

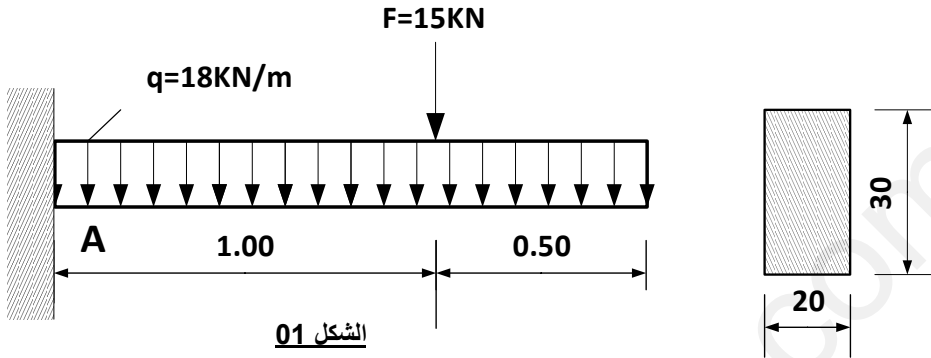
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين

الموضوع الأول:

الميكانيك التطبيقية:

النشاط الأول (06 نقاط):

يمثل الشكل رقم 01 عارضة مدمجة في A ذات مقطع عرضي مستطيل



(1) احسب ردود الأفعال عند الادمج

(2) اكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء Mf على طول العارضة

(3) ارسم منحنيات الجهد القاطع T وعزم الانحناء Mf على طول العارضة.

(4) استنتج القيم العظمى Mf max و T max

(5) تحقق من مقاومة العارضة علما أن الإجهادات المسموح بها $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN/cm}^2$

و $\bar{\tau} = 20 \text{ daN/cm}^2$ تعطى القيم Mf max=35.25 KN.m و T max =42kN

النشاط الثاني (06 نقاط):

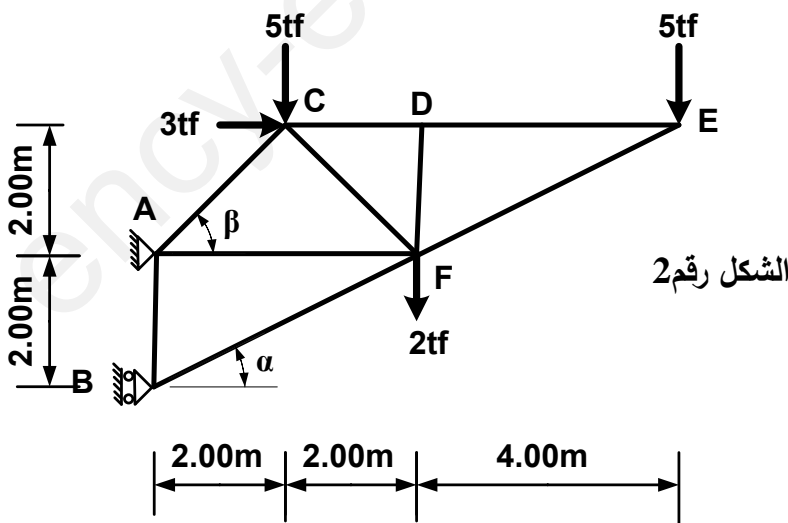
يبين الشكل رقم 2 نظاما مثلثيا

يرتكز على مسندين :

تعطى: $\cos(\alpha) = 0.894$

$\sin(\alpha) = 0.447$

$\cos(\beta) = \sin(\beta) = 0.707$



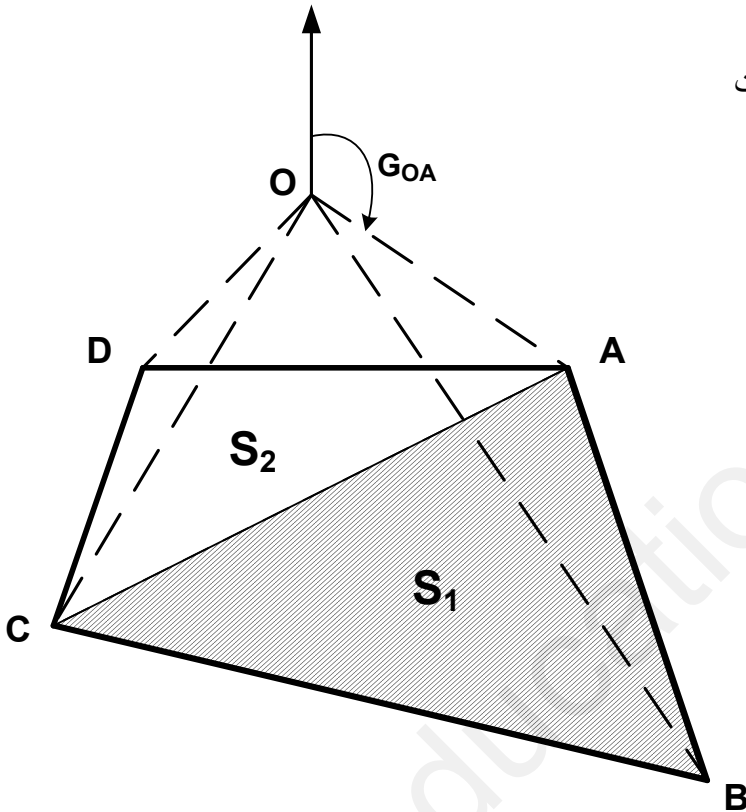
العمل المطلوب:

- (1) بين أن النظام محدد سكونيا
- (2) احسب ردود الأفعال عند المسندين.
- (3) بالطريقة التحليلية (عزل العقد) احسب الجهود الداخلية للقضبان وبين طبيعتها ثم لخص النتائج في جدول .
- (4) أحسب مساحة مقطع القضبان التي تحقق المقاومة علما أن: $N_{MAX}=35.79tf$ و $\bar{\sigma}=1600daN/cm^2$

البناء:

النشاط الثالث (05):

قطعة أرض موضحة في الشكل رقم 3 معرفة بالإحداثيات القطبية الموضحة في الجدول:



| السموت (gr) | الأطوال (m) |
|------------------|-----------------|
| G_{OA} | L_{OA} |
| $G_{OB}=166.474$ | $L_{OB}=497.39$ |
| $G_{OC}=234.404$ | $L_{OC}=291.55$ |
| $G_{OD}=250.00$ | $L_{OD}=141.42$ |

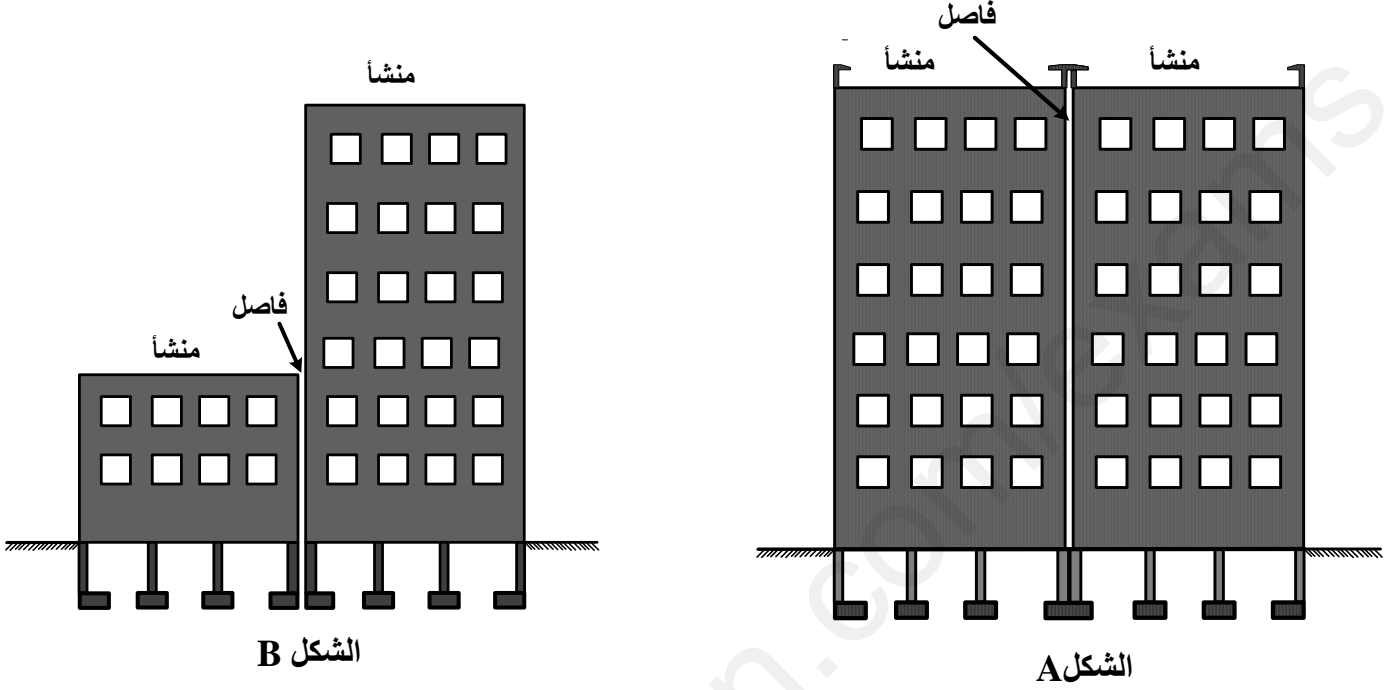
الشكل رقم 3

العمل المطلوب:

- (1) أحسب الطول L_{OA} و السموت G_{OA} علما أن:
A(500 ;350)m ، O(350 ;450)m
- (2) أحسب مساحة القطعة ABCD بطريقة الإحداثيات القطبية.
- (3) أحسب إحداثيات النقطتين B و C .
- (4) أحسب المساحة S_1 بطريقة الإحداثيات القائمة ثم استنتج المساحة S_2 .

النشاط الرابع (03):

يمثل الشكل رقم 4 بنايتين متجاورتين



الشكل رقم 4

- 1) عرف الفواصل في البنايات.
- 2) اذكر أنواع الفواصل الموضحة في الشكلين A و B .
- 3) متى نستخدم كل نوع؟
- 4) ما نوع سطح البناية الموضحة في الشكل A؟
- 5) ما هو دور جدار حافة السطح؟

----- انتهى الموضوع الأول -----

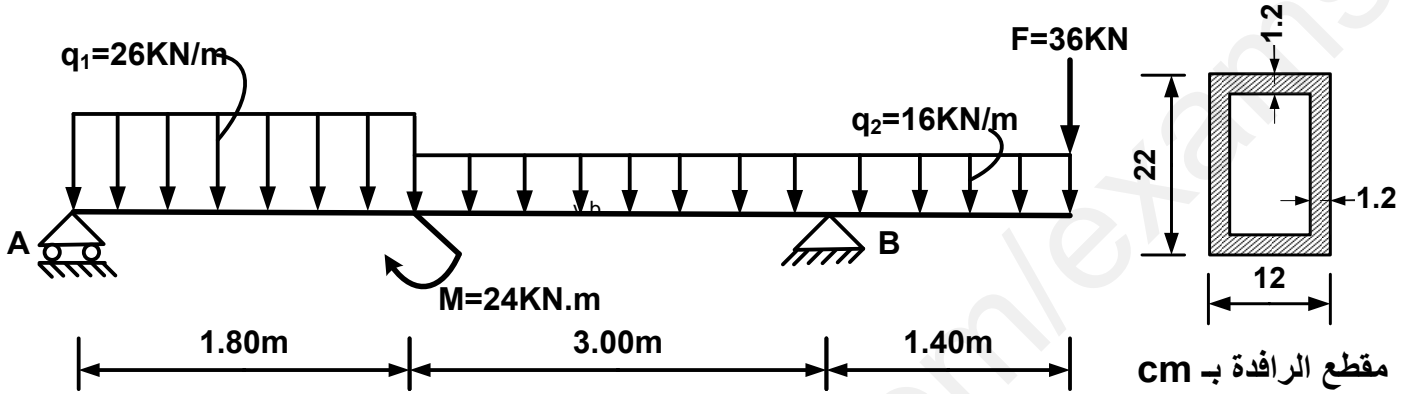
الموضوع الثاني

الميكانيك التطبيقية:

النشاط الأول (07 نقاط):

رافدة معدنية محملة كما هو موضح في الشكل رقم 1.

A: مسند بسيط و B: مسند مضاعف.



الشكل رقم 1

العمل المطلوب:

- 1) أحسب ردود الأفعال عند المسندين .
- 2) أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة
- 3) ارسم منحنيات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f على طول العارضة
- 4) استنتج القيم العظمى $M_f \max$ و $T \max$
- 5) تأكد أن: $I_{/xx} = 4624.37 \text{ cm}^4$
- 6) تحقق من مقاومة الرافدة للانحناء علما أن: $M_{f \max} = 66.08 \text{ kN.m}$ و $\bar{\sigma} = 1600 \text{ daN / cm}^2$

النشاط الثاني: (05 نقاط)

شداد من الخرسانة المسلحة مقطعه $(40 \times 30) \text{ cm}^2$ تحت تأثير قوة شد مركزية

الحمولة الدائمة $G=207 \text{ kN}$

الحمولة المتغيرة $Q=104 \text{ kN}$

الفولاذ من نوع HA FeE400 $\eta=1.6$ $\gamma_s=1.15$

مقاومة الخرسانة $f_{c28}=30 \text{ Mpa}$ حالة تشققات ضارة

العمل المطلوب :

- (1) احسب مقطع تسليح الشداد .
- (2) تحقق من شرط عدم الهشاشة
- (3) اقترح رسما توضيحي لتسليح مقطع الشداد
تعطى العلاقات

$$\bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{1}{2} \cdot fe ; 90 \sqrt{\eta \cdot f_{tj}} \right\} \quad \sigma_s = \min \left[\frac{2}{3} fe ; 110 \sqrt{ftj \cdot \eta} \right]$$

$$A_{SC} = \text{Max} [A_U, A_{ser}] \quad ftj = 0.6 + 0.06fcj \quad A_U = \frac{N_u}{\sigma_s}$$

$$A_s \cdot fe \geq B \cdot f_{t28} \quad A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\sigma_s} \quad \sigma_s = \frac{fe}{\gamma_s}$$

جدول التسليح

| عدد مساحة القضبان cm ² | | | | | | | | | | القطر mm |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------------|
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 2,82 | 2,54 | 2,26 | 1,98 | 1,17 | 1,41 | 1,13 | 0,85 | 0,56 | 0,28 | 6 |
| 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 |
| 31,40 | 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 | 29,54 | 24,54 | 19,63 | 14,73 | 9,82 | 4,91 | 25 |

البناء:

النشاط الثالث (04 نقاط)

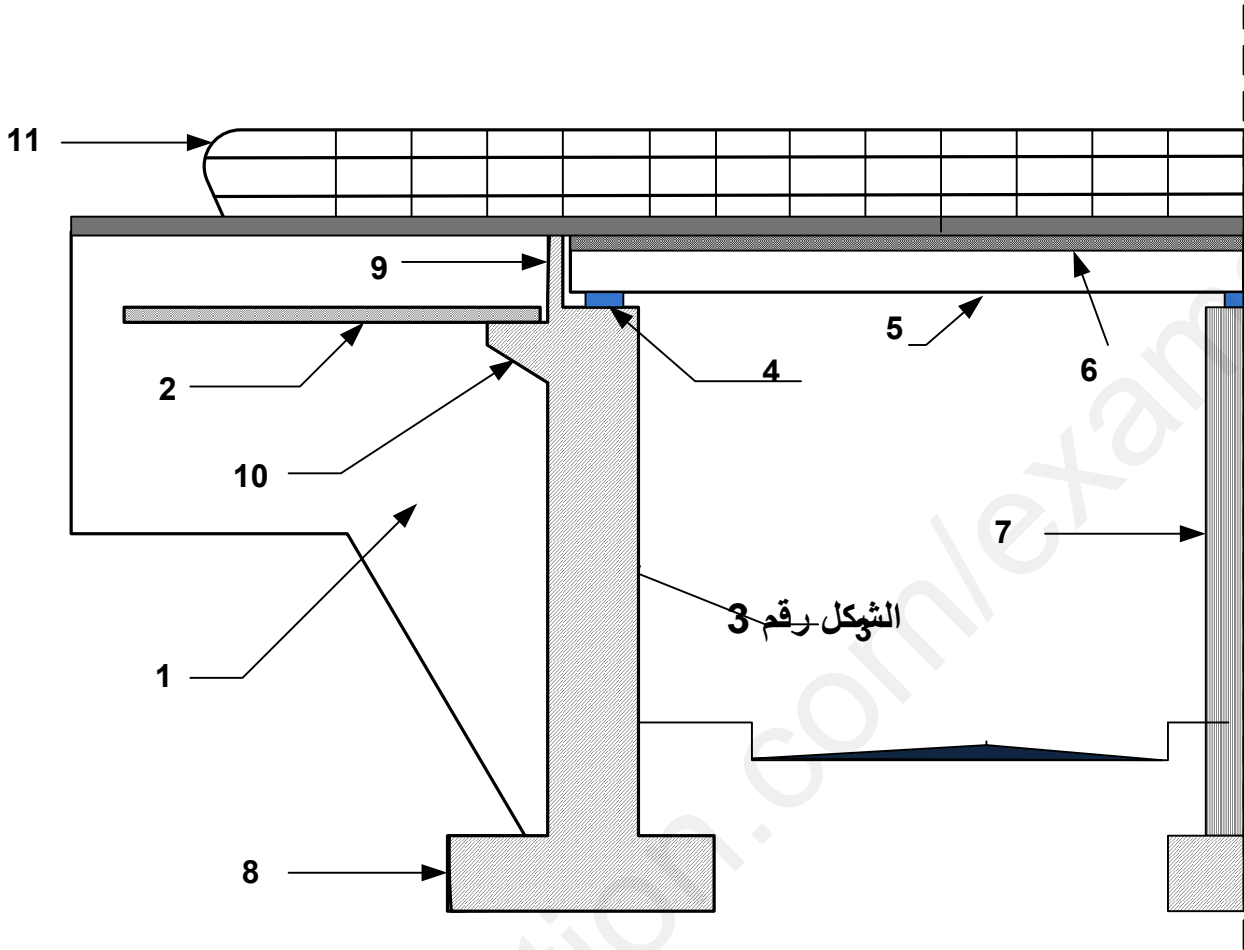
يمثل الشكل رقم 2 نصف مقطع طولي لجسر بعوارض مستقيمة (صفحة 6/7)

(1) صنف الجسور حسب الشكل.

(2) سمى العناصر المرقمة من 1 إلى 11

(3) ما هو دور العنصر رقم 4

(4) ما هو دور العنصر رقم 2

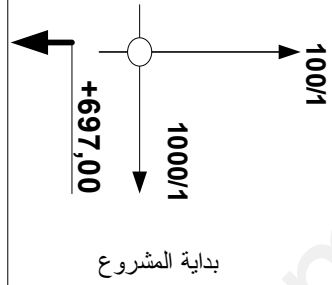


1/2 مقطع طولي للجسر بروافد مستقيمة

الشكل رقم 2

النشاط الرابع: (04 نقاط)

- (1) صنف الطريق إداريا وتقنيا.
- (2) اذكر مختلف طبقات القارعة المرنة .
- (3) أكمل المقطع الطولي الممثل في الوثيقة (صفحة 7/7).

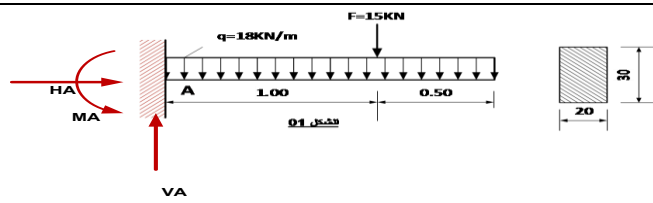
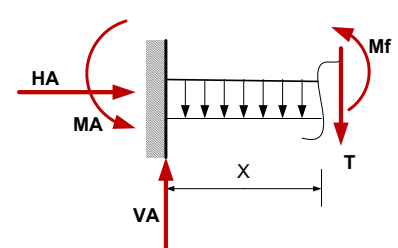
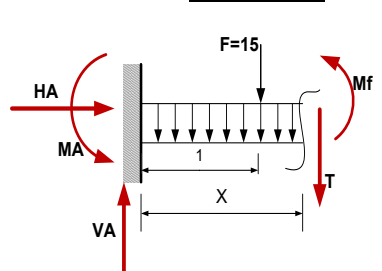


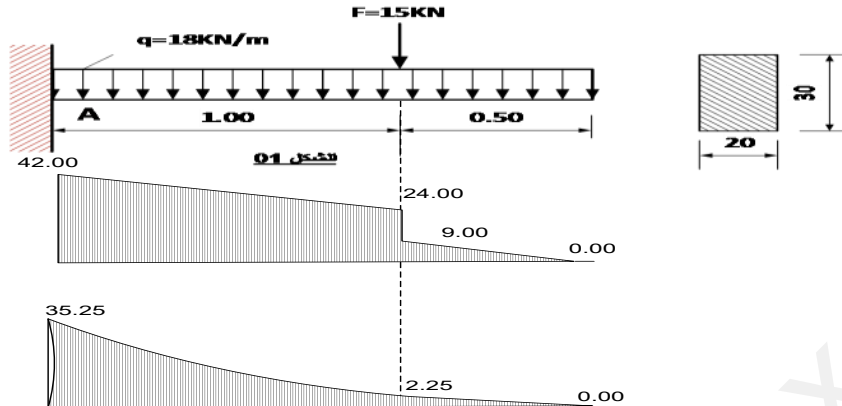
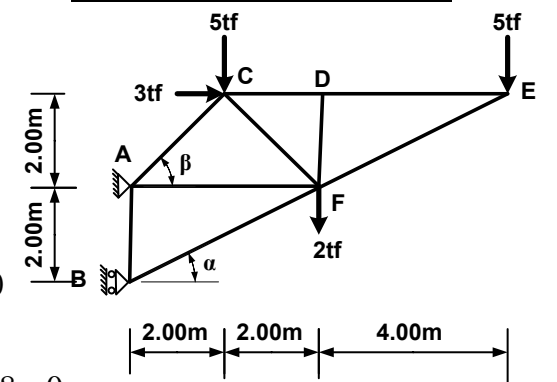
| مناسيب الارض الطبيعية | مناسيب المشروع | المسافات الجزئية | ارقام المقاطع العرضية | المسافات المجمعة | الانحدرات | الاستقامات و المنوعات |
|-----------------------|----------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----------------------|
| 700,00 | 699,00 | 25.00 | 1 | | | |
| 701,00 | | 25.00 | 2 | | | |
| 702,00 | | 25.00 | 3 | | | |
| 701,00 | 702,00 | 25.00 | 4 | | | |
| 700,00 | | | 5 | | | |
| 701,00 | | 20.00 | 6 | | | |
| 702,00 | 701,00 | 25.00 | 7 | | | |

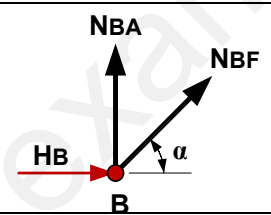
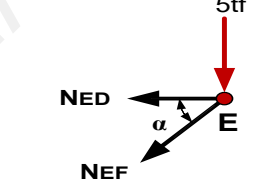
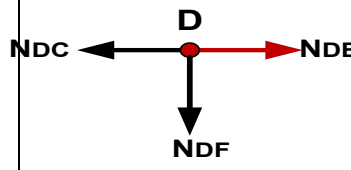
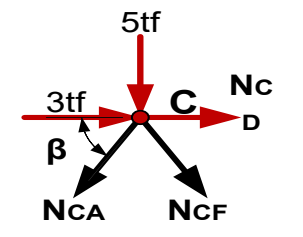
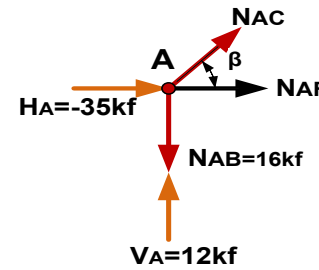
نهاية المشروع

الاسم:

اللقب:

| العلامة | | عناصر الإجابة |
|---------|-------|---|
| مجموع | مجزأة | |
| | | <p>الموضوع الأول: الميكانيك المطبقة:</p> <p><u>النشاط الأول: 6</u></p>  |
| 0.25 | | $\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0$ |
| 0.25 | | $\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A - 1.5q - F = 0$ |
| 0.25 | | $V_A = 1.5q + F = 42 \text{ KN}$ <p style="text-align: right;"><u>1 - حساب ردود الأفعال</u></p> |
| 0.25 | | $\sum M_A = 0 \Rightarrow 1.5q(0.75) + 1F - M_A = 0$ $M_A = 32.25 \text{ KN.m}$ <p style="text-align: right;"><u>2 - كتابة معادلات عزم الانحناء M_f و الجهد القاطع T على طول العارضة</u></p> |
| | | <p style="text-align: right;"><u>المقطع الأول $0 \leq x \leq 1$</u></p> $T(x) = V_A - qx$ $T(x) = 42 - 18x$ $T(0) = 42 \text{ KN}$ $T(1) = 24 \text{ KN}$ $M_f / A = V_A \cdot x - \frac{qx^2}{2} - M_A$ $M_f(x) = 42x - 9x^2 - M_A$ $M_f(0) = -M_A = 35.25 \text{ KN.m}$ $M_f(1) = -2.25 \text{ KN.m}$  |
| | | <p style="text-align: right;"><u>المقطع الثاني $1 \leq x \leq 1.5$</u></p> $T(x) = V_A - qx - F$ $T(x) = 27 - 18x$ $T(1) = 9 \text{ KN}$ $T(1.5) = 0 \text{ KN}$ $M_f(x) = V_A \cdot x - \frac{qx^2}{2} - F \cdot (x-1) - M_A$ $M_f(x) = 42x - 9x^2 - 15(x-1) - M_A$ $M_f(1) = -2.25 \text{ KN.m}$ $M_f(1.5) = 0 \text{ KN.m}$  |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25x2</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> | <p>3- رسم</p>  <p>المنحنيات</p> <p>4- استنتاج القيم العظمى</p> <p>$T_{max}=42\text{KN}$ و $M_f \text{ max} = 35.25\text{KN.m}$</p> <p>5- تحقق من مقاومة العارضة</p> $\sigma \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{M_f}{W_{XX}} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{6 \cdot 35.25 \cdot 10^4}{20 \cdot 30^2} = 116.66 \text{ dan/cm}^2 < 1600 \text{ dan/cm}^2$ $\tau \leq \bar{\tau} \Rightarrow \frac{3T}{2A} \leq \bar{\tau} \Rightarrow \frac{3 \cdot 4200}{2 \cdot 20 \cdot 30} = 10.5 \text{ dan/cm}^2 < 20 \text{ dan/cm}^2$ |
| <p>6.00</p> <p>0.125</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> | <p>0.125</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> | <p>المقاومة محققة</p> <p>النشاط الثاني: 6</p> <p>1. سكونية النظام</p> <p>$2n - b = 2 \times 6 - 9 = 3$</p> <p>2. حساب ردود الأفعال في المسندين.</p>  <p>$\sum F_x + 0 \Rightarrow H_A + H_B + 3 = 0$</p> <p>$H_B + H_A = -3tf$</p> <p>$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_B - 5 - 2 - 5 = 0$</p> <p>$V_A = 5 + 2 + 5 = 12tf$</p> <p>$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow -2H_B + 5 \times 8 + 2 \times 4 + 5 \times 2 + 3 \times 2 = 0$</p> <p>$H_B = 32tf$</p> <p>$\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow 2H_A + 3 \times 4 + 5 \times 2 + 2 \times 4 + 5 \times 8 = 0$</p> <p>$H_A = -35tf$</p> |

| | | | |
|--------|---|---|------------|
| 0.25 | $H_A + H_B = -35 + 32 = -3tf$ مدقة 4 | 3 - حساب الجهود الداخلية في القضبان باستعمال الطريقة التحليلية | |
| | الدراسة | الشكل | الع قدة |
| 2*0.25 | $\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{BA} + N_{BF} \sin \alpha = 0$ $N_{BA} = -16tf$ $\sum F_X = 0 \Rightarrow H_B + N_{BF} \cos \alpha = 0$ $N_{BF} = -H_B / \cos \alpha = -35.78tf$ |  | B |
| 2*0.25 | $\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{EF} \sin \alpha + 5 = 0$ $N_{EF} = -11.18tf$ $\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{ED} + N_{EF} \cdot \cos \alpha = 0$ $N_{ED} = 10tf$ |  | E |
| 2*0.25 | $\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{DC} + N_{DE} = 0$ $N_{DC} = -10tf$ $\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{DF} = 0$ |  | D |
| 2*0.25 | $\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{CF} \cdot \sin \beta + N_{CA} \cdot \sin \beta + 5 = 0$ $\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{CF} \cos \beta + N_{CA} \cdot \sin \beta + N_{CD} + 3 = 0$ $N_{CF} = -12.73tf$ $N_{CA} = 5.66tf$ |  | C |
| 0.25*2 | $\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{AC} \cdot \sin \beta + N_{AB} + V_A = 0$ $\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{AC} \cos \beta + N_{AF} + H_A = 0$ $N_{AF} = 31tf$ $N_{AC} = 5.66tf$ |  | A |

جدول النتائج :

0.125*9

=1.125

| القضب | الشدة | الطبعة | القضب | الشدة | الطبعة |
|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| BA | 16.00 | شد | DF | 00 | بفد |
| BF | 35.78 | انضغا | CA | 5.6 | شد |
| ED | 10 | شد | CF | 12.7 | انضغا |
| EF | 11.18 | انضغا | AF | 31 | شد |
| DC | 10 | شد | | | |

0.50

$$\sigma = \frac{N}{S} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow S \geq \frac{N}{\bar{\sigma}}$$

0.50

$$S \geq \frac{3573}{1600} = 22.37 \text{cm}^2$$

4 - حساب مساحة مقطع القضيب الأكثر تحميلا

6.00

البناء: 08 ن

النشاط الأول: 5 ن

(1) حساب الطول l_{OA} و السم G_{OA} :

0.25

$$\Delta_x = 500 - 350 = 150 \text{m}$$

0.25

$$\Delta_y = 350 - 450 = -100 \text{m}$$

0.25

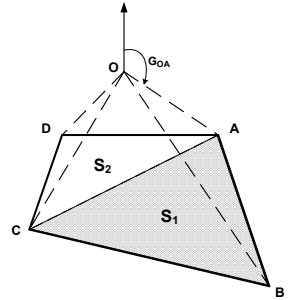
$$L_{OA} = \sqrt{\Delta_x^2 + \Delta_y^2} = 180.277 \text{m}$$

0.25

$$\text{tg}(g) = \frac{\Delta_x}{\Delta_y} = \frac{150}{-100} = -1.5 \Rightarrow g = 62.566 \text{gr}$$

0.25

$$G_{OA} = 200 - g = 200 - 62.566 = 137.434 \text{gr}$$



(2) حساب مساحة القطعة ABCD بطريقة الإحداثيات القطبية.

0.25

$$S = \frac{1}{2} (L_{OA} \cdot L_{OB} \sin(G_{OB} - G_{OA}) + L_{OB} \cdot L_{OC} \sin(G_{OC} - G_{OB}) + L_{OC} \cdot L_{OD} \sin(G_{OD} - G_{OC}) + L_{OD} \cdot L_{OA} \sin(G_{OA} - G_{OC}))$$

0.25

$$S = \frac{1}{2} ((497.39 \times 180.277 \sin \alpha_1) + (497.39 \times 291.55 \sin \alpha_2) +$$

0.25

$$(291.55 \times 141.42 \sin \alpha_3) + (141.42 \times 180.277 \sin \alpha_4)) = 75749.657 \text{m}^2$$

(3) أحسب إحداثيات النقطتين B و C .

$$A(500 ; 350) \text{m} , O(350 ; 450) \text{m}$$

0.25

$$\Delta_{xOB} = X_B - X_O = L_{BO} \cdot \sin G_{OB} \Rightarrow X_B = X_O + L_{BO} \cdot \sin G_{OB}$$

0.25

$$X_B = 350 + L_{BO} \cdot \sin G_{OB} = 350 + 497.39 \sin G_{OB} = 600.00 \text{m}$$

0.25

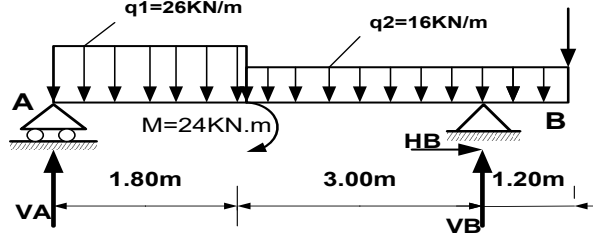
$$\Delta_{yOB} = Y_B - Y_O = L_{BO} \cdot \cos G_{OB} \Rightarrow Y_B = Y_O + L_{BO} \cdot \cos G_{OB}$$

0.25

$$Y_B = Y_O + L_{BO} \cdot \cos G_{OB} = Y_B = 450 + 497.39 \cos G_{OB} = 20.00 \text{m}$$

| | |
|-------------|--|
| 0.25 | $\Delta_{x_{OC}} = X_C - X_O = L_{CO} \cdot \sin G_{OC} \Rightarrow X_C = X_O + L_{CO} \cdot \sin G_{OC}$ |
| 0.25 | $X_C = 350 + L_{CO} \cdot \sin G_{OC} = 350 + 291.55 \sin G_{OB} = 200m$ |
| 0.25 | $\Delta_{y_{OC}} = Y_C - Y_O = L_{OC} \cdot \cos G_{OC} \Rightarrow Y_C = Y_O + L_{OC} \cdot \cos G_{OC}$ |
| 0.25 | $Y_C = Y_O + L_{OC} \cdot \cos G_{OC} = Y_C = 450 + 291.55 \cos G_{OC} = 200.m$ |
| | A(500 ;350) , C(200 ;200) |
| | (4) أحسب المساحة S_1 بطريقة الإحداثيات القائمة ثم. |
| 0.25 | $S = \frac{1}{2} [X_A (Y_C - Y_B) + X_B (Y_A - Y_C) + X_C (Y_B - Y_A)]$ |
| 0.25 | $S = \frac{1}{2} [500(200 - 20) + 600(350 - 200) + 200(20 - 350)] = 57000m^2$ |
| 0.50 | $S_2 = S - S_1 = 18749.657m^2$ استنتج المساحة |
| 5.00 | النشاط الثاني: 03 ن |
| 0.50 | (1) تعريف الفواصل في البناءات. |
| | • هي فراغات صغيرة عمودية تفصل منشأين متتاليين، يتراوح سمكها الأدنى بين 3 و5 سم بالنسبة للمشاريع العادية |
| | (2) اذكر أنواع الفواصل الموضحة في الشكلين A و B . |
| 0.25*2 | 1-فاصل التمدد - 2-فاصل الإنقطاع أو التصدع |
| | (3) متى نستخدم كل نوع |
| 0.50 | فاصل التمدد: يستعمل في البناءات الطويلة ويسمح بالحركة أفقيا نتيجة تغير درجات الحرارة أو نتيجة تأثيرات أفقية |
| 0.50 | فاصل الإنقطاع أو التصدع: يستعمل في حالة منشأين متجاورين باختلاف كبير من حيث الأهمية أو إذا كان المنشآن مقامين على أترية ذات خصائص مختلفة. |
| 0.50 | (4) نوع سطح البناءة الموضحة في الشكل A؟ سطح غير مستغل |
| 0.50 | (5) دور جدار حافة السطح؟، يتمثل دوره أساسا في حماية كل ما هو موجود على السطح من السقوط كما يساهم في منع وصول المياه إلى العناصر الحاملة للمبنى، يكون مزدوجا في منطقة الفواصل |
| 3.00 | |
| 20.0 | |

الموضوع الثاني



الميكانيك المطبقة :

النشاط الأول 7

1- حساب ردود الأفعال

$$0.125 \quad \sum F_x = 0 \Rightarrow HB = 0$$

$$0.125 \quad \sum F_y = 0 \Rightarrow VA + VB - 1.8q_1 - 4.4q_2 - F = 0$$

$$\Rightarrow VA + VB = 1.8q_1 + 4.4q_2 + F = 153.2KN$$

$$0.125 \quad \sum M_{/A} = 0 \Rightarrow -4.8VB - 1.8q_1(0.9) - 4.4q_2(4) - 6.2F + M = 0$$

$$0.125 \quad \Rightarrow VB = 118.94KN$$

$$0.125 \quad \sum M_{/B} = 0 \Rightarrow 4.8VA - 1.8q_1(3.9) - 4.4q_2(0.8) + 1.4F + M = 0$$

$$0.125 \quad \Rightarrow VA = 34.26KN$$

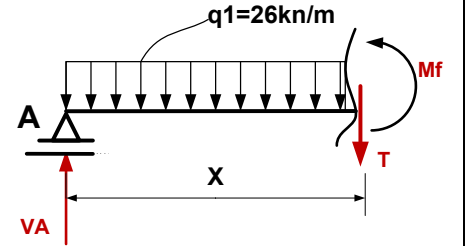
$$0.125 \quad VA + VB = 118.94 + 34.26 = 153.2 \text{ محقق}$$

2- كتابة معادلات عزم الانحناء M_f و الجهد القاطع T على طول العارضةالمقطع الأول $0 \leq x \leq 1.80$

$$0.25 \quad M_f(x) = V_A \cdot x - \frac{q_1 x^2}{2} = 34.26x - 13x^2$$

$$0.25 \quad M_f(0) = 0$$

$$0.25 \quad M_f(1.8) = 19.55KN \cdot m$$



$$0.25 \quad T(x) = V_A - q \cdot x = 34.26 - 26x$$

$$0.25 \quad T(0) = 34.26KN$$

$$0.25 \quad T(1.8) = -12.54KN$$

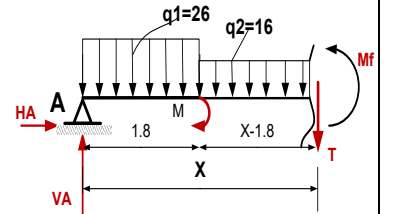
المقطع الثاني $1.8 \leq x \leq 4.8$

$$M_f(x) = V_A \cdot x - 1.8q_1 \cdot (x - 0.9) - \frac{q_2}{2} (x - 1.8)^2 + M$$

$$0.25 \quad M_f(x) = 34.26x - 46.8(x - 0.9) - 8(x - 1.8)^2 + 24$$

$$0.25 \quad M_f(1.8) = 43.55kN \cdot m$$

$$0.25 \quad M_f(4.8) = 66.08kN \cdot m$$



6.00

$$0.25 \quad T(x) = V_A - 1.8q_1 - q_2(x - 1.8) = -12.54 - 16(x - 1.8)$$

$$0.25 \quad T(1.8) = -12.54 \text{ KN}$$

$$0.25 \quad T(4.4) = -60.54 \text{ KN}$$

المقطع الثالث من جهة اليمين

المقطع الثالث $0 \leq x \leq 1.4$

$$0.25 \quad M_f(x) = -F \cdot x - \frac{q_2}{2} \cdot x^2 = -36x - 8x^2$$

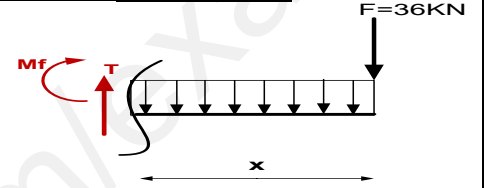
$$0.25 \quad M_f(0) = 0$$

$$0.25 \quad M_f(1.4) = -66.08 \text{ KN.m}$$

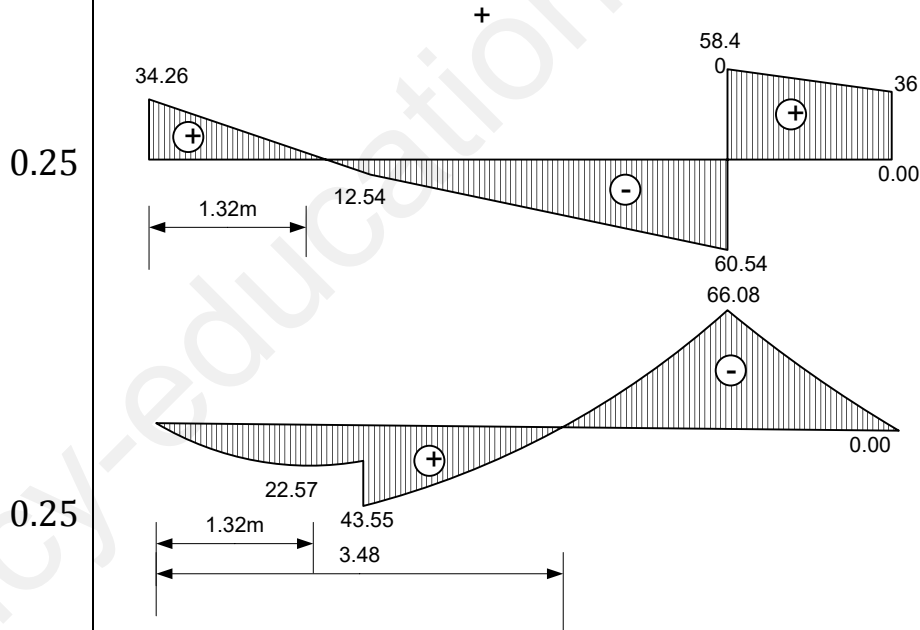
$$0.25 \quad T(x) = F + q_2 \cdot x = 36 + 16x$$

$$0.25 \quad T(0) = 36 \text{ KN}$$

$$0.25 \quad T(1.4) = 58.4 \text{ KN}$$



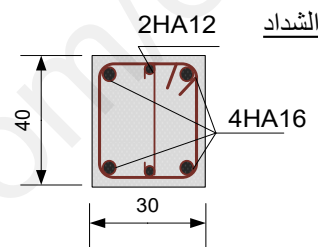
3- رسم المنحنيات



0.125*2

4- استنتاج القيم العظمى $T_{\max} = 60.54 \text{ KN}$ و $M_{f \max} = 66.08 \text{ KN.m}$

| | | |
|------|--|--|
| | | <p>5 - التناكد من عزم العطالة</p> $0.25 \quad I_{xx} = \frac{12 \times 22^3}{12} - \frac{9.6 \times 19.6^3}{12} = 4624.37 \text{cm}^4$ |
| | | <p>6 - التحقق من مقاومة الرافدة</p> $0.125 \quad \sigma = \frac{M_{F \max}}{W_{xx}} \leq \bar{\sigma}$ |
| | | $0.25 \quad W_{xx} = \frac{I_{xx}}{Y_{\max}} = \frac{4624.36}{11} = 420.396 \text{cm}^3$ |
| | | $0.25 \quad \sigma = \frac{66.08 \times 10^4}{420.396} = 1571.85 \leq \bar{\sigma}$ <p>المقاومة محققة</p> |
| 7.00 | | <p>النشاط الثاني: 5</p> <p>1- حساب مقطع تسليح الشداد</p> $0.25 \quad N_{ser} = G + Q = 207 + 104 = 311 \text{KN}$ $0.25 \quad N_U = 1.35G + 1.5Q = 1.35 \times 207 + 1.5 \times 104 = 435.45 \text{KN}$ <p>الحساب في حالة الحد النهائي الأخير للمقاومة (E.L.U.R) :</p> $0.50 \quad \sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1.15} = 347.82 \text{MPa}$ $0.50 \quad A_U = \frac{N_U}{\sigma_s} = \frac{435.45}{347.82} \cdot 10 = 12.51 \text{cm}^2$ <p>لحساب في حالة حد التشغيل : (E.L.S) :</p> $0.50 \quad f_{tj} = 0.6 + 0.06f_{cj} = 0.6 + 0.06 \times 28 = 2.28 \text{Mpa}$ <p>حالة تشققات ضارة</p> $0.50 \quad \bar{\sigma}_s = \min \left[\frac{2}{3} f_e ; 110 \sqrt{f_{tj} \cdot \eta} \right] = \min \left[\frac{2}{3} 400 ; 110 \sqrt{2.28 \cdot 1.6} \right]$ $\bar{\sigma}_s = \min [266.66 ; 210.09] = 210.09 \text{Mpa}$ $0.50 \quad A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_s} = \frac{311 \cdot 10}{210.09} = 14.80 \text{cm}^2$ |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|--|--------------|----------------|------------|-------------------|------------------|-----------|----------------|----------|---------------------|-----------|---------------|--|
| | 0.25 | $A_{SC} = \text{Max} [A_U, A_{ser}] = \text{Max} [12.51; 14.80]$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | $A_{SC} = 14.80 \text{ cm}^2 \Rightarrow 4T 20 + 2T 12$ نختار | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | $A_C = 14.82 \text{ cm}^2$ | | | | | | | | | | | | |
| | | 2- مراقبة شرط عدم الهشاشة | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | $A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_t 28 \Rightarrow 14.82 \times 400 \geq 30 \times 30 \times 2.28$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | $5928 > 2052$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | الشرط محقق | | | | | | | | | | | | |
| | | 3- تسليح الشداد | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | |
| | | البناء : | | | | | | | | | | | | |
| | | النشاط الثالث 4 ن | | | | | | | | | | | | |
| | | 1- صنف الجسور حسب الشكل | | | | | | | | | | | | |
| 5.00 | 0.50 | جسر بعوارض مستقيمة | | | | | | | | | | | | |
| | | 2- سمي العناصر المرقمة من 1 إلى 11 | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25*11 | <table border="1"> <tr> <td>1- جدار راجع</td> <td>4- جهاز استناد</td> <td>7- الركيزة</td> </tr> <tr> <td>2- بلاطة انتقالية</td> <td>5- عارضة مستقيمة</td> <td>8- الأساس</td> </tr> <tr> <td>3- جدار الجبهة</td> <td>6- السطح</td> <td>9- جدار واقى التربة</td> </tr> <tr> <td>10- الطنف</td> <td>11- الدرابزين</td> <td></td> </tr> </table> | 1- جدار راجع | 4- جهاز استناد | 7- الركيزة | 2- بلاطة انتقالية | 5- عارضة مستقيمة | 8- الأساس | 3- جدار الجبهة | 6- السطح | 9- جدار واقى التربة | 10- الطنف | 11- الدرابزين | |
| 1- جدار راجع | 4- جهاز استناد | 7- الركيزة | | | | | | | | | | | | |
| 2- بلاطة انتقالية | 5- عارضة مستقيمة | 8- الأساس | | | | | | | | | | | | |
| 3- جدار الجبهة | 6- السطح | 9- جدار واقى التربة | | | | | | | | | | | | |
| 10- الطنف | 11- الدرابزين | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3- دور العنصر رقم 4 | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | تعمل على توزيع الحمولات على مناطق الارتكاز. كما تسمح بحركة انسحابية أو دورانية أفقية لروافد سطح الجسر | | | | | | | | | | | | |
| | | 4- دور العنصر رقم 2 | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | هي بمثابة جسر بين المتكأ و التربة المرصوفة جيدا | | | | | | | | | | | | |
| 4.00 | | | | | | | | | | | | | | |

النشاط الرابع: 4 ن

1- تصنيف الطريق إداريا وتقنيا

0.125*9

| التصنيف التقني | التصنيف الإداري |
|-----------------------|-----------------|
| الصف الخاص السرعة 120 | الطريق البلدي |
| الصف الأول السرعة 100 | الطريق الولائي |
| الصف الثاني السرعة 80 | الطريق الوطني |
| الصف الثالث السرعة 60 | الطريق السريع |
| الصف الرابع السرعة 40 | |

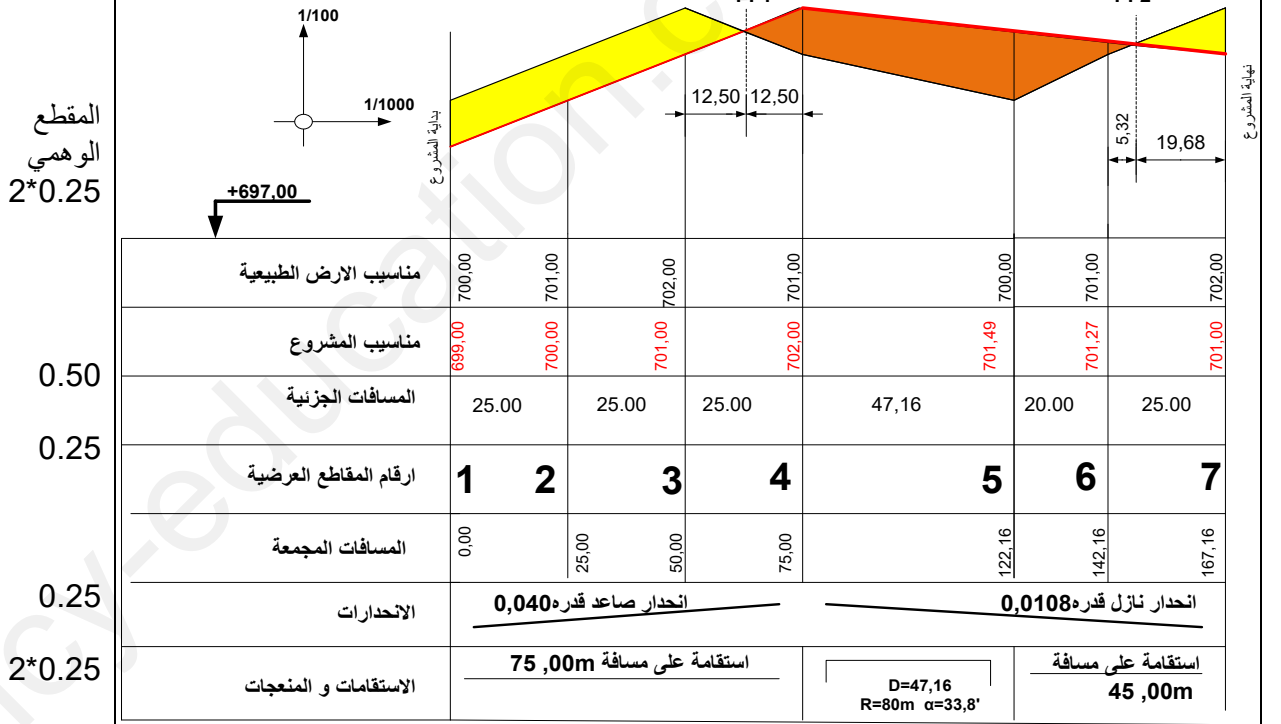
2- مختلف طبقات القارة المرنة

الطبقات الرئيسية:

طبقة الشكل - طبقة الأساس - طبقة القاعدة - طبقة السطح.....

0.125*4

3- المقطع الطولي



المقطع الطولي للمشروع

4.00

20.00