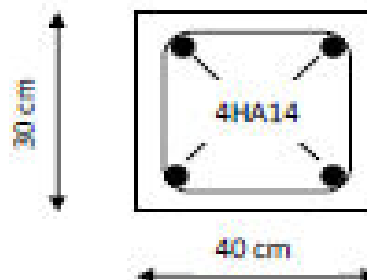
2- تحديد التسليح العرضي وقيامه :

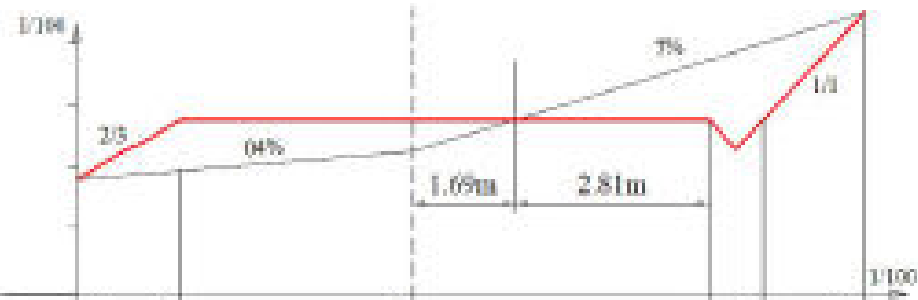
0.25 $\phi \geq \frac{\phi_c}{3} = \frac{14}{3} = 4.67 \text{ mm}$ • القطر :

0.5 $St = \min \{ 15 \times \phi; 40 \text{ cm}; (\alpha + 10 \text{ cm}) \} = \min \{ 15 \times 1.4; 40 \text{ cm}; (30 + 10) \}$ • القيام :

$St = \min \{ 21 \text{ cm}; 40 \text{ cm}; 40 \text{ cm} \} = 21 \text{ cm}$

01



العلامة		عناصر الإجابة																								
مجموع	مجزأة																									
0.25 0.25 0.25 0.5 0.5 0.5		<u>البناء :</u> <u>المسألة الأولى :</u> دراسة مقطع عرضي <u>العمليات الضرورية :</u> - حساب الميل على يمين الطريق : $Pd = \frac{60.28 - 60.10}{4.5} = 0.04 = 4\%$ - حساب مناسيب النقاط على يسار الطريق : $C1 = 60.28 + 0.07(4.5) = 60.6m$ $C2 = 60.28 + 0.07(5.5) = 60.67m$ - حساب المسافات الأفقية على يمين و يسار الطريق : $AM_s = \frac{60.40 - 60.10}{0.667 - 0.04} = 0.48m$ $AM_s = \frac{60.67 - 60.40}{1 - 0.07} = 0.29m$ - حساب مناسيب نقط إتقاء خط التربة و المشروع على يسار الطريق : $C_o = 60.10 - 0.48(0.04) = 60.08m$ $C_o = 60.67 + 0.29(0.07) = 60.69m$ $C_o = 60.40 - 0.48(0.667) = 60.08m$ $C_o = 60.40 + 0.29(1) = 60.69m$ - حساب المسافات الأفقية للمظهر الوهمي : $X1 = \frac{Y1 \times L}{Y1 + Y2} = \frac{0.12 \times 4.50}{0.12 + 0.20} = 1.69m$ $X2 = \frac{Y2 \times L}{Y1 + Y2} = \frac{0.20 \times 4.50}{0.12 + 0.20} = 2.81m$																								
		الرسم :																								
		<u>المقطع العرضي</u>  The diagram illustrates a cross-section of a road. The ground profile (black line) starts at an elevation of 60.08m on the left, rises to 60.10m, then to 60.28m, and finally to 60.67m on the right. The proposed road profile (red line) starts at 60.08m, rises to 60.40m, then to 60.67m, and finally to 60.69m. The horizontal distance between the start of the road and the first vertical curve is 4.50m. The horizontal distance between the two vertical curves is 4.50m. The horizontal distance from the second vertical curve to the end of the road is 1.00m. The vertical curve lengths are 1.69m and 2.81m. The grades are 2/5, 04%, and 7%.																								
		<table><tr><td>منسوب خط التربة الطبيعية</td><td>60.08</td><td>60.10</td><td>60.28</td><td>60.67</td><td>60.69</td></tr><tr><td>منسوب خط المشروع</td><td>60.08</td><td>60.40</td><td>60.40</td><td>60.67</td><td>60.69</td></tr><tr><td>المسافات الجزئية</td><td>0.48</td><td>4.51</td><td>4.50</td><td>1.00</td><td>0.29</td></tr><tr><td>المسافات التراكمية</td><td>4.98</td><td>4.50</td><td>0.00</td><td>4.50</td><td>5.79</td></tr></table>	منسوب خط التربة الطبيعية	60.08	60.10	60.28	60.67	60.69	منسوب خط المشروع	60.08	60.40	60.40	60.67	60.69	المسافات الجزئية	0.48	4.51	4.50	1.00	0.29	المسافات التراكمية	4.98	4.50	0.00	4.50	5.79
		منسوب خط التربة الطبيعية	60.08	60.10	60.28	60.67	60.69																			
منسوب خط المشروع	60.08	60.40	60.40	60.67	60.69																					
المسافات الجزئية	0.48	4.51	4.50	1.00	0.29																					
المسافات التراكمية	4.98	4.50	0.00	4.50	5.79																					
2.75																										

05

	<u>المسألة الرابعة :</u>
0.50	1- ينتمي هذا العنصر الى المنشآت الفنية : الجسور
0.50	تعريف الجسور : هي منشآت فنية تستعمل لعبور حواجز طبيعية او اصطناعية .
	2- العنصر الممثل بالشكل المتكأ
	- تسمية العناصر :
1.50	1- الجدار الراجع 2 بلاطة الانثقال 3 الجدار الوافي 4 الجدار الأمامي 5 الاساس 6 اجهزة الاستناد

	<u>تذكر دور العناصر : 1 - 5 - 6</u>
	دور الجدار الراجع : اسناد التربة خلف المتكأ .
1.50	دور الاساس : نقل الحمولات الأثبة من الجسر نحو تربة التأسيس .
	دور اجهزة الاستناد : تعمل على توزيع الحمولات على مناطق الارتكاز ومنع الاحتكاك الذي يؤدي الى تآكل بلاطة الجسر او الركائز والمتكأ.