najah213.com · نجاح 213

| | | |
|---|---|---|
| ثانوية رقيق عبد القادر<br>س. حمادوش | الفرض المحروس الأول للثلاثي الثالث | مادة الهندسة المدنية<br>2018/04/24 |
| المستوى: الثالثة تقني رياضي<br>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

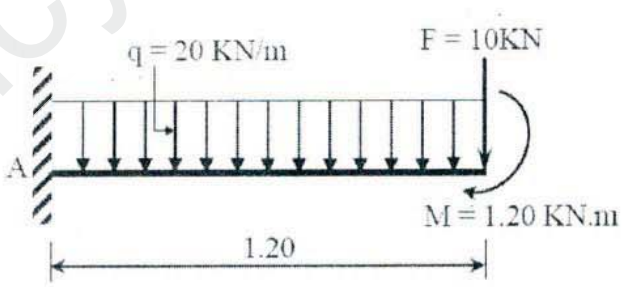
المطلوب: حساب مقطع التسليح لهذا الشداد مع اقتراح رسم له.

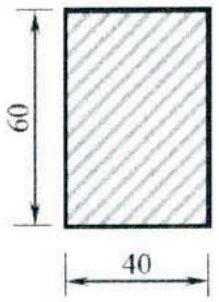
**جدول التسليح:**

| 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 $\sigma_{max}$ و $\tau_{max}$.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

## ❖ التمرين الثالث (اختر جزءا واحدا للإجابة عليه)

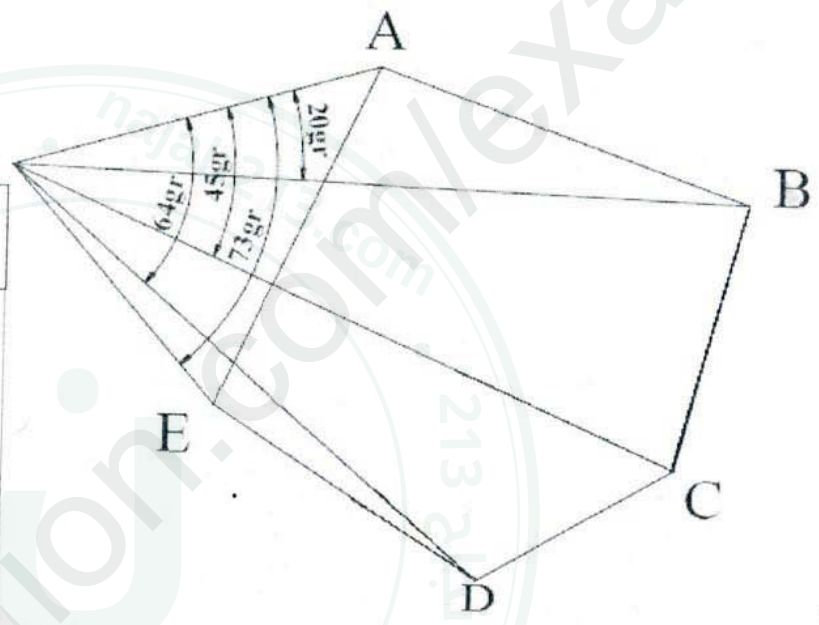
### ❖ الجزء 1

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:

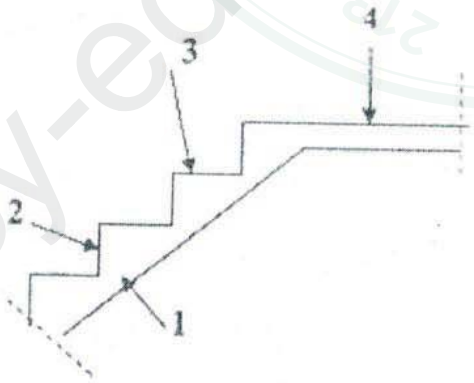
| النقاط | الاحداثيات | | المسافة (m) |
|---|---|---|---|
| | X | Y | |
| A | 318.00m | 145m | SA=75.96 |
| B | 392m | 118m | SB=147.12 |
| C | 378m | 64m | SC= 145.90 |
| D | 339m | 41m | SD=125.39 |
| E | 286m | 76m | SE= 63.13 |

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.

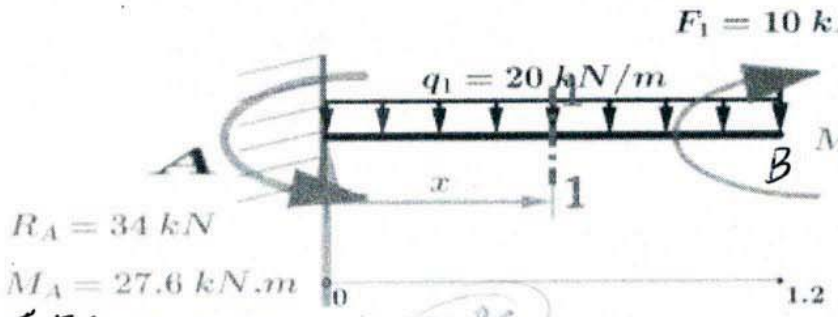
العمل المطلوب :

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

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

## ❖ التمرين الأول




1) ردود الأفعال

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

$\Sigma M/A = 0 \Rightarrow -M_A + (q \cdot 1,2) \cdot 0,6 + 10 \cdot 1,2 + 1,2 = 0$

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

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

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

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

2) حساب الجهد القاطع وعزم الانحناء

$\boxed{0 \le x \le 1.2}$

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

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

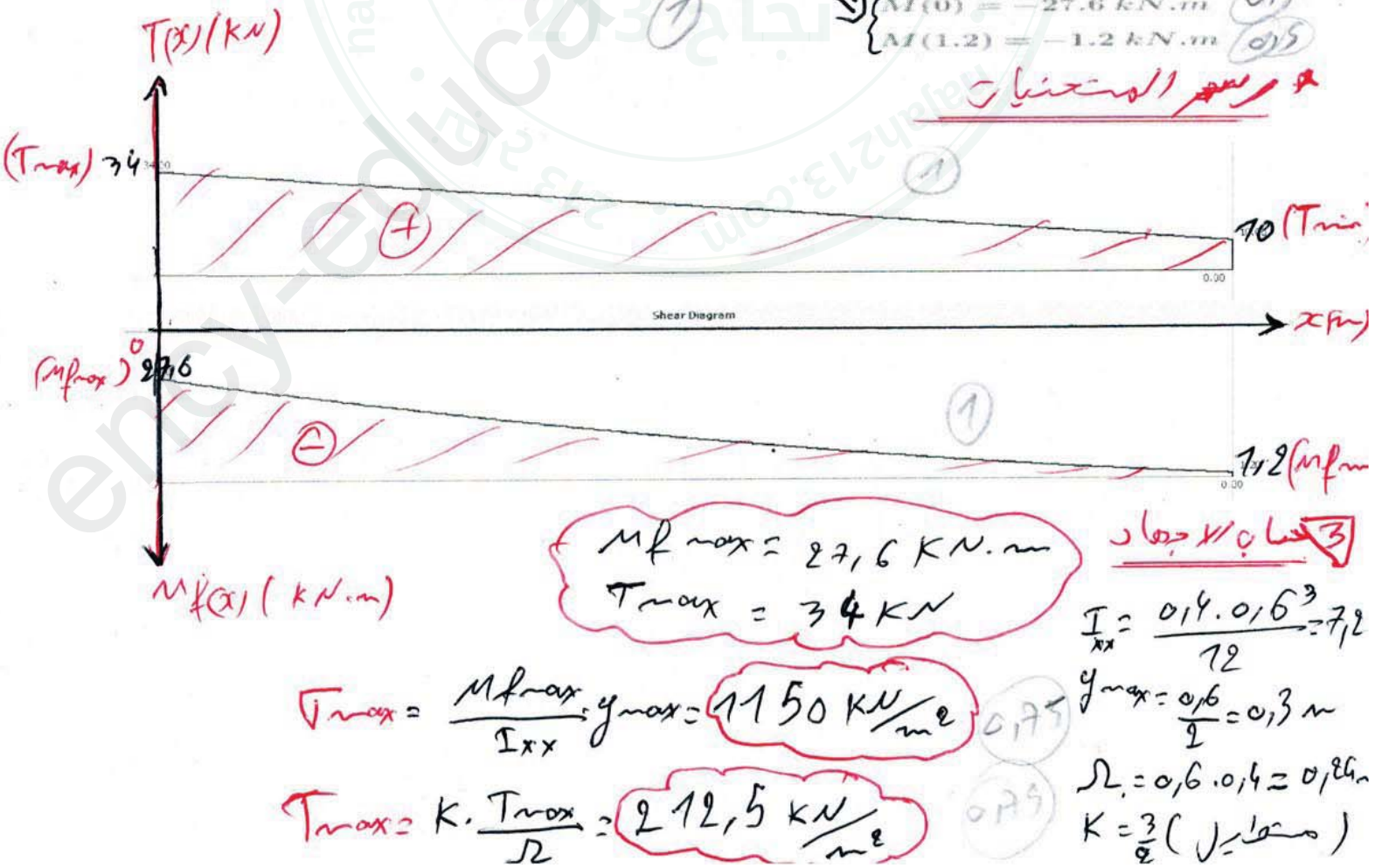
$\begin{cases} T(0) = 34\ kN \\ T(1.2) = 10\ kN \end{cases}$ (0,5) (0,5)

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

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

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

3) رسم المنحنيات




(1)

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

$T_{max} = 34\ KN$

3) حساب المجهول

$I_{xx} = \frac{0,4 \cdot 0,6^3}{12} = 7,2$

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

$\Omega = 0,6 \cdot 0,4 = 0,24$

$K = \frac{3}{2}$ (مستطيل)

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

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

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الحـــــــــل:

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 :

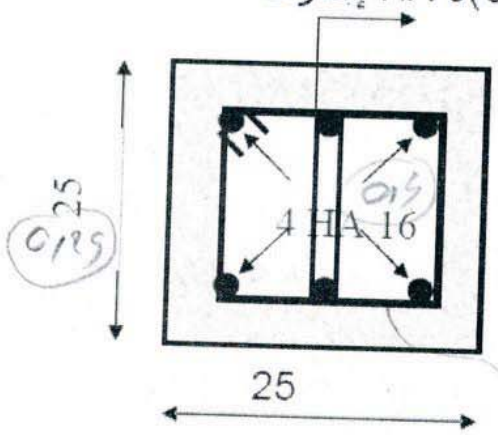
$$A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28}$$

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

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

إطارات HA 6(6/m)

- الرسم المقترح:




فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

❖ **التمرين الثالث** 4,5

❖ 1ج

المسألة الثالثة: دراسة طوبوغرافية 06

1/ حساب مساحة القطعة بطريقة الاحداثيات القائمة:

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 $\Rightarrow$ **$S = 6845\ m^2$**

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 $\Rightarrow$ **$g = 77,73\ gr$** 0,5

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

$\Rightarrow$ **$G_{AB} = 122,27\ gr$** 0,5

4/ بما ان المشروع يتطلب مساحة $6800\ m^2$

القطعة الارضية ABCDE هي $6895,85\ m^2$

فإنها كافية لإنجاز المشروع. 0,5

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

❖ 2ج

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

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com