page

المحاضرة : الثالثة

عملي ...

المسألة الأولى: مسألة دورة ٢٠١٢ تكميلية

ارسم مخطط القوى الطولية والإجهاد والانتقالات لجميع المقاطع العرضية للعمود المبين في الشكل وتحقق من المتانة وحدد مقدار انتقال النقطة الحرة C واتجاه الانتقال، إذا علمت أن:

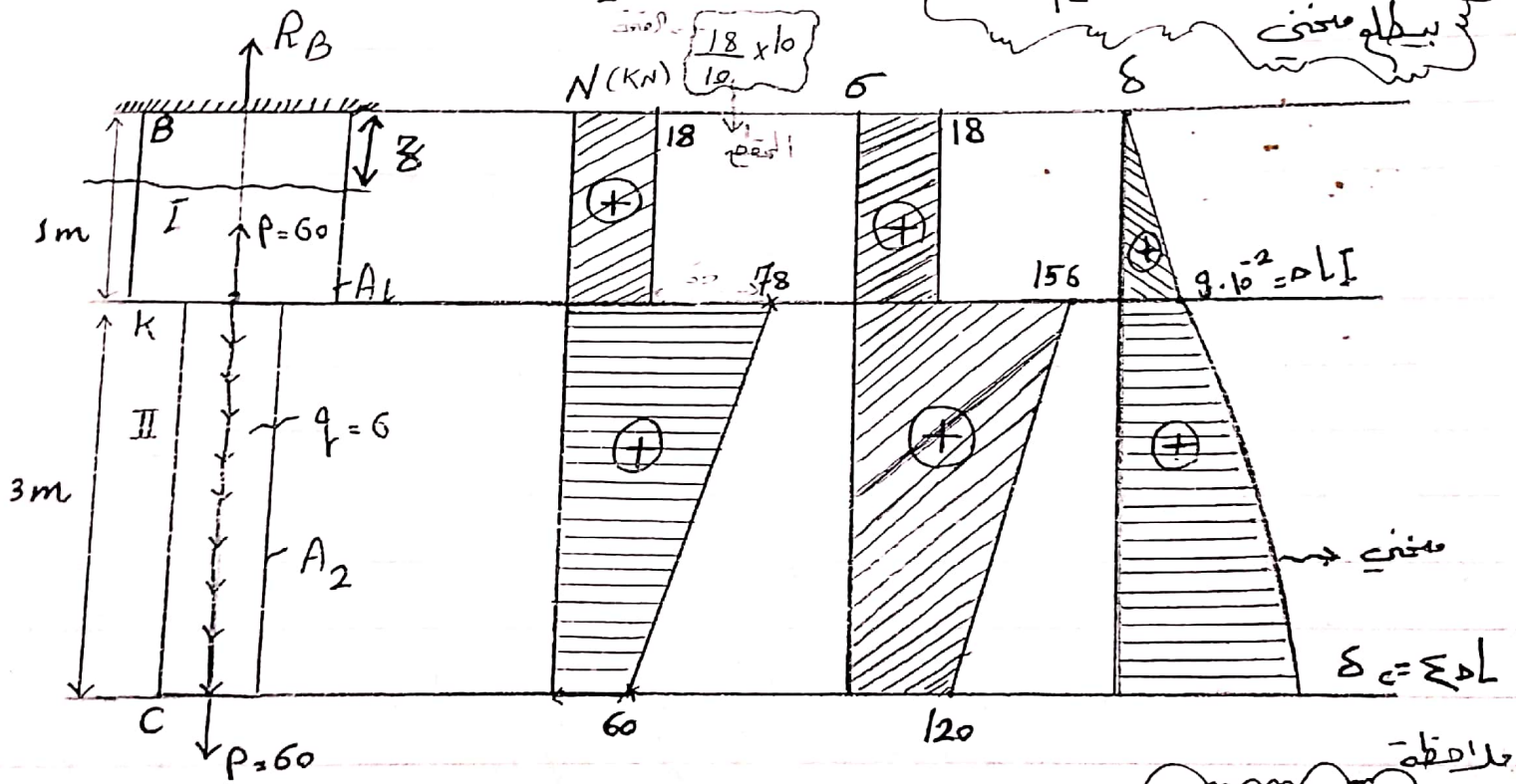
$E = 2.10^5$ Mpa ، $q = 6$ KN/m

$[\sigma] = 160$ Mpa ، $P = 60$ KN

$A_1 = 10$ cm

$A_2 = 5$ cm

ملاحظة:
- تكامل الخط الثابت مستقيم مائل موجب أو سالب وتكامل خط مستقيم مائل ببطلع منحنى

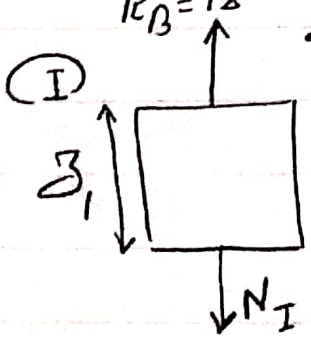


ملاحظة:
للتحويل من N ← σ
القيمة / المقطع × 10

$$\sum F = 0 \Rightarrow R_B + P - P - q(3) = 0$$

$$\Rightarrow R_B = 18\ KN$$

• إذا وقفنا في المجال الأول في أي نقطة منه على ارتفاع Z



$N_1 = 18$ KN ثابتة ، $\sigma = \frac{N_I}{A_1} = \frac{18.10^3}{10.10^{-4}} = 18.10^6\ N/m^2$

$= 18$ Mpa

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

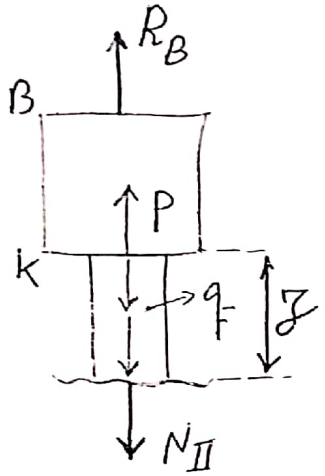
$$\Delta L_I = \int \frac{N_I \cdot dz}{E \cdot A_I} = \int_0^1 \frac{18.10^3}{EA_2} dz = \frac{18.10^3.z}{EA_1}\Big|_0^1$$

$$= \frac{18.10^3.(1)}{2.10^5 \times 18 \times 10.10^{-4}} = 9.10^{-5}\ m$$

$$= 9.10^{-2}\ mm$$

نحو الأسفل

$$\delta_K = \Delta L_I = 9.10^{-2}\ mm$$ مستقدة عن التثبيت



$$N_{II} = R_B + P - qz$$
$$= 78 - 6z$$

$$0 \le z \le 3$$

$z=0 \Rightarrow N_K = 78\ KN$

$z=3 \Rightarrow N_C = 60\ KN$

$$\sigma_K = \frac{78\ KN}{A_2\ cm^2} = \frac{78}{5} = 15,6\ \frac{KN}{cm^2}$$

$$= 156\ Mpa$$

$$\sigma_C = \frac{60}{5} = 12\ \frac{KN}{cm^2} = 120\ Mpa$$

$$\Delta L_{II} = \int_0^3 \frac{N_{II}}{E\,A_{II}} . dz = \int_0^3 \frac{(78-6z).10^3}{EA_2} dz$$

$$\Delta L_{II} = \frac{\left[78(3) - 6\frac{(3)^2}{2}\right].10^3}{2.10^{11}.5.10^{-4}} = 207.10^{-5}\ m = 2,07\ mm$$

$$\delta_C = \delta_K + \Delta L_{II} = 0,09 + 2,07 = 2,16\ mm$$ لـ

تنقل القيم الناتجة من الحساب على المخططات

◉ النقطة الحرة C انتقالها هو المجموع الجبري للاستطالات إذا كان موجب أي يكون مبتعد عن نقطة التثبيت نحو الأسفل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

شرط المتانة: $\sigma_{max} \leq [\sigma]$

الجائز متين $|\sigma_{max}| = 156 < 160$ من المخطط

المسألة الثانية:

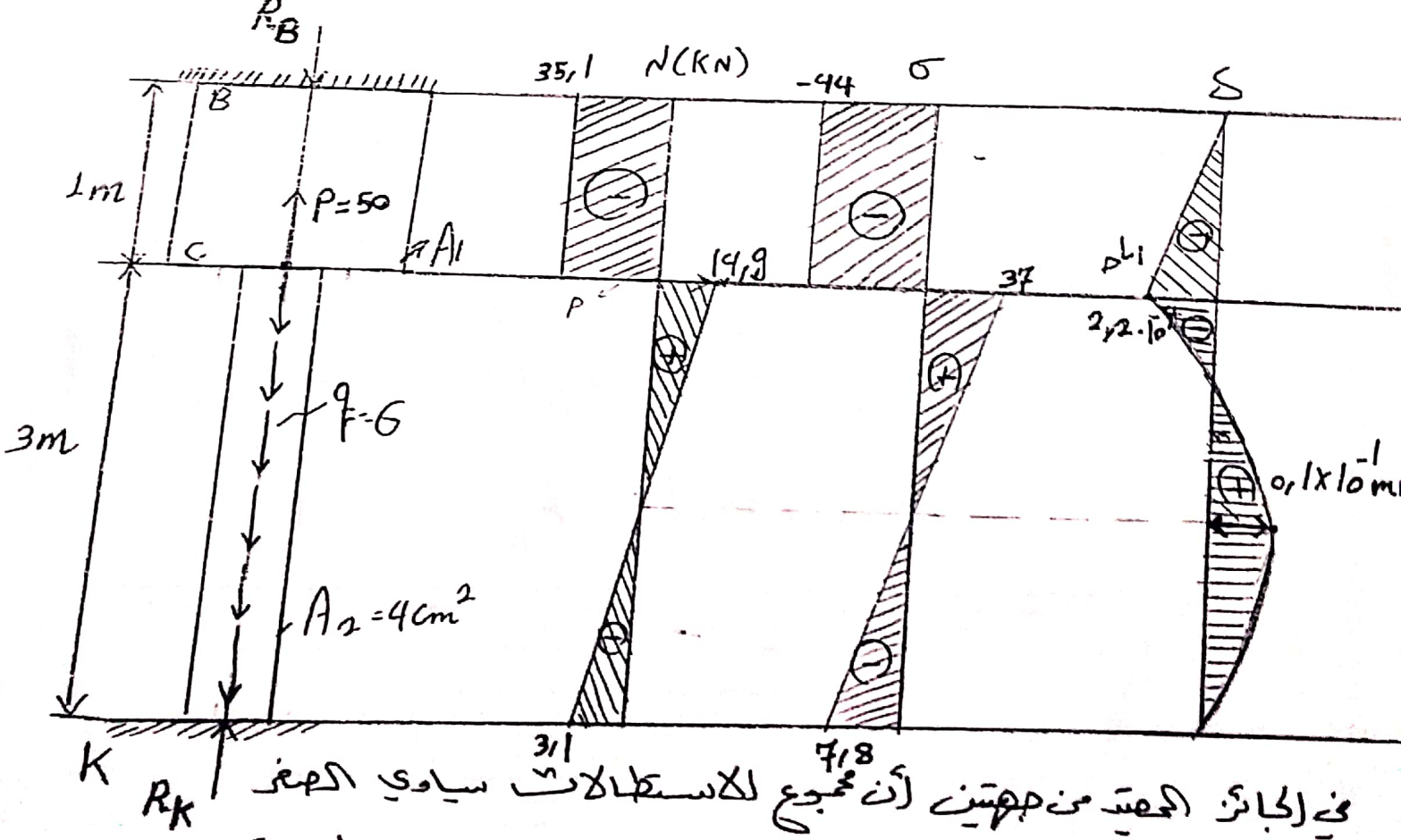
• في الجائز المهيّئ من جهتين أوجد ردود الأفعال بنقاط التثبيت وارسم مخطط كل من القوى الطولية والإجهادات والانتقالات في جميع المقاطع العرضية للمحور وبين المتانة إذا علمت أن:

$q = 6 KN/m^2$ ، $E = 2.10^{11} \frac{N}{m^2}$

$P = 50 KN$

$A_1 = 8 cm^2$ $\quad [\sigma] = 160 MPa$

$A_2 = 4 cm^2$



في الجائز المهيّئ من جهتين أن مجموع الاستطالات يساوي الصفر

$$\sum \Delta L = 0 \Rightarrow \Delta L_I + \Delta L_{II} + \Delta L_{III} + \dots = 0$$

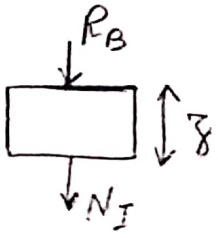
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$3\uparrow \sum F=0 \Rightarrow -R_B + P - q\cdot 3 + R_K = 0$$

$$\boxed{R_K - R_B = q(3) - P} \quad (1)$$

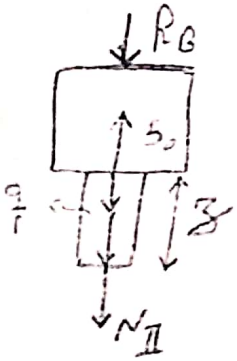
$$\sum \Delta l = 0 \Rightarrow \Delta l_I + \Delta l_{II} = 0$$

لحساب N_I ، N_{II} بدلالة رد الفعل R_B نقطع في المجالين



$$\frac{N_I \cdot L_1}{EA_1} + \int_0^3 \frac{N_{II}}{EA_2} dz = 0$$

$$\frac{N_I \cdot L_1}{E \cdot 2A_2} + \frac{1}{EA_2} \int_0^3 N_{II}\, dz = 0$$



$$\boxed{\frac{N_I \cdot L_1}{E \cdot 2A_2} + \frac{1}{EA_2} \int_0^3 N_{II}\, dz = 0} \quad (2)$$

$$-\frac{R_B \cdot (1)}{2} + \int_0^3 (50 - R_B - 6z)\, dz = 0$$

$$-\frac{R_B}{2} + 50(3) - R_B(3) - 6\frac{(3)^2}{2} = 0$$

$$R_B = +35,1 \quad , \quad R_K = +3,1 \text{ kN}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner