

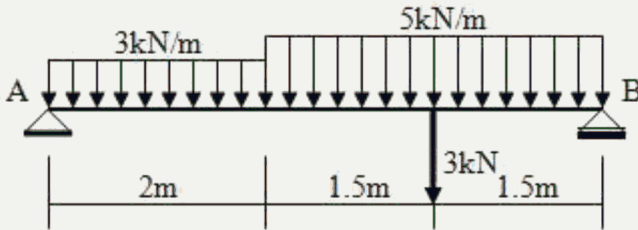
الجزء الاول:

التمرين الأول (6ن)

نقترح دراسة رافدة معدنية مقطوعها على شكل المجنب IPN ممثلة بالشكل الميكانيكي التالي

B: مسند بسيط A : مسند مضاعف

المطلوب :



1- حساب ردود الأفعال عند المساند

2- كتابة معادلات عزم الانحناء و الجهد القاطع

3- رسم المنحنيات $M(x)$ و $T(x)$

4- حدد القيم القصوى لكل من M و T

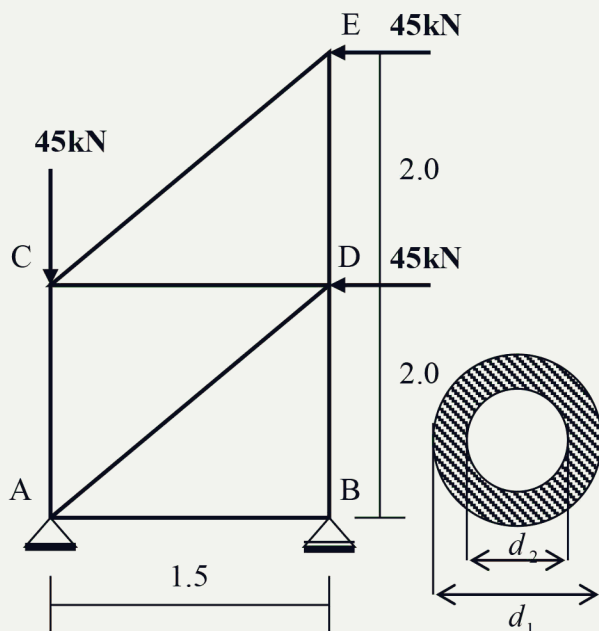
5- حدد المجنب الذي يحقق المقاومة علما ان العزم الأقصى المطبق عليها يقدر ب $16,16 \text{ kN.m}$

و الإجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 755,14 \text{ daN / cm}^2$

| S (cm^2) | $W_{xx} = \frac{I_{xx}}{V}$ (cm^3) | I_{xx} (cm^4) | e (mm) | b (mm) | h (mm) | IPN |
|------------------------|---|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 22.8 | 117 | 935 | 6.3 | 74 | 160 | 160 |
| 27.9 | 161 | 1450 | 6.9 | 82 | 180 | 180 |
| 33.5 | 214 | 2140 | 7.5 | 90 | 200 | 200 |
| 39.6 | 278 | 3060 | 8.1 | 98 | 220 | 220 |

التمرين الثاني (6ن): لدينا النظام المثلي و الذي يتعرض للتحميل المبين في الشكل الميكانيكي التالي

A: مسند مضاعف و B : مسند بسيط



المطلوب

1- تأكد أن الهيكل المقترح محدد سكونيا.

2- أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B .

3- باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد) أحسب

الجهود الداخلية في قضبان الهيكل وعين طبيعتها.

4- دون النتائج المحصل عليها في جدول.

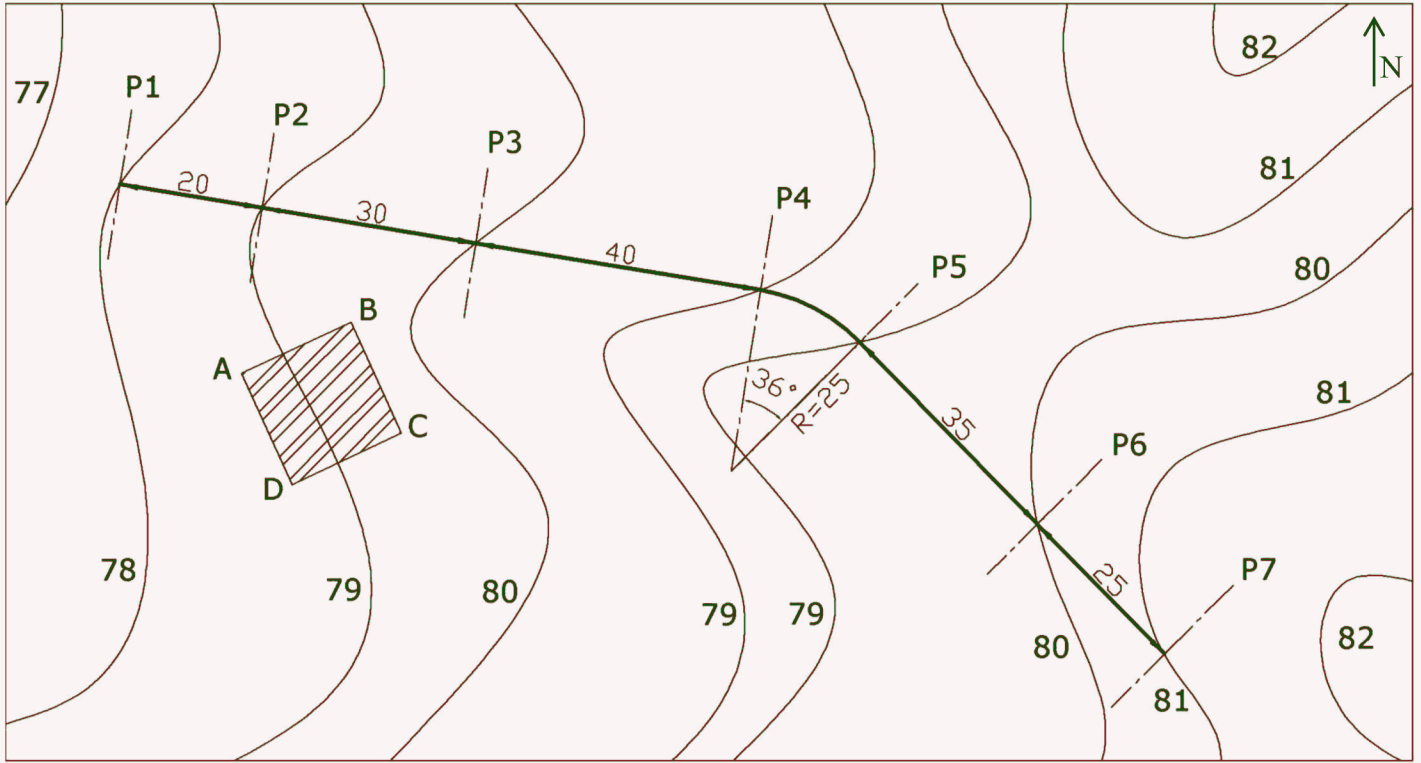
5 - أحسب أقطار (d_1, d_2) مقطع القضيب الأكثر تحميلا

إذا علمت ان الإجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 1146.49 \text{ daN / cm}^2$

وأن $d_1 - d_2 = 2 \text{ cm}$

الجزء الثاني:

قررت المصالح التقنية إنجاز وتهيئة طريق يمتد بين نقطتين P_1 و P_7 بجانبه محطة بنزين تقع على القطعة الأرضية ABCD كما هو مبين في مخطط التوقيع



المسألة الأولى (3 قاط)

نهتم في هذا الجزء بحساب مساحة القطعة الأرضية الخاصة بمحطة البنزين لهذا الغرض قامت فرقة طبوغرافية برصد النقاط A, B, C, D فكانت القراءات المبينة بالجدول التالي:

| الرقم | X(m) | Y(m) |
|-------|-------|-------|
| A | 57.00 | 76.00 |
| B | 52.00 | 99.00 |
| C | 81.00 | 98.00 |
| D | 80.00 | 77.00 |

المطلوب:

أحسب مساحة القطعة ABCD الخاصة بمحطة البنزين

المسألة الثانية (5 قاط)

مشروع الطريق المبين على الوثيقة: مناسب خط المشروع في الجدول

المقابل وباقي المعطيات في مخطط التوقيع

المطلوب: 1- أتمم ملء الجدول مع تلوين مناطق الحفر و الردم

بالألوان الاصطلاحية. (الصفحة 3)

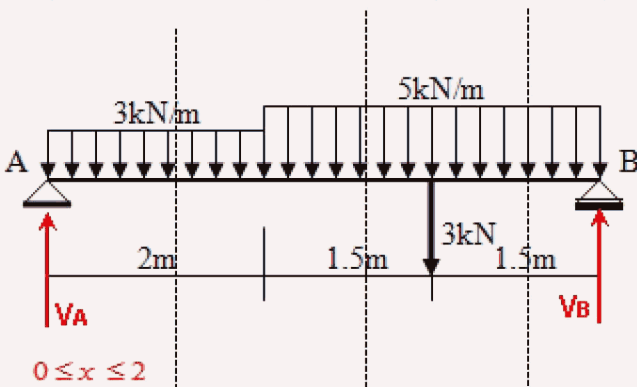
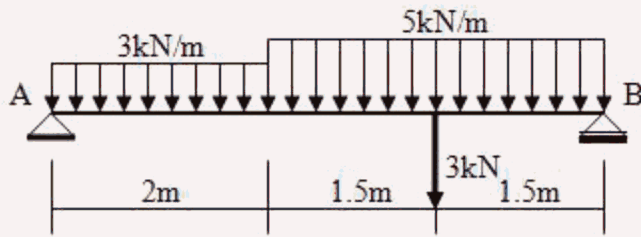
2- أحسب x_1 و x_2 المسافات بين المظهر الوهمي.

$P1=78.00m$

$P7=81.00m$

تصحيح اختبار الفصل الثاني للسنة الثالثة:

التمرين الاول



$$\Sigma M /_B = 0 \Rightarrow 5V_A - 3(2)(4) - 5(3)(1,5) - 3(1,5) = 0$$

$$\Rightarrow V_A = \frac{24 + 22,5 + 4,5}{5} = 10,2kN$$

$$\Sigma F /_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 6 - 15 - 3 = 0$$

$$\Rightarrow V_B = 6 + 15 + 3 - 10,2 = 13,8kN$$

$$T(x) = V_A - 3x = -3x + 10,2$$

$$T(0) = 10,2kN; T(2) = 4,2kN$$

$$M(x) = V_A x - \frac{3}{2}x^2 = -1,5x^2 + 10,2x$$

$$M(0) = 0; M(2) = 14,4kN.m$$

$$T(x) = V_A - 3(2) - 5(x - 2) = 10,2 - 6 - 5x + 10$$

$$T(x) = -5x + 14,2$$

$$T(2) = 4,2kN; T(3,5) = -3,3kN.m$$

$$M(x) = V_A x - 3(2)(x - 1) - \frac{5}{2}(x - 2)^2$$

$$M(x) = 10,2x - 6x + 6 - 2,5(x^2 - 4x + 4)$$

$$M(x) = 10,2x - 6x + 6 - 2,5x^2 + 10x - 10$$

$$M(x) = -2,5x^2 + 14,2x - 4$$

$$M(2) = 14,4kN.m; M(3,5) = 15,08kN.m$$

$$T(x) = 0 \Rightarrow -5x + 14,2 = 0 \Rightarrow x = \frac{14,2}{5} = 2,84$$

$$M(2,84) = -2,5(2,84)^2 + 14,2(2,84) - 4 = 16,16kN.m$$

$$T(x) = V_A - 3(2) - 5(x - 2) - 3$$

$$T(x) = 10,2 - 6 - 5x + 10 - 3$$

$$T(x) = -5x + 11,2$$

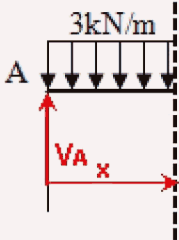
$$T(3,5) = -6,3kN; T(5) = -13,8kN$$

$$M(x) = V_A x - 3(2)(x - 1) - \frac{5}{2}(x - 2)^2 - 3(x - 3,5)$$

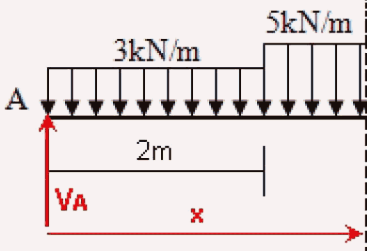
$$M(x) = 10,2x - 6x + 6 - 2,5x^2 + 10x - 10 - 3x + 10,5$$

$$M(x) = -2,5x^2 + 11,2x + 6,5$$

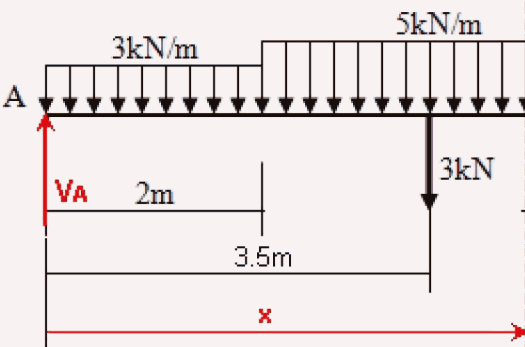
$$M(3,5) = 15,08kN.m; M(5) = 0$$

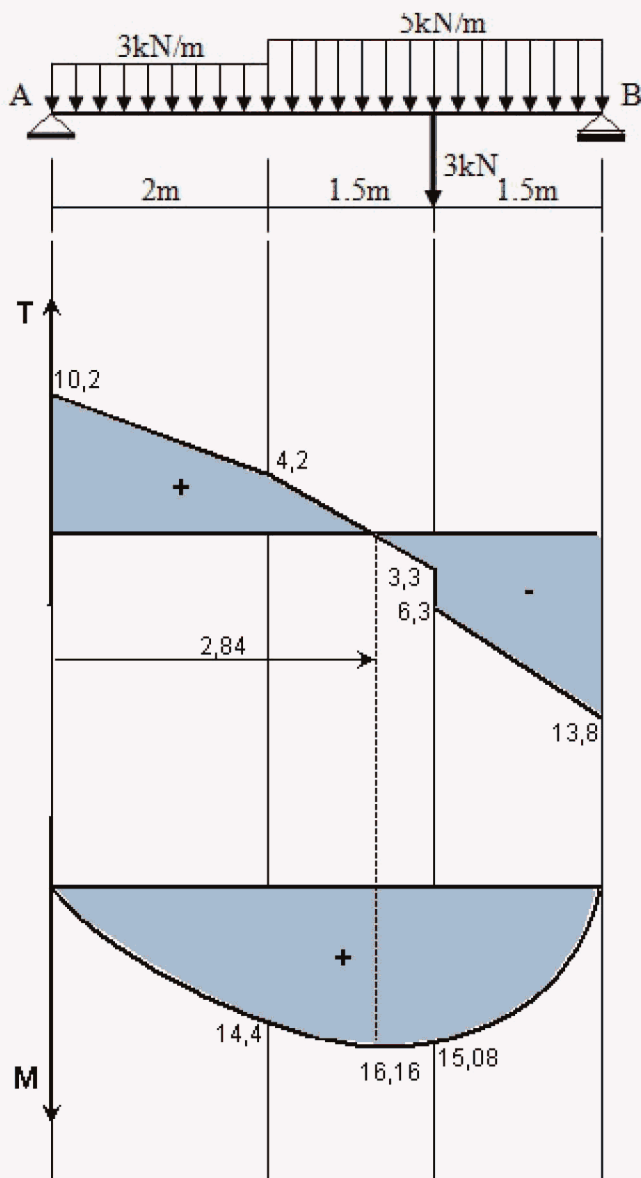


$$2 \leq x \leq 3,5$$



$$3,5 \leq x \leq 5$$



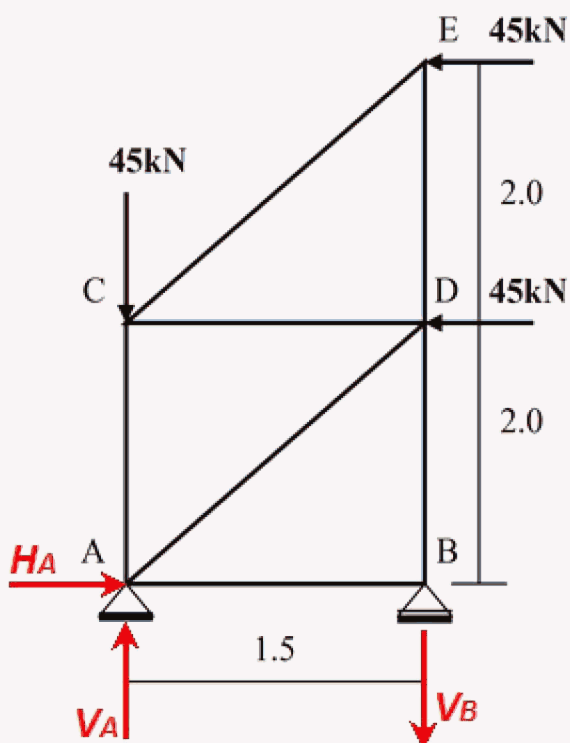


$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_{xx}} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow W_{xx} \geq \frac{M_{\max}}{\bar{\sigma}}$$

$$W_{xx} \geq \frac{161600}{755.49} \Rightarrow W_{xx} = 214,00 \text{ cm}^3$$

\Rightarrow IPN 200

التمرين الثاني:



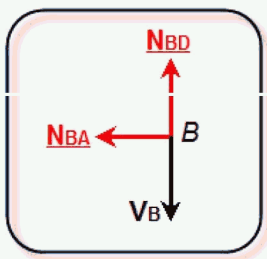
$$\sum M /_B = 0 \Rightarrow 1,5V_A - 1,5(45) - 4(45) - 2(45) = 0$$

$$V_A = \frac{7,5(45)}{1,5} = 225 \text{ kN}$$

$$\sum F /_x = 0 \Rightarrow H_A - 45 - 45 = 0 \Rightarrow H_A = 90 \text{ kN}$$

$$\sum F /_y = 0 \Rightarrow V_A - V_B - 45 = 0 \Rightarrow V_B = V_A - 45$$

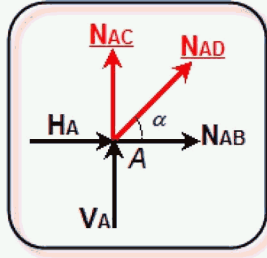
$$V_B = 225 - 45 = 180 \text{ kN}$$



$$\Sigma F /_x = 0 \Rightarrow N_{AB} = 0$$

$$\Sigma F /_y = 0 \Rightarrow N_{BD} - V_B = 0$$

$$N_{BD} = V_B = 180kN$$

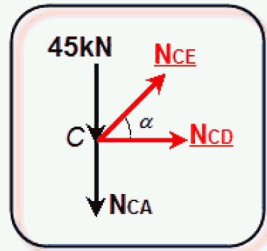


$$\Sigma F /_x = 0 \Rightarrow H_A + N_{AB} + N_{AD} \cos \alpha = 0$$

$$N_{AD} = -\frac{H_A + N_{AB}}{\cos \alpha} = -\frac{90 + 0}{0.6} = -150kN$$

$$\Sigma F /_y = 0 \Rightarrow N_{AC} + V_A + N_{AD} \sin \alpha = 0$$

$$N_{AC} = -V_A - N_{AD} \sin \alpha = -225 + 150(0,8) = -105kN$$

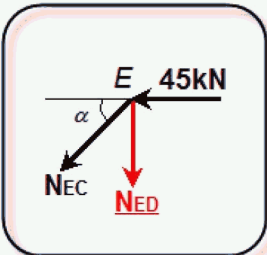


$$\Sigma F /_y = 0 \Rightarrow N_{CE} \sin \alpha - 45 - N_{AC} = 0$$

$$N_{CE} = \frac{45 + N_{AC}}{\sin \alpha} = \frac{45 - 105}{0,8} = -75kN$$

$$\Sigma F /_x = 0 \Rightarrow N_{CD} + N_{CE} \cos \alpha = 0$$

$$N_{CD} = -N_{CE} \cos \alpha = 75(0,6) = 45kN$$



$$\Sigma F /_y = 0 \Rightarrow -N_{ED} - N_{CE} \sin \alpha = 0$$

$$N_{ED} = -N_{CE} \sin \alpha = 75(0,8) = 60kN$$

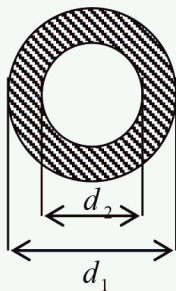
$$\sigma = \frac{N_{BD}}{S} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow S \geq \frac{N_{BD}}{\bar{\sigma}}$$

$$S \geq \frac{18000}{1146,48} = 15,7cm^2$$

$$\frac{\pi}{4}(d_1^2 - d_2^2) = 15,7$$

$$(d_1^2 - d_2^2) = \frac{4(15,7)}{3,14} = 20$$

$$\left\{ \begin{array}{l} d_1^2 - d_2^2 = 20 \\ d_1 - d_2 = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow d_1 = 6cm : d_2 = 4cm$$



| الطبيعة | الشدة | القضبان |
|---------|-------|---------|
| تركبي | 0 | AB |
| ضغط | 105 | AC |
| ضغط | 150 | AD |
| شد | 180 | BD |
| شد | 45 | CD |
| ضغط | 75 | CE |
| شد | 60 | DE |

التمرين الثالث :

| الرقم | X(m) | Y(m) |
|-------|-------|-------|
| A | 57.00 | 76.00 |
| B | 52.00 | 99.00 |
| C | 81.00 | 98.00 |
| D | 80.00 | 77.00 |

$$S = \frac{1}{2} \sum [x_n (y_{n-1} - y_{n+1})]$$

$$S = \frac{1}{2} [x_A (y_D - y_B) + x_B (y_A - y_C) + x_C (y_B - y_D) + x_D (y_C - y_A)]$$

$$S = \frac{1}{2} [57(77 - 99) + 52(76 - 98) + 81(99 - 77) + 80(98 - 76)]$$

$$S = \frac{1}{2} [-57(22) - 52(22) + 81(22) + 80(22)]$$

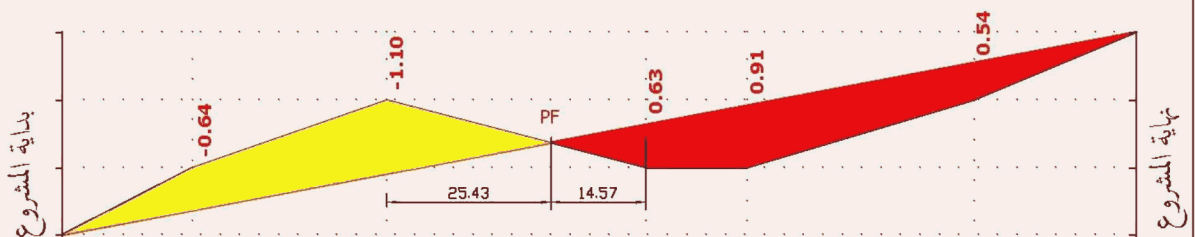
$$S = \frac{1}{2} [22(-57 - 52 + 81 + 80)]$$

$$S = \frac{1}{2} (22)(52) = (11)(52) = 572m^2$$

التمرين الرابع:

القسم 3 هـ

الاسم و اللقب



| ارقام المظاهر | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------|---------------------|-------|-------|---|---------------------|-------|-------|
| منسوب خط التربة | 78.0 | 79.0 | 80.0 | 79.36 | 79.0 | 79.0 | 81.0 |
| منسوب خط المشروع | 78.00 | 78.36 | 78.90 | 79.36 | 79.63 | 79.91 | 81.00 |
| المسافات الجزئية | 20 | 30 | 40 | 15.7 | 35 | 25 | |
| المسافات المتراكمة | 00.0 | 20.0 | 50.0 | 90.0 | 105.7 | 140.7 | 165.7 |
| ميل المشروع | 1.81% | | | | | | |
| المستقيمت و المنعرجات | استقامة على طول 90m | | | $\alpha = 36^\circ$ $R = 25m$ $L = 15.7m$ | استقامة على طول 60m | | |