ثانوية رقيق عبد القادر س. حمادوش	الفرض المحروس الأول للثلاثي الثالث	مادة الهندسة المدنية 2018/04/24
المستوى: الثالثة تقني رياضي هندسة مدنية	المدة 02 ساعة	

❖ التمرين الأول

لدينا شداد من الخرسانة المسلحة ذو مقطع مربع 25cm x 25cm تحت قوة تأثير شد مطبقة في مركز ثقل المقطع.

المعطيات:

- Nu = 0.45 MN
- Nser = 0.34 MN
- الفولاذ من نوع FeE400 ، $\gamma_s = 1.5$ ، $\eta = 1.6$ في الحالة العادية
- مقاومة الخرسانة : $f_{c28} = 20$ MPa
- حالة التشققات ضارة

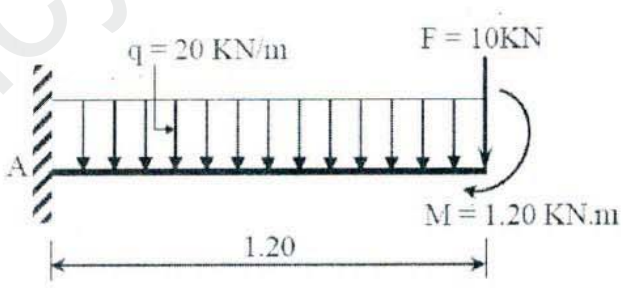
المطلوب: حساب مقطع التسليح لهذا الشداد مع اقتراح رسم له.

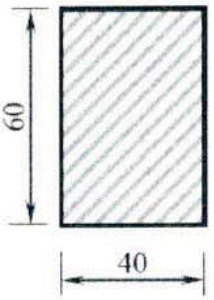
جدول التسليح:

القطر	المقطع بـ(cm^2) لعدد القضبان :									
mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	0.50	1.00	1.50	2.01	2.51	3.01	3.51	4.01	4.52	5.02
10	0.78	1.57	2.35	3.14	3.92	4.71	5.49	6.28	7.06	7.85
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.92	9.05	10.18	11.31
14	1.54	3.08	4.62	6.15	7.69	9.23	10.77	12.31	13.85	15.39
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09	20.10
20	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	21.99	25.13	28.27	31.41
25	4.91	9.82	14.73	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27	44.18	49.09
32	8.04	16.08	24.12	32.17	40.21	48.25	56.26	64.34	72.38	80.42
40	12.56	25.13	37.70	50.26	62.83	75.39	87.96	100.53	113.09	125.65

❖ التمرين الثاني

لتكن الرافدة الموثوقة والمحملة حسب الرسم الميكانيكي الشكل(2):





الشكل(2)

المطلوب:

1) احسب ردود الأفعال في المسند A.
2) اكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f على طول الرافدة ومثلهما بيانيا.
3) احسب الإجهادين الأعظميين σ_{max} و τ_{max}.

ency-education.com/exams

❖ التمرين الثالث (اختر جزءا واحدا للإجابة عليه)

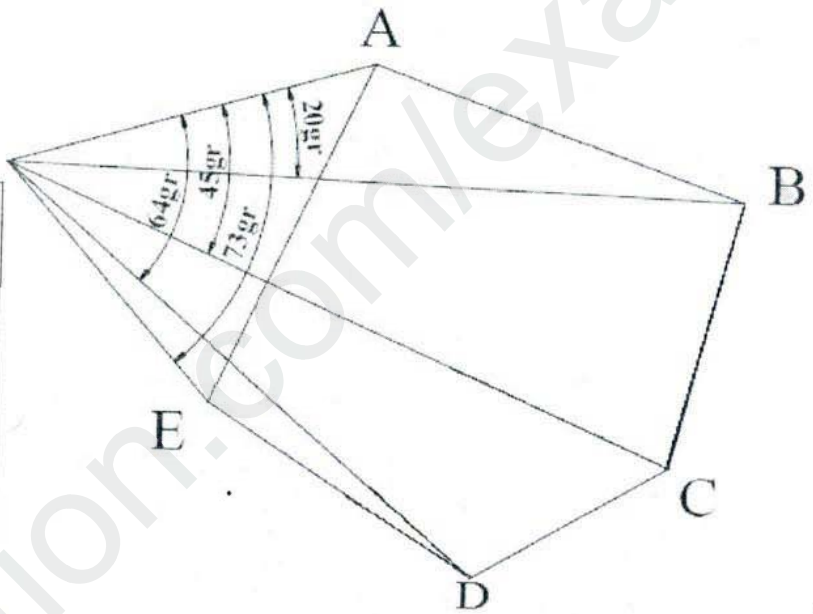
❖ الجزء 1

بعد أن تم اختيار قطعة الأرض ABCDE موضوع الدراسة لإنجاز إحدى المشاريع العمومية في بلدية لخزارة إلا أن المصالح المعنية تحتاج إلى مساحة $6800m^2$ فبادرت أنت وأصدقائك تلاميذ قسم 3 تقني رياضي وبصفتك مختص في الهندسة المدنية للتأكد هل المساحة المخصصة كافية لإنجاز المشروع .

حيث رصدت النتائج من المحطة (S) و كانت كالتالي:

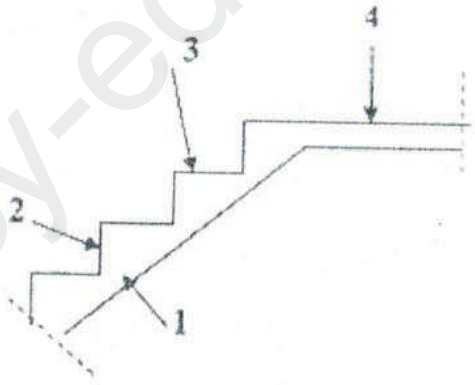
النقاط	الاحداثيات		المسافة (m)
	X	Y	
A	318.00m	145m	SA=75.96
B	392m	118m	SB=147.12
C	378m	64m	SC= 145.90
D	339m	41m	SD=125.39
E	286m	76m	SE= 63.13

S (245 ,124)



1. احسب مساحة هذه الأرضية بطريقة الاحداثيات الديكارتية (القائمة)
2. احسب قيمة السمت الاحداثي G_{AB}
3. ماذا تستنتج هل هي كافية أم لا؟

- **الجزء 2**



ليكن الرسم الممثل بالشكل 2 ، و الموضح لدورة من مدارج البناية مع العلم أن :

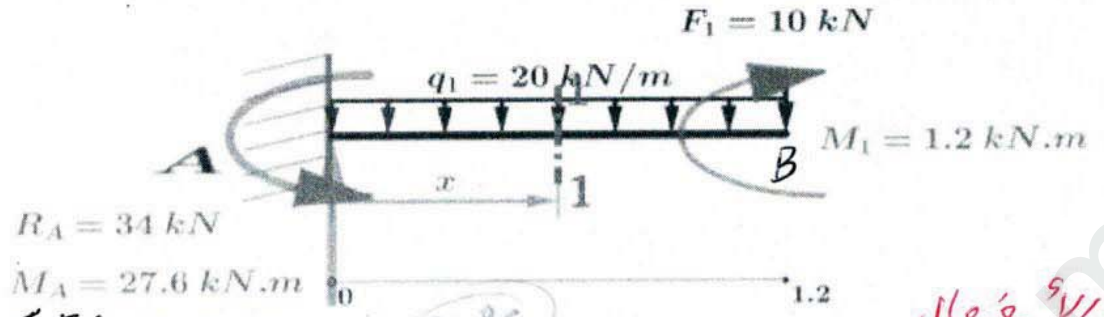
الخطوة المتوسطة تساوي 64cm .
القائمة تساوي 17cm .
ارتفاع القلبة 153cm .

العمل المطلوب :

1/ سم العناصر المرقمة على الشكل 2.
2/ أحسب عرض الدرجة (الدائمة) .
3/ أحسب عدد درجات القلبة .

ency-education.com/exams

❖ التمرين الأول



1 دراسة توازن العارضة

$\Sigma F/x = 0 \Rightarrow H_A = 0$ (0,25)

$\Sigma M/A = 0 \Rightarrow -M_A + (q.1,2).0,6 + 10.1,2 + 1,2 = 0$

$M_A = 27,6\ KN$ (0,75)

$\Sigma M/B = 0 \Rightarrow -M_A - (q.1,2).0,6 + 1,2 + V_A.1,2 = 0$

$V_A = 34\ KN$ (0,75)

$\Sigma F/y = 0 \Rightarrow 0 = 0$ (0,5)

2 حساب الجهود القاطعة وعزوم الانحناء

$0 \le x \le 1.2$

$\Sigma F/y = 0 \Rightarrow -20.x + 34 - T(x) = 0$

$\Rightarrow T(x) = -20x + 34$ (1)

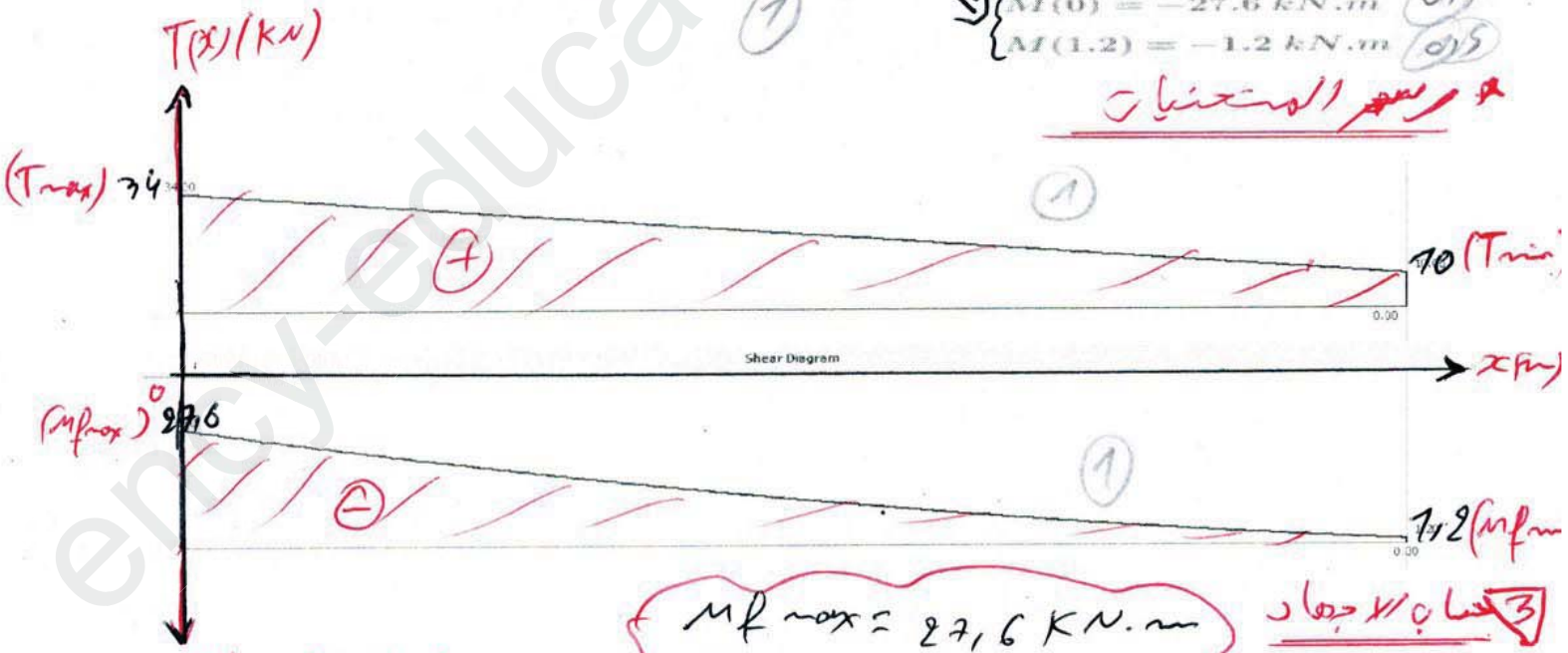
$\begin{cases} T(0) = 34\ kN \\ T(1.2) = 10\ kN \end{cases}$ (0,5) (0,5)

$\Sigma M/G = 0 \Rightarrow -10x^2 + 34x - 27,6 - M(x) = 0$

$\Rightarrow M(x) = -10x^2 + 34x - 27.6$ (1)

$\begin{cases} M(0) = -27.6\ kN.m \\ M(1.2) = -1.2\ kN.m \end{cases}$ (0,5) (0,5)

رسم المستنيات



(1) (1) (1)

3 حساب الجهاد

$Mf_{max} = 27,6\ KN.m$

$T_{max} = 34\ KN$

$I_{xx} = \frac{0,4.0,6^3}{12} = 7,2$

$y_{max} = \frac{0,6}{2} = 0,3\ m$

$\Omega = 0,6.0,4 = 0,24$

$K = \frac{3}{2}$ (مستطيل)

$\tau_{max} = \frac{Mf_{max}}{I_{xx}}.y_{max} = 1150\ KN/m^2$ (0,75)

$\tau_{max} = K.\frac{T_{max}}{\Omega} = 212,5\ KN/m^2$ (0,75)

ency-education.com/exams

الحـــــــــــل:

1. الحساب في الحد النهائي الأخير للمقاومة:

- حساب الإجهادات في الفولاذ:

في المدار A لدينا :

$\varepsilon_s = 10‰$.

$$fsu = \sigma_s = \sigma_{s10‰} = f_e/\gamma_s = 400/1.15 = 347.82 \text{ MPa}$$

و منه مقطع التسليح :

- المقطع النظري للتسليح المشدود:

$$A_u = Nu/fsu = (0.45/347.82) \times 10^4 = 12.94 \text{ cm}^2$$

2. الحساب في حالة حد التشغيل:

- إجهادات الفولاذ: حالة التشققات ضارة و منه :

$$\overline{\sigma_s} = \min\left\{ \frac{2}{3} \times fe \; ; \; 110\sqrt{\eta \times f_{tj}} \right\}$$

$$ftj = 0.6 + 0.06\, fcj = 0.6 + 0.06 \times 20 = 1.8 \text{ MPa}$$

$$\overline{\sigma_s} = \min\left\{ \frac{2}{3} \times 400 \; ; \; 110\sqrt{1.6 \times 1.8} \right\}$$

$$\overline{\sigma_s} = \min(266.66 ; 186.67) = 186.67\, MPa$$

- المقطع النظري للتسليح المشدود:

$$As = Nser/\sigma_s = (0.34/186.67) \times 10^4 = 18.21 \text{ cm}^2$$

- مقطع التسليح النظري المختار :

$$As = \max(A_u ; A_{ser}) = 18.21 \text{ cm}^2$$

- مقطع التسليح الحقيقي من جدول التسليح:

$$As = 6 \text{ HA } 20 = 18.84 \text{ cm}^2$$

- مراقبة عدم الهشاشة :

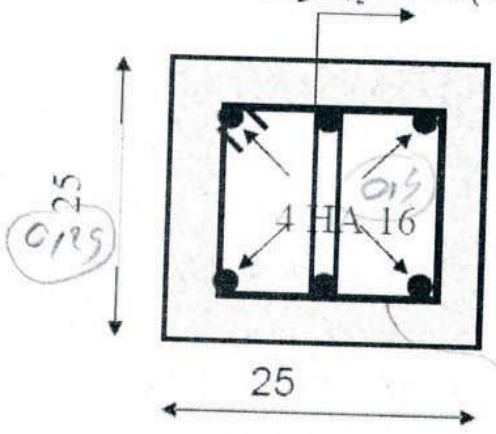
$$A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28}$$

$$18.84\, 10^{-4} \times 400 \geq 25 \times 25 \times 1.8/10^4$$

$$0.75 \text{ MN} > 0.1125 \text{ MN} \longrightarrow \text{شرط محقق}$$

إطارات HA 6(6/m)

- الرسم المقترح:



ency-education.com/exams

❖ **التمرين الثالث** (3,5)

❖ 1ج

المسألة الثالثة: دراسة طوبوغرافية (06)

1/ حساب مساحة القطعة بطريقة الاحداثيات العاقفة:

0,25 $S = \sum \frac{1}{2}\left[x_n (y_{n-1} - y_{n+1})\right]$

0,25 $S = \frac{1}{2}\left[x_A(y_E - y_B) + x_B(y_A - y_C) + x_C(y_B - y_D) + x_D(y_C - y_E) + x_E(y_D - y_A)\right]$

0,25 $S = \frac{1}{2}\left[318(76-118) + 392(145-64) + 378(118-41) + 339(64-76) + 286(41-145)\right]$

$\Rightarrow S = \frac{1}{2}\left[-13356 + 31752 + 29106 - 4068 - 29744\right]$

$\Rightarrow S = \frac{1}{2}(13690) = 6845\ m^2$ (1,5)

0,5 $\Rightarrow \boxed{S = 6845\ m^2}$

2/ حساب قيمة السمت الحدائي G_{AB}

0,25 $\Delta x_{AB} = x_B - x_A = 392 - 318 = 74\ m > 0$ (0,25)

0,25 $\Delta y_{AB} = y_B - y_A = 118 - 145 = -27\ m < 0$ (0,25)

بما أن المسار AB يقع في الربع الثاني

0,25 $\Rightarrow tg\, g = \left|\frac{\Delta x_{AB}}{\Delta y_{AB}}\right| = \left|\frac{74}{-27}\right| = 2,741$

0,25 $\Rightarrow \boxed{g = 77,73\ gr}$ (0,5)

0,25 $\Rightarrow G_{AB} = 200 - g \Rightarrow G_{AB} = 200 - 77,73 = 122,27\ gr$

$\Rightarrow \boxed{G_{AB} = 122,27\ gr}$ (0,5)

4/ بما ان المشروع يتطلب مساحة $6800\ m^2$ والمساحة القطعة الارضية ABCDE هي $6895,85\ m^2$ فإنها كافية لإنجاز المشروع. (0,5)

3as.ency-education.com

❖ 2ج

	4×0.5	- العناصر المرقمة : 1- الحصيرة . 2- القائمة . 3- النائمة 4- فاصل الارتياح..
	2×0.5	- حساب عرض النائمة : $2h - g = 64\ cm$ $\Rightarrow g = 64 - 2h = 64 - 2 \cdot 17 = 30\ cm$
04	2×0.5	- حساب عدد الدرجات : $n = \frac{H}{h} = \frac{153}{17} = 9$

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com