الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية النعامة
الفرض الثاني الفصل الأول
الشعبة : تقني رياضي

elbassair.net

ثانوية عاشم العيد عين الصفراء
دورة نوفمبر 2019/2018

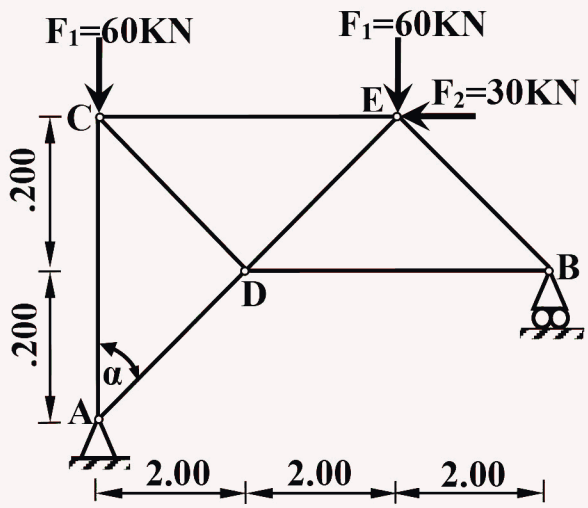
اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: ساعتان

الميكانيك التطبيقية : دراسة نظام مثلثي (12 نقطة)

الشكل (1) يبين نظام مثلثي ، يرتكز على مسندين: A مزدوج و B بسيط .

- المعطيات:

$Sin\alpha = Cos\alpha = 0.707$



الشكل (1)

العمل المطلوب :

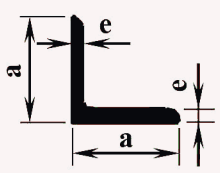
1) تأكد بأن النظام المثلثي محدد سكونيا .
2) حدد ردود الأفعال عند المسندين A و B .
3) احسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها بعزل العقد A ، C ، B ، E مع تدوين النتائج في جدول .
4) إذا علمت أن قضبان النظام المثلثي عبارة عن مجنبات زاوية مضاعفة **(2L)** و :

$$N_{AC} = 70KN \; ; \quad \overline{\sigma}_a = 1600daN/cm^2 \; ; \quad E = 2\times10^6 daN/cm^2$$

- حدد من الجدول المرفق المجنب الزاوي اللازم و الكافي لتحقيق شرط المقاومة .
- إذا كانت المقاومة محققة احسب مقدار التقلص ΔL للقضيب (AC) .

الجدول المرفق

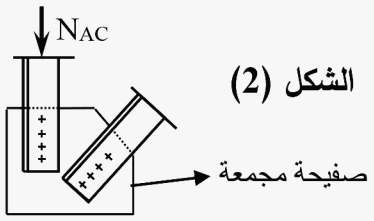
التعيين	الأبعاد		المقطع	بالنسبة لـ xx'	
L	a (mm)	e (mm)	Ω (cm^2)	$I_{xx'}$ (cm^4)	$W_{xx'}$ (cm^3)
30×30×3	30	3	**1,74**	1,4	0,65
35×35×3,5	35	3,5	**2,39**	2,66	1,06
40×40×4	40	4	**3,08**	4,47	1,55
45×45×4,5	45	4,5	**3,9**	7,15	2,2



5) الشكل (2) يمثل تفصيل للعقدة **(A)** بحيث تتعرض براغي تثبيت القضيب **(AC)** إلى القص البسيط .

✓ أحسب المساحة الكلية المعرضة للقص مع العلم أن : $\bar{\tau} = 280 daN/cm^2$

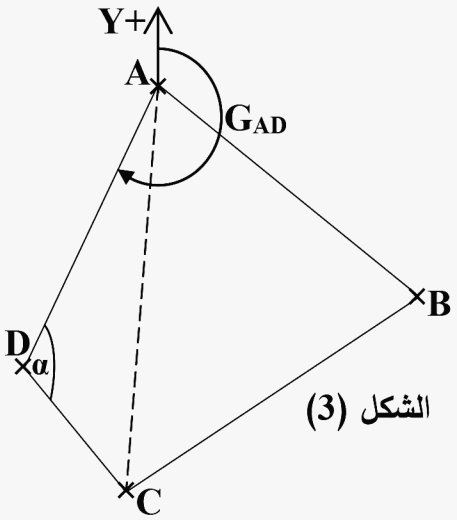
✓ حدد عدد البراغي اللازمة لتثبيت (AC)بأمان إذا علمت قطر البرغي الواحد : **D=20 mm .**



الشكل (2)

البناء : حساب المساحات (08 نقاط)

الشكل(3) يمثل قطعة أرض رباعية (ABCD) معرفة بالإحداثيات القائمة لرؤوسها مبينة بالجدول التالي:



الشكل (3)

النقاط	X(m)	Y(m)
A	?	?
B	**317**	**239**
C	**236**	**186**
D	**208**	**219**

العمل المطلوب :

1. أحسب إحداثيات النقطة **A(X_A;Y_A)** إذا علمت : $L_{AD} = 86.33m$; $G_{AD} = 228.20gr$
2. إذا علمت أن مساحة قطعة الأرض ABCD هي : **5959.50 m^2.**
   - تأكد باستعمال طريقة الإحداثيات القائمة من نتيجة المساحة.
3. أحسب السمت الإحداثي **G_{DC}** ثم استنتج الزاوية **(α)**.
4. أحسب مساحة القطعة المثلثية **ACD** بالإحداثيات القطبية.

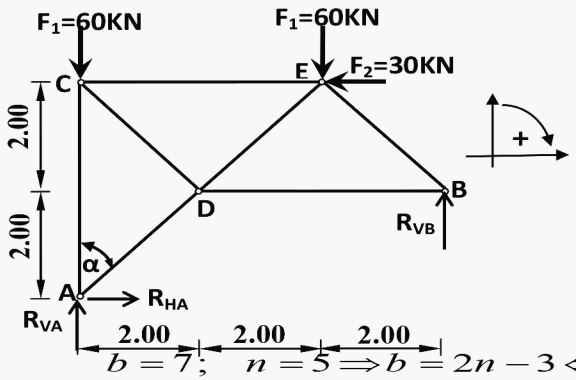
انتــهى الموضوع

الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان: الفرض الثاني للفصل الأول دورة نوفمبر: 2018

اختبار مادة: التكنولوجيا الشعبة: هندسة مدنية المدة: 02 ساعات

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

الميكانيك التطبيقية : دراسة نظام مثلثي



التأكد بأن النظام محدد سكونيا :

$b = 7;\quad n = 5 \Rightarrow b = 2n - 3 \Leftrightarrow 7 = 2 \times 5 - 3 = 7$ — 0.25

النظام محدد سكونيا

- حساب ردود الأفعال في المسندين :

$\sum F_{/XX'} = 0 \Rightarrow R_{HA} - 30 = 0 \Rightarrow \boxed{R_{HA} = 30KN}$ — 0.50

$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow -(R_{VB} \times 6) - (30 \times 4) + (60 \times 4) = 0$

$R_{VB} \times 6 = 120 \Rightarrow \boxed{R_{VB} = 20KN}$

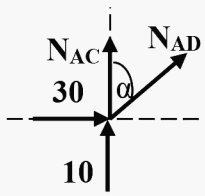
$\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow (R_{VA} \times 6) - (30 \times 2) - (60 \times 6) - (60 \times 2) - (30 \times 2) = 0$ — 0.50

$R_{VA} \times 6 = 600 \Rightarrow \boxed{R_{VA} = 100KN}$

$\sum F_{/YY'} = R_{VA} + R_{VB} - 60 - 60 \Leftrightarrow 20 + 100 - 120 = 0$ — 0.50

- حساب الجهود الداخلية و طبيعتها و جدول النتائج :

- عزل العقدة A :



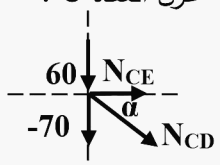
$\sum F_{/XX'} = 0 \Rightarrow N_{AD} \times \sin\alpha + 30 = 0$ — 0.50

$\boxed{N_{AD} = -42.43KN\ (C)}$ — 0.25

$\sum F_{/YY'} = 0 \Rightarrow 100 + N_{AC} + (-42.43 \times \cos\alpha) = 0$

$\boxed{N_{AC} = -70KN\ (C)}$ — 0.50

- عزل العقدة C :



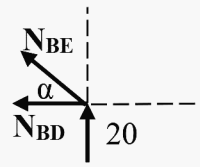
$\sum F_{/YY'} = 0 \Rightarrow -N_{CD} \times \sin\alpha + 70 - 60 = 0$ — 0.25

$\boxed{N_{CD} = 14.14KN\ (T)}$ — 0.50

$\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -N_{CE} + 14.14\cos\alpha = 0$ — 0.25

$\boxed{N_{CE} = -10KN\ (C)}$ — 0.50

- عزل العقدة B :



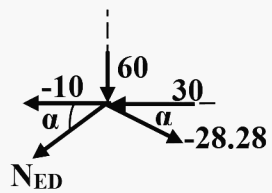
$\sum F_{/YY'} = 0 \Rightarrow N_{BE} \times \sin\alpha + 20 = 0$ — 0.25

$\boxed{N_{BE} = -28.28KN\ (C)}$ — 0.50

$\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -N_{BD} + 28.28\cos\alpha = 0$ — 0.25

$\boxed{N_{BD} = 20KN\ (T)}$ — 0.50

- عزل العقدة E :



$\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -N_{ED}\cos\alpha + 10 - 30 - 28.28\cos\alpha = 0$ — 0.25

$\boxed{N_{ED} = 56.57KN\ (T)}$ — 0.50 — 0.25

التسمية	AD	AC	CD	CE	BE	BD	ED
الشدة (KN)	42.43	70	14.14	10	28.28	20	56.57
الطبيعة	ضغط	ضغط	شد	ضغط	ضغط	شد	شد

0.50

- تحديد المجنب الزاوي اللازم و الكافي :

0.25 $\sigma = \frac{N_{AC}}{S} \le \overline{\sigma} \Leftrightarrow \boxed{S \ge \frac{N_{AC}}{\overline{\sigma}}}$

0.75 $S \ge \frac{70 \times 10^2}{1600} \Rightarrow S \ge 4.375cm^2 \boxed{;\ S/2 = 2.1875cm^2}$

0.50 من الجدول نختار : $S = 2.39cm^2 \Leftrightarrow L\,3.5 \times 35 \times 35$

- مقدار التقلص :حسب قانون هـــوك

0.25 $\begin{cases} \sigma = E \times \varepsilon \\ \sigma = \frac{N_{AC}}{S} \quad \varepsilon = \frac{\Delta L_{AC}}{L_{AC}} \end{cases} \Leftrightarrow \boxed{\Delta L_{AC} = \frac{N_{AC} \times L_{AC}}{E \times S}}$

0.75 $\Delta L_{AC} = \frac{N_{AC} \times L_{AC}}{E \times S} = \frac{70 \times 10^2 \times 4 \times 10^2}{2 \times 10^6 \times 4.78} \Leftrightarrow \boxed{\Delta L_{AC} = 0.292cm = 2.92mm}$

حساب المساحة الكلية المعرضة للقص :شرط المقاومة.

0.25 0.75 $\tau = \frac{N_{AC}}{S} \le \overline{\tau} \Leftrightarrow \boxed{S \ge \frac{N_{AC}}{\overline{\tau}}}; S \ge \frac{70 \times 10^2}{280} \Leftrightarrow \boxed{S \ge 25cm^2}$

12.00

- حساب عدد البراغي :

0.25 0.75 $S = 2n\frac{\pi \times D^2}{4} \Leftrightarrow \boxed{n = \frac{2S}{\pi \times D^2}} \Leftrightarrow n = \frac{2 \times 25 \times 10^2}{\pi \times 20^2} \Leftrightarrow \boxed{n = 3.98 \approx 4}$

البناء : حساب المساحات

- إحداثيات النقطة **A(X_A;Y_A)**

$G_{DA} = G_{AD} - 200 \Leftrightarrow G_{DA} = 228.20 - 200 \Leftrightarrow G_{DA} = 28.20gr$

0.25 $\sin(G_{DA}) = \frac{\Delta x}{L_{DA}} \Leftrightarrow \Delta x = L_{DA} \times \sin(G_{DA}) = 86.33 \times \sin 28.20gr$

0.75 $\Delta x = x_A - x_D = 37 \Leftrightarrow x_A = 37 + 208 \Leftrightarrow \boxed{x_A = 245m}$

0.25 $\cos(G_{DA}) = \frac{\Delta y}{L_{DA}} \Leftrightarrow \Delta y = L_{DA} \times \cos(G_{DA}) = 86.33 \times \cos 28.20gr$

0.75 $\Delta y = y_A - y_D = 78 \Leftrightarrow y_A = 78 + 219 \Leftrightarrow \boxed{y_A = 297m}$

$\boxed{A\,(245m;297m)}$

- التأكد باستعمال طريقة الإحداثيات القائمة من نتيجة المساحة:

0.25 $S_{ABCD} = 1/2\left[\sum_{I=1}^{I=n} x_n\left(y_{n-1} - y_{n+1}\right)\right]$

0.25 $S_{ABCD} = 1/2\left[x_A\left(y_D - y_B\right) + x_B\left(y_A - y_C\right) + x_C\left(y_B - y_D\right) + x_D\left(y_C - y_A\right)\right]$

0.25 $S_{ABCD} = 1/2\left[245(219-239) + 317(297-186) + 236(239-219) + 208(186-297)\right]$

0.25 $S_{ABCD} = 1/2\left[(-4900) + (35187) + (4720) + (-23088)\right]$

0.25 $S_{ABCD} = 1/2[11919]$

$S_{ABCD} = 5959.500m^2$

- حساب السمت الإحداثي G_{DC} و الطول L_{DC} ثم استنتج الزاوية (α):

0.25 0.25 $\begin{cases}\Delta X_{DC} = X_C - X_D = 236 - 208 = 28m \succ 0 \\ \Delta Y_{DC} = Y_C - Y_D = 186 - 219 = -33m \prec 0\end{cases} \Rightarrow G_{DC} = 200 - g$

0.25 $tg\ (g) = \left|\frac{\Delta x_{DA}}{\Delta y_{DA}}\right| = \frac{28}{33} \Rightarrow g = 44.79gr$

0.75 $G_{DC} = 200 - 44.79 \Rightarrow \boxed{G_{DC} = 155.2065gr}$

0.25 $L_{DC} = \sqrt{\Delta X_{DC}^{\ 2} + \Delta Y_{DC}^{\ 2}} = \sqrt{28^2 + 33^2} \Rightarrow \boxed{L_{DC} = 43.2781m}$

0.50 $G_{DA} = G_{AD} - 200 \Leftrightarrow G_{DA} = 228.20 - 200 \Leftrightarrow G_{DA} = 28.20gr$

0.25 $\boxed{\alpha = G_{DC} - G_{DA}} \Leftrightarrow \alpha = 155.20 - 28.20$

0.75 $\boxed{\alpha = 127gr}$

- مساحة القطعة الأرضية بالإحداثيات القطبية :

0.25 $S_{ACD} = \frac{1}{2} \times L_{DA} \times L_{DC} \times \sin(\alpha)$

08.00 0.25 $S_{ACD} = \frac{1}{2} \times 43.28 \times 86.33 \times \sin(127gr)$

0.25 $S_{ACD} = \frac{1}{2} \times 3405.33$

0.75 $\boxed{S_{ACD} = 1702.66m^2}$

20.00