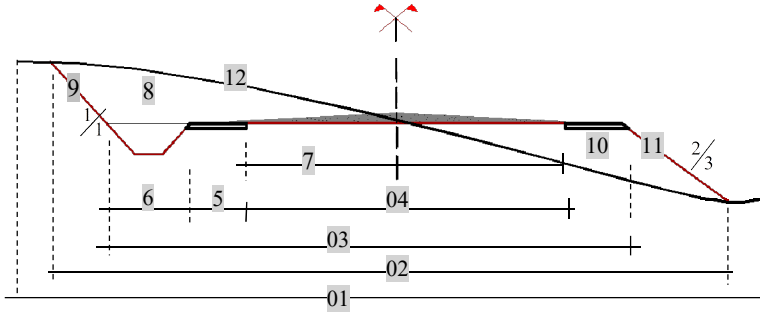


السؤال الأول

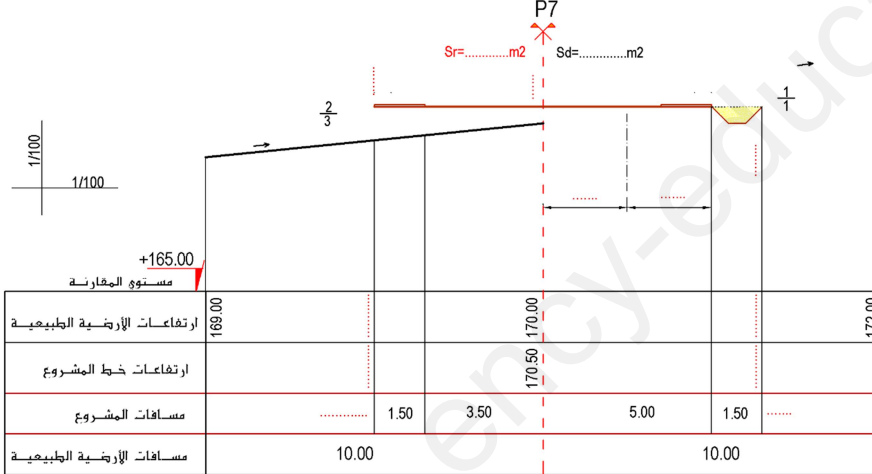
اعط مصطلح عناصر الطريق العامة المرقمة من 1 إلى 12



1	.....	7	.....
2	.....	8	.....
3	.....	9	.....
4	.....	10	.....
5	.....	11	.....
6	.....	12	.....

السؤال الثاني (3ن)

ليكن المظهر العرضي (الناقص) للطريق P₇ الممثل في الوثيقة التالية :



المطلوب : على الورقة المرفقة:

أكمل رسم خطي الأرضية الطبيعية والمشروع و فروق الارتفاعات المشار إليها ثم أكمل المعلومات اللازمة المتبقية

امتحان الثلاثي الثاني

مادة التكنولوجيا هندسة مدنية

ثانوية جرجوج قطاف
السنة الدراسية : 23 / 22

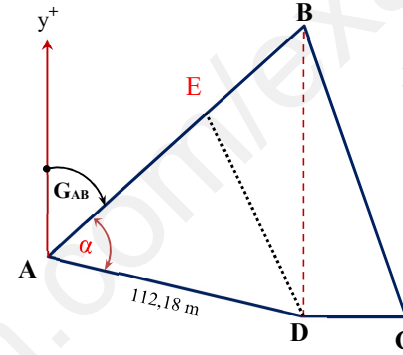
النموذج الأول (طوبوغرافيا) (7 ن)

لغرض تقسيم قطعة أرض فلاحية على شكل مضلع ABCD على ثلاثة إخوة و معرفة بدلالة الإحداثيات القائمة لرووسه في الجدول المقابل.

يعطى الانحراف $G_{AB} = 57,04 \text{ gr}$ والمسافة $L_{AD} = 112,18 \text{ m}$

المطلوب

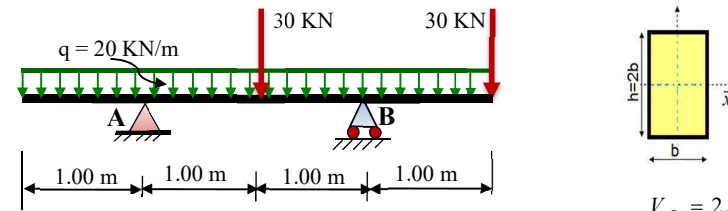
النقاط	X(m)	Y(m)
A	60	62
B	170	150
C	214	40
D	170	40



1. تأكد من أن المساحة الكلية هي : $S_{ABCD} = 8470,00 \text{ m}^2$
2. أكتفي أحد الإخوة بالمثلث القائم BCD ، أحسب مساحته S_{BCD} .
3. استنتج المساحة المتبقية S_{ABD}
4. احسب الانحراف G_{AD} واستنتج الزاوية α ثم احسب المسافة L_{AB}
5. أما الأخوان الأخران فاتفقا على تقسيم المساحة المتبقية وفق خط تقسيم DE يحقق المساواة التالية : $S_{ADE} = \frac{3}{5} S_{ABD}$
6. أحسب المسافة L_{AE} التي تحقق هذا التقسيم ، ثم استنتج المساحة المتبقية S_{BDE} ، ماذا تلاحظ ؟
7. أحسب عندئذ الإحداثيات القائمة للنقطة E ($X_E; Y_E$)

النموذج الثاني (دراسة رافدة) (10 ن)

تستند رافدة على مسند بسيط A و مسند مضاعف B و ذات مقطع مستطيل ($b \times h$) حيث $h = 2b$ ونريد التأكد من مقاومتها لكل من الإجهاد الناظمي للانحناء وللإجهاد المماسي ومحملة كما يلي:



1- تأكد من أن $V_B = 2,5 V_A$

2- أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

3- أرسم المنحنيات البيانية للجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

4- نضع في كل مايلي : $M_{\max} = 4.10^5 \text{ kg.cm}$ و $T_{\max} = 5.10^3 \text{ kg}$

أ- حدد البعدين b و h لتحقيق شرط المقاومة للإجهاد الناظمي للانحناء علما أن $\bar{\sigma} = 273,73 \text{ kg/cm}^2$

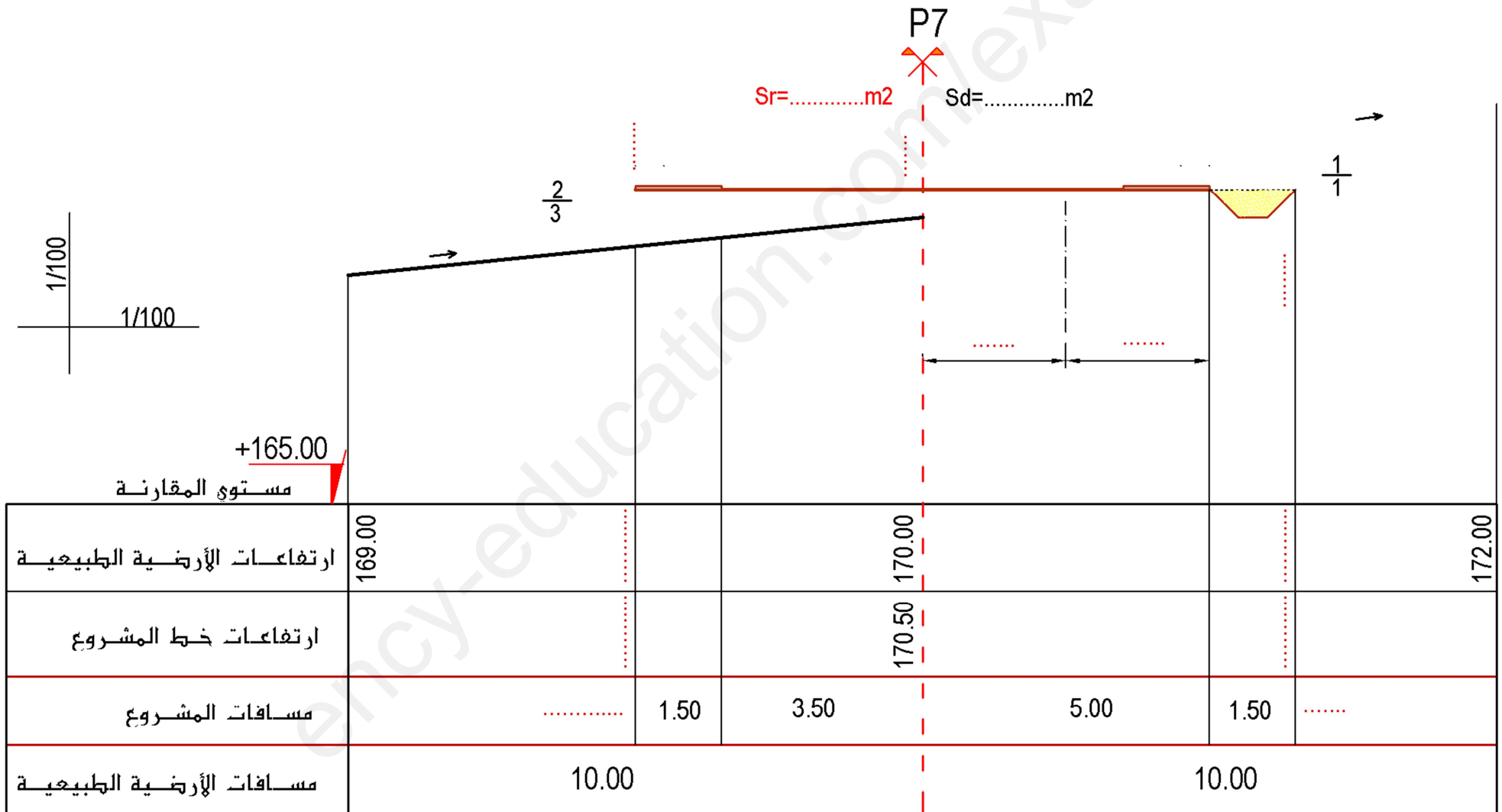
ب- أثبت أن بالإبعاد المتحصل عليها شرط المقاومة الثاني للإجهاد المماسي غير محقق حيث

ج- $\bar{\tau} = 20,58 \text{ kg/cm}^2$ ، ثم صحح البعدين b و h المتحصل عليهما .

د- أحسب من جديد الإجهادات الأعظمية الناظرية $\sigma_{\max}$ و المماسية $\tau_{\max}$ الناتجة ثم مثلها في مخطط

تذكير : $\tau_{\max} = \frac{3}{2} \times \frac{T_{\max}}{\Omega}$; $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_{xx'}}$ و $h = 2b \Rightarrow \Omega = 2b^2$ و $W_{xx'} = \frac{2}{3} b^3$

الإسم و اللقب:



1- حساب المساحة S_{ABCD} :

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

$$S = \frac{1}{2} [60(40-150) + 170(62-40) + 214(150-40) + 170(40-62)]$$

$$= \frac{1}{2} [-6600 + 3740 + 23540 - 3740] = \frac{16940}{2} = 8470,00 m^2$$

2- حساب مساحة المثلث القائم S_{BCD} :

$$S = \frac{1}{2} (\Delta X_{CD} \times \Delta Y_{BD}) = \frac{1}{2} [(214-170) \times (150-40)]$$

$$= \frac{1}{2} 44 \times 110 = \frac{4840}{2} = 2420,00 m^2$$

3- استنتاج المساحة المتبقية S_{ABD} :

$$S_{ABD} = S_{ABCD} - S_{BCD} = 8470 - 2420 = 6050,00 m^2$$

4- حساب الإتحاف G_{AD} :

$$\Delta_X = 170 - 60 = 110m \quad \Delta_Y = 40 - 62 = -22m$$

$$\tan g = \left| \frac{\Delta_X}{\Delta_Y} \right| = \left| \frac{110}{-22} \right| \Rightarrow g = 87,43 gr$$

$$G_{AD} = 200 - 87,43 = 112,57 gr$$

استنتاج الزاوية α :

$$\alpha = G_{AD} - G_{AB} = 112,57 - 57,04 = 55,53 gr$$

حساب المسافة L_{AB} :

$$L_{AB} = \sqrt{(-110)^2 + 88^2} = 140,87 m$$

5- حساب المسافة L_{AE} :

$$S_{ADE} = \frac{3}{5} S_{ABD} = \frac{3}{5} \times 6050 = 3630,00 m^2$$

$$S_{ADE} = \frac{1}{2} (L_{AE} \times L_{AD} \sin \alpha) \Rightarrow$$

$$L_{AE} = \frac{2 \times 3630}{112,18 \times \sin \alpha} = 84,52 m$$

استنتاج المساحة المتبقية S_{BDE} :

$$S_{BDE} = 6050 - 363 = 2420,00 m^2$$

الملاحظة :

6- حساب الإحداثيات القائمة للنقطة E

$$X_E = 60 + 84,52 \cdot \sin(57.04) \quad x_E = 126,00 m$$

$$Y_E = 62 + 84,52 \cdot \cos(57.04) \quad y_E = 114,80 m$$

التمرين الثاني

1- حساب ردود الفعل

$$\sum F/y = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 20 \times 4 + 30 + 30 = 140 kN \dots (1)$$

$$\sum M'_A = 0 \Rightarrow -V_B \times 2 + 30 \times 1 + 20 \times 4 \times 1 + 30 \times 3 = 0$$

$$V_A = \frac{80}{2} = 40 kN$$

$$\sum M'_B = 0 \Rightarrow V_A \times 2 - 20 \times 4 \times 1 + 30 \times 1 - 30 \times 1 = 0$$

$$V_B = \frac{200}{2} = 100 kN$$

$$V_A + V_B = 40 + 100 = 140 kN \quad \text{و منه المعادلة 1 محققة}$$

$$V_B = 2,5 \times 40 = 2,5 V_A \quad \text{و}$$

2- كتابة معادلات M و T

* المقطع الأول : $0 \leq x \leq 1 m$

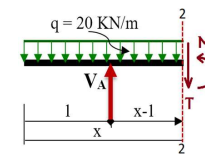
$$\sum F/y = 0 \Rightarrow T(x) = -20x$$

$$\begin{cases} T_{(0)} = 0 kN \\ T_{(1)} = -20 kN \end{cases}$$

$$\sum M'_{1-1} = 0 \Rightarrow M_f = -10x^2$$

$$\begin{cases} M_{(0)} = 0 kN.m \\ M_{(1)} = -10 kN.m \end{cases}$$

* المقطع الثاني : $1 \leq x \leq 2 m$



$$T_{(x)} = -20x + 40 \rightarrow \begin{cases} T_{(1)} = +20 kN \\ T_{(2)} = 0 kN \end{cases}$$

$$M_{(x)} = -10x^2 + 40x \rightarrow \begin{cases} M_{(1)} = -10 kN.m \\ M_{(2)} = 0 kN.m \end{cases}$$

4- حساب b واستنتاج h

أ- شرط المقاومة للإجهاد النافذي للأنحاء:

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{\frac{2}{3} b^3} \leq \bar{\sigma} = 273,73 kg/cm^2 \Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{3M_{max}}{2\bar{\sigma}}}$$

$$b \geq \sqrt[3]{\frac{3 \times 4.10^5}{2 \times 273,73}} \Rightarrow b \geq 12,99 cm$$

$$h = 26 cm \quad \text{و} \quad b = 13 cm$$

ب- شرط المقاومة للإجهاد المماسي للنقص :

$$\tau_{max} = \frac{3}{2} \times \frac{T_{max}}{\Omega} = \frac{3}{2} \times \frac{5 \times 10^3}{13 \times 26} = 22,19 kg/cm^2$$

$$\tau_{max} = 22,19 kg/cm^2 > \bar{\tau} = 20,58 kg/cm^2 \quad \text{الشرط غير محقق}$$

تصحيح الأبعاد :

$$\tau_{max} = \frac{3}{2} \times \frac{T_{max}}{2b^2} \leq 20,58 \Rightarrow b \geq \sqrt{\frac{3}{2} \times \frac{5 \times 10^3}{20,58}} = 13,49 cm$$

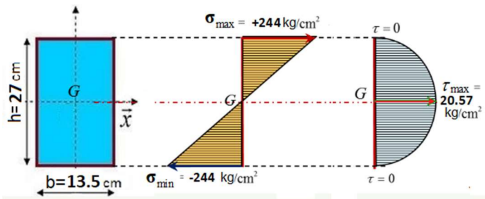
$$h = 27 cm \quad \text{و} \quad b = 13,5 cm$$

ج- حساب الإجهادات الأعظمية الناتجة

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{\frac{2}{3} b^3} = \frac{3 \times 4.10^5}{2 \times 13,5^3} \approx 244 kg/cm^2$$

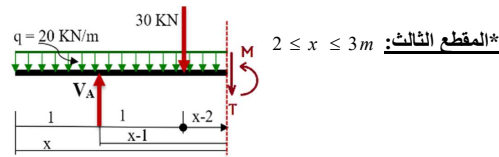
$$\tau_{max} = \frac{3}{2} \times \frac{T_{max}}{\Omega} = \frac{3}{2} \times \frac{5 \times 10^3}{13,5 \times 27} = 20,57 kg/cm^2$$

تمثيل الإجهادات الأعظمية الناتجة



التمرين الثالث

1- السؤال الأول

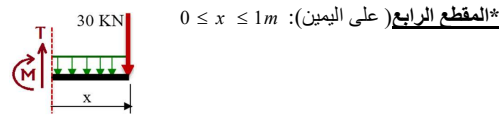


$$T_{(x)} = -20x + 40 - 30$$

$$\rightarrow \begin{cases} T_{(2)} = -30 kN \\ T_{(3)} = -50 kN \end{cases}$$

$$M_{(x)} = -10x^2 + 40(x-1) - 30(x-2)$$

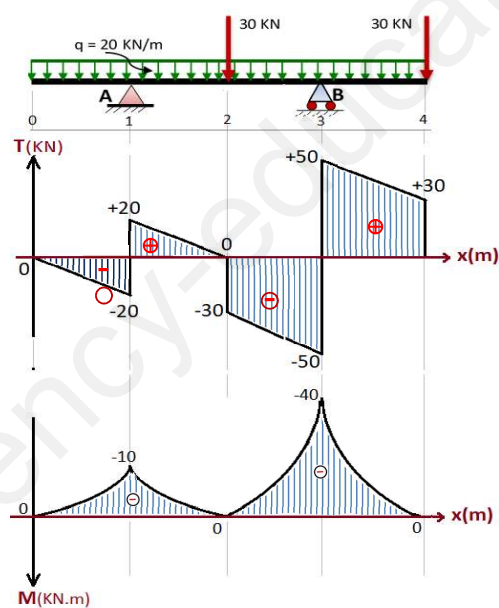
$$\rightarrow \begin{cases} M_{(2)} = 0 kN.m \\ M_{(3)} = -40 kN.m \end{cases}$$



$$T_{(x)} = 20x + 30 \rightarrow \begin{cases} T_{(0)} = +30 kN \\ T_{(1)} = +50 kN \end{cases}$$

$$M_{(x)} = -10x^2 - 30x \rightarrow \begin{cases} M_{(0)} = 0 kN.m \\ M_{(1)} = -40 kN.m \end{cases}$$

3- رسم منحنى T و M



السؤال الثاني

- ارتفاع الأرضية الطبيعية في النقطة a : $h_a = 170 + 0.2 \times 10 = 172.00m$
- ارتفاع الأرضية الطبيعية في النقطة d : $h_d = 170 + 0.2 \times 6.5 = 171.30m$
- رسم الجزء bc و تعيين النقطتين e و g حيث الميل هو : $p_{bc} = \frac{170-169}{10} = 0.1$
- ارتفاع الأرضية الطبيعية في النقطة e : $h_e = 170 - 0.1 \times 5 = 169.50m$
- الفرق في الارتفاعات : (عمق الأشغال أو عمق التجريفات)
 $\Delta h_e = 1.00m$ (ردم) ، $\Delta h_b = 0.50m$ (ردم) ، $\Delta h_d = 171.30 - 170.50 = 0.80m$ (حفر)

