najah213.com · نجاح 213

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربيـــة الوطنيــة

امتحان البكالوريا التجريبي — مقاطعة باتنة

الشعبة: تقني رياضي – هندسة مدنية - — التاريخ: 14 ماي 2019

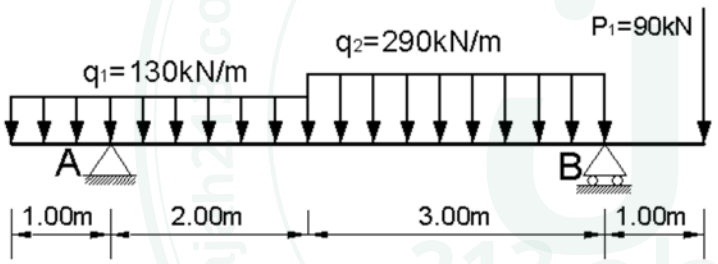
إختبار ي مادة التكنولوجيا ( الهندسة المدنية) — المدة: 04 سا 30د

على التلميذ أن يختار أحد الموضوعين التاليين

## الموضوع الأول

**النشاط الأول: الإنحناء البسيط (08 نقاط)**

لتكن الرافد المرتكزة على مسندين A: مسند مضاعف و B: مسند بسيط، و الممثلة بالرسم التالي:




الشـــكل01

1. أحسب ردود الأفعال عند المسندين
2. أكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الإنحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة.
3. أرسم منحنييهما حيث سلم الرسم

$$\begin{cases} 1cm \rightarrow 1m \\ 1cm \rightarrow 150kN \rightarrow (T) \\ 1cm \rightarrow 100kN \cdot m \rightarrow (M_f) \end{cases}$$

4. أستخرج القيم القصوى $T_{max}$ ; $M_{f\,max}$ .
5. حدد أبعاد المقطع المستطيل $(3a = 5b); a \times b$ الذي يقاوم بكل أمن حيث الإجهاد الناظمي الأقصى المسموح به $\bar{\sigma} = 1200kg/cm^2$ .
6. إذا علمت أن $a = 38.5cm$ ; $b = 23.1cm$ ، أوجد مقدار الإجهاد المماسي الأعظمي $\tau_{max}$



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



**النشاط الثاني (04نقاط): دراسة عمود من الخرسانة المسلحة.**

**لدينا عمود من الخرسانة المسلحة داخل بناية معرض لقوة انضغاط ناظمية مركزية على مقطع الخرسانة .**

**المعطيات:**

- **الجهد الناظمي في حالة الحد النهائي:** $N_u = 1.85MN$
- **مقطع العمود الخرساني:** $B = (35 \times 35)cm^2$
- **مقاومة الخرسانة للانضغاط:** $f_{c28} = 30MPa$ ; $\gamma_b = 1.5$ .
- **طول التحدب:** $L_f = 4.20m$
- **التسليح: : الفولاذ من النوع HA** $f_e = 500MPa$ ; $\gamma_s = 1.15$
- **نصف الحمولات مطبقة قبل 90 يوما.**

**المطلوب:**

1. **أحسب مساحة التسليح الطولي لمقطع العمود.**
2. **أحسب التسليح العرضي المناسب له (قطر التسليح العرضي** $\phi_t$ **، التباعد بين الإطارات** $S_t$ **و طول التشابك** $L_r$ **)**
3. **اقترح رسما لتسليح مقطع العمود، سمك التغليف C=3cm.**

**تعطى القوانين التالية:**

$$\lambda = 2\sqrt{3}\frac{L_f}{a} \quad ; \lambda \leq 50 \Rightarrow \alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} \quad ; \lambda > 50 \Rightarrow \alpha = 0.6\left(\frac{50}{\lambda}\right)^2$$



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



$$A_{th} = \left[\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \cdot f_{c28}}{0.9 \cdot \gamma_b}\right]\frac{\gamma_s}{f_e} \quad \text{و} \quad B_r = (a-2)\cdot(b-2)$$

$$A_{min} = Max\ (4u\ ;\ 0.2\% \times B)\ ;$$

$$A_{scal} = Max\ (A_{th}\ ;\ A_{min})\ ;\ \phi_t \geq \frac{\phi_{l\,max}}{3} \quad ;$$

$$S_t \leq Min\{15.\phi_{l\,min}\ ;\ 40cm\ ;\ (a+10cm)\}\ ;L_r \geq 24\phi_{lmax}$$

**جدول التسليح:**

| القطر (mm) | جدول مساحات قضبان التسليح($cm^2$) لعدد من القضبان | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 6 | 0.57 | 0.85 | 1.13 | 1.41 | 1.70 | 1.98 | 2.26 |
| 8 | 1.01 | 1.51 | 2.01 | 2.51 | 3.02 | 3.52 | 4.02 |
| 10 | 1.57 | 2.36 | 3.14 | 3.93 | 4.71 | 5.50 | 6.28 |
| 12 | 2.26 | 3.39 | 4.52 | 5.65 | 6.79 | 7.92 | 9.05 |
| 14 | 3.08 | 4.62 | 6.16 | 7.70 | 9.24 | 10.78 | 12.32 |
| 16 | 4.02 | 6.03 | 8.04 | 10.05 | 12.06 | 14.07 | 16.08 |
| 20 | 6.28 | 9.42 | 12.57 | 15.71 | 18.85 | 21.99 | 25.13 |
| 25 | 9.82 | 14.73 | 19.63 | 24.54 | 29.45 | 34.36 | 39.27 |



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

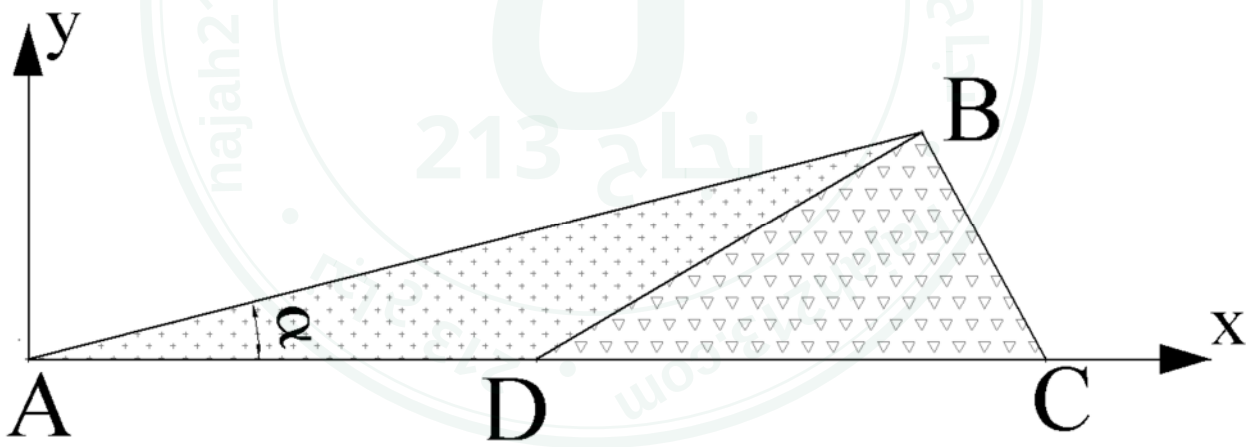


## المحور الثاني بناء: ( 08نقاط )

### النشاط الأول: الطبوغرافيا: 05.5 نقاط المساحات

لدينا قطعة أرض ذات شكل مثلثي ممثلة في الشكل المبين أسفله معرفة بإحداثياتها القائمة المدونة في الجدول التالي:

| الرؤوس | الإحداثيات القائمة | |
|---|---|---|
| | x (m) | y(m) |
| A | 100.20 | 501.50 |
| B | 218.45 | 531.50 |
| C | 234.80 | 501.50 |
| D | $x_D$ | $y_D$ |




العمل المطلوب:

1-أحسب مساحة القطعة الأرضية (CBA ) بطريقة الإحداثيات القائمة ؟

2-أحسب زاويتي السمت الإحداثي $G_{BA}$ و $G_{CA}$ ثم أستنتج قيمة الزاوية $\alpha$؟

3-أحسب مساحة القطعة الأرضية CBA بطريقة الإحداثيات القطبية؟



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



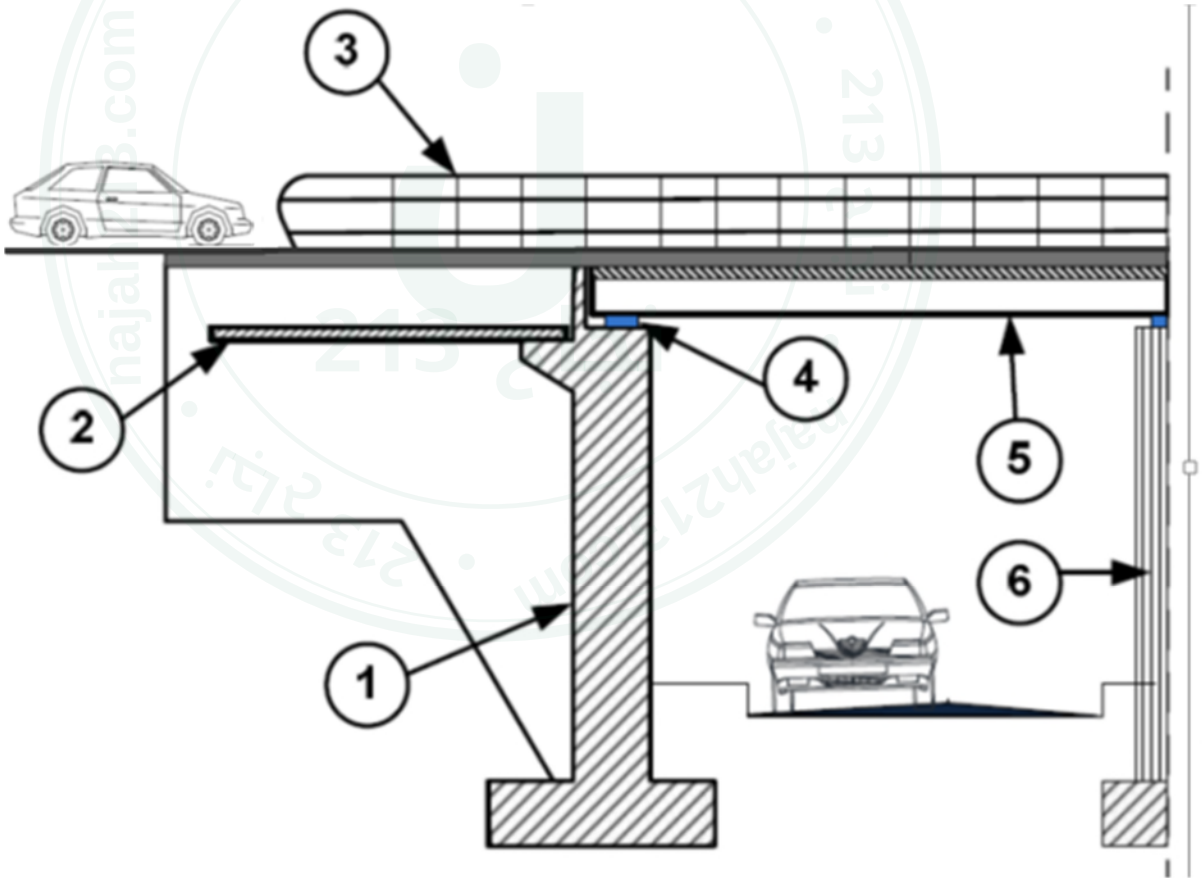
4- D نقطة تنتمي إلى القطعة المستقيمة [AC] أحسب الإحداثيات القائمة النقطة D علما أن مساحة (DBA ) تساوي نصف مساحة القطعة الأرضية (CBA) ؟

5- أستنتج قيمة السمت الإحداثي $G_{DA}$ ؟

**<u>النشاط الثاني 2.5 نقطة : دراسة مقطع طولي لجسر</u>**

لديك الشكل الممثل أدناه يمثل نصف مقطع طولي في جسر متعدد الروافد العمل المطلوب :

1. سم العناصر المرقمة في الرسم.
2. أذكر دور العنصرين 3 و 4






فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



----------**الموضوع الثاني:**----------

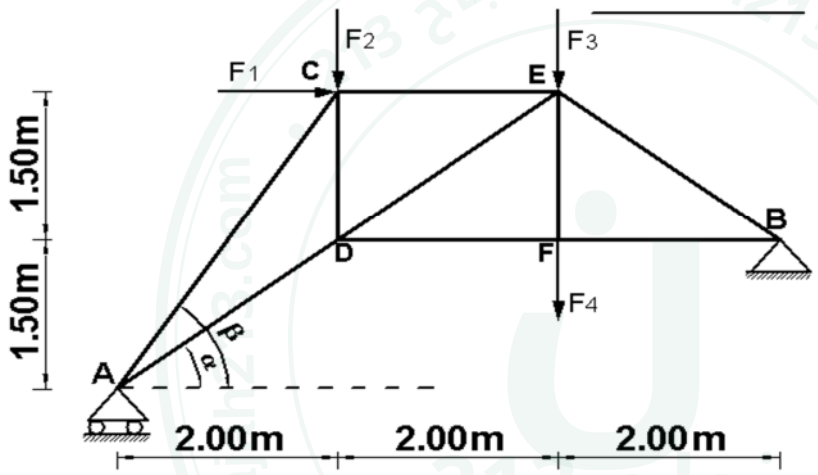
## الجـزء الأول :الميكانيك المطبقة ( 12 نقطة )

### النشاط الأول : دراسة نظام مثلثي .....( 08 نقط)

نريد دراسة غماء أحد المستودعات الذي يمثل نظاما مثلثيا كما هو مبين في الشكل –1– ، هذا النظام المثلثي خاضع لمجموعة قوى و مرتكز على مسندين (A) و (B) . حيث :

(A) مسند مضاعف (مزدوج)، (B) مسند بسيط.

الشـــكل 01




**المعطيات :**

$$F_1 = 22kN$$
$$F_2 = 56kN$$
$$F_3 = 50kN$$
$$F_4 = 36kN$$

**العمل المطلوب :**

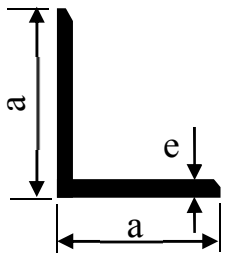
1. تأكد من أن النظام محدد سكونيا.
2. أحسب قيم ردود الأفعال في المسندين (A) و (B).
3. أحسب الجهود الداخلية للقضبان DE; DF; DC; CE; AD; AC مع تعيين طبيعتها مستعملا الطريقة التحليلية (طريقة عزل العقد) ثم دون النتائج في جدول.
4. إذا علمت أن القضيب الأكثر تحميلا هو AC حيث: $N_{AC} = 145.5kN$ والقضبان المستعملة في النظام المثلثي هي عبارة عن دعامات زاوية متساوية الأجنحة مزدوجة من الشكل : ⊥⊥

أ– استنتج نوع المجنب المناسب من الجدول المرفق (الجدول 1). علما أن $\bar{\sigma} = 240MPa$

ب– احسب قيمة التقلص $\Delta L$ للقضيب CE حيث معامل المرونة الطولي: $E = 2\times10^6 daN/cm^2$



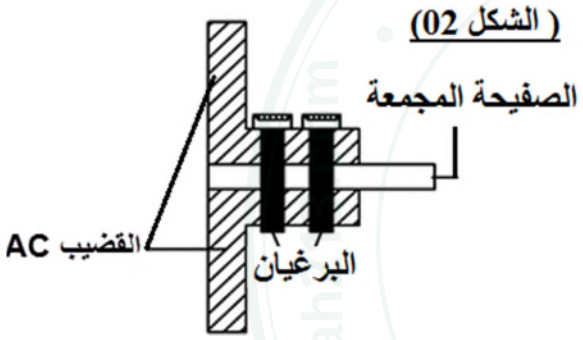
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com




| المجنب | المقطع ($cm^2$) | الكتلة (Kg/m) | الأبعاد | |
|---|---|---|---|---|
| | | | e | a |
| 40×40×4 | 3.08 | 2.42 | 4 | 40 |
| 45×45×4.5 | 3.90 | 3.06 | 4.5 | 45 |
| 50×50×5 | 4.80 | 3.77 | 5 | 50 |
| 60×60×6 | 6.91 | 5.42 | 6 | 60 |
| 70×70×7 | 9.40 | 7.38 | 7 | 70 |

**الجدول 1**

ج- تم ربط القضيب CD في العقدة C بواسطة برغيين (02) بواسطة صفيحة مجمعة كما هو مبين في الشكل 2. أحسب قطر البراغي. علما أن $\overline{\tau} = 60MPa$.




**(الشكل 02)**

**ملاحظة:** تعطى أقطار البراغي التجارية:

$(33-30-27-24-22-20-18-16)mm$

**النشاط الثاني: دراسة شداد من الخرسانة المسلحة .....( 04 نقط)**

لدينا شداد من الخرسانة المسلحة ذو مقطع مستطيل $(40\times35)cm^2$, تحت تأثير قوة شد مطبقة في مركز ثقل المقطع.

**المعطيات :**

- $N_u = 0.522MN$ و $N_{ser} = 0.38MN$
- الفولاذ من النوع $HA\,FeE\,400$ ; $\gamma_s = 1.15$ ; $\eta = 1.6$
- مقاومة الخرسانة : $f_{c28} = 30MPa$



www.dzexams.com
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



- حالة التشققات ضارة.

تعطى القوانين التالية: $A_u \geq \frac{N_u}{f_{su}}$ ; $A_{ser} \geq \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_{st}}$

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28}$$

$$A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28} \qquad \bar{\sigma}_{st} = \min\left\{\frac{2}{3} \cdot fe \; ; \; 110\sqrt{\eta \cdot f_{t28}}\right\}$$

**المطلوب :**

1. أحسب مساحة مقطع التسليح الطولي للشداد.
2. تحقق من شرط عدم الهشاشة.
3. اقترح رسما تبين فيه تسليح مقطع الشداد سمك التغليف $c = 3cm$

## الجزء الثاني: البنـــــــاء (08 نقط)

### النشاط الأول: دراسة مظهر طولي (05 نقط)

يتمثل المشروع ي جزء من طريق يربط بين نقطتين 1 و7

العمل المطلوب:

1. أكمل رسم المظهر الطولي المبين على الصحة التالية.
2. أكمل حساب المظهر الوهمي.

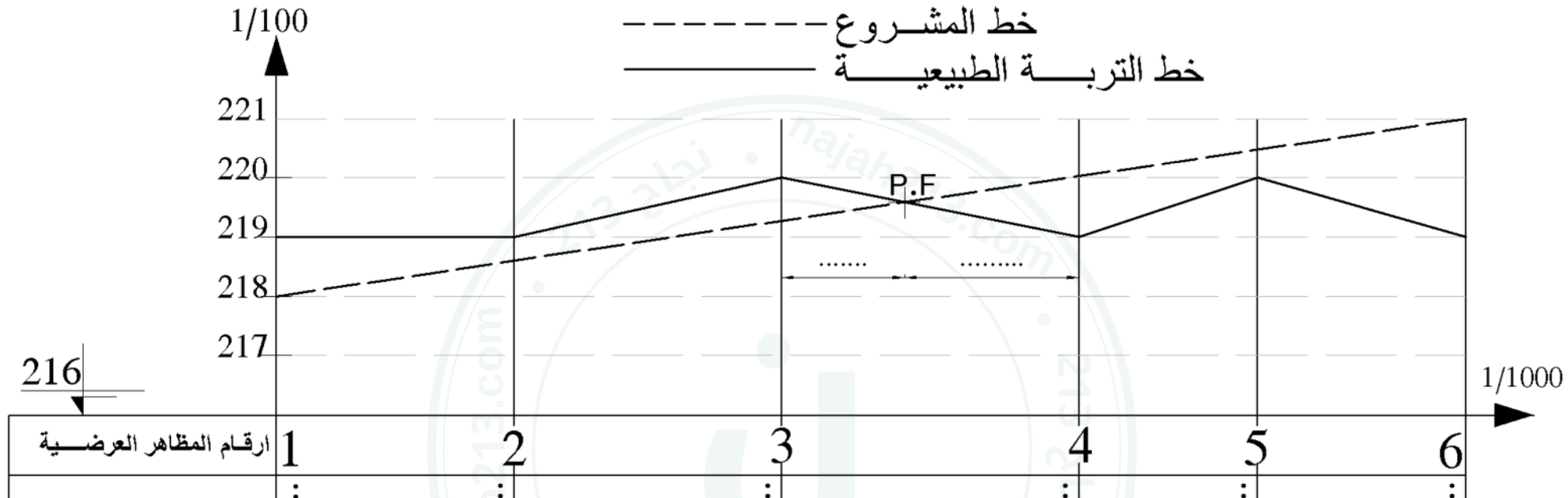
ملاحظة: تدون جميع العمليات الحسابية على ورقة الإجابة



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213






| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ارقـام المظاهر العرضـــية | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| مناســـيب الارض الطبيعيـــــة | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| مناســـيب نقـــاط المشـــروع | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| المســـافات الجزئيـــة | 40.00 | 45.00 | 50.00 | ..... | 35.00 | |
| المســـافات المتراكمـــة | 0.00 | ..... | ..... | ..... | ..... | 200 |
| ميـول خط المشـــروع | | | | | | |
| التراصـــــفات والمنعرجـــات | | | R=96m;α=..... | | | |

اللقـــب الاسـم

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

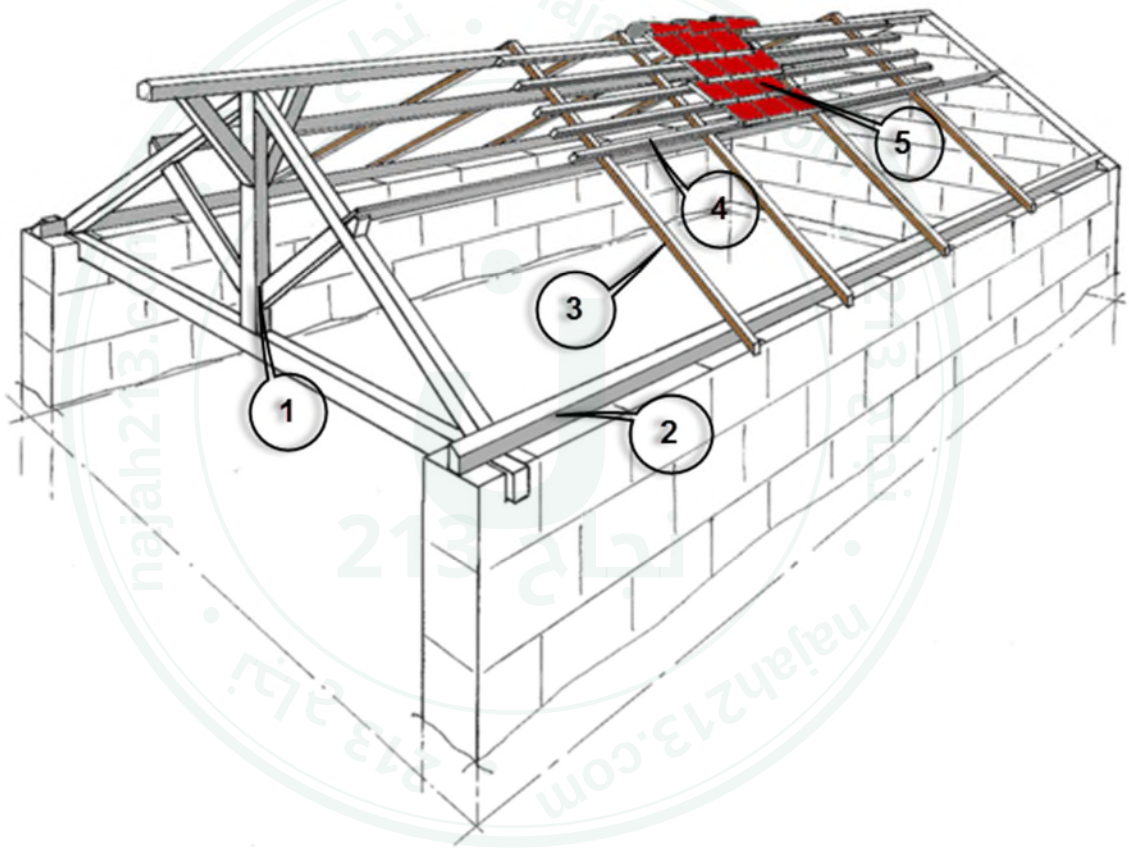
najah213.com · نجاح 213

إختبار في مادة التكنولوجيا ( الهندسة المدنية) الموضوع الثاني

**<u>النشاط الثاني: دراسة تقنية ( 03 نقط)</u>**

تمثل الرسم التالي أحد المنشآت العلوية:

1. ما اسم هذا الشكل.
2. سم العناصر المرقمة في الرسم.
3. ما هو دور كلا من العنصرين 1 و 5 .



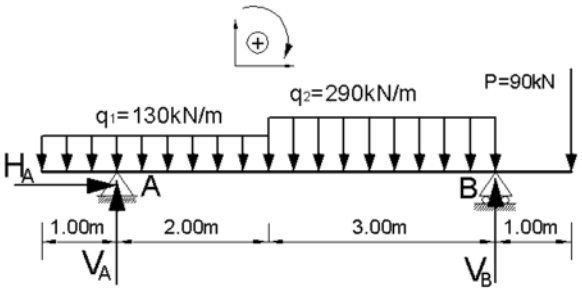

<u>أسرة الهندسة المدنية لولاية باتنة يتمنون لكم النجاح و التوفيق في شهادة البكالوريا</u>



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

| عـــناصر الاجـــابة | العلامة مجزأة | العلامة المجموع |
|---|---|---|

حل النشاط الاول:




1. .حساب ردود الأفعال:

$$\sum F_X = 0 \Leftrightarrow H_A = 0$$

**0.25** $$\sum M_{F/A} = 0$$

$$q_1 \times 3 \times 0.5 + q_2 \times 3 \times 3 \cdot 5 + P \times 6 - V_B \times 5 = 0$$

$$130 \times 1.5 + 290 \times 10.5 + 90 \times 6 - V_B \times 5 = 0$$

**0.5** $$V_B = 765kN$$

$$\sum M_{F/B} = 0$$

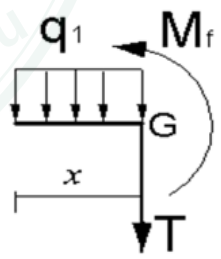
$$-q_1 \times 3 \times 4.5 - q_2 \times 3 \times 1 \cdot 5 + P \times 1 + V_A \times 5 = 0$$

$$-130 \times 13.5 - 290 \times 4.5 + 90 \times 1 - V_A \times 5 = 0$$

**0.5** $$V_A = 594kN$$

2. كتابة معادلات T ، Mf:

القطع 1–1 $0 \le x \le 1$:

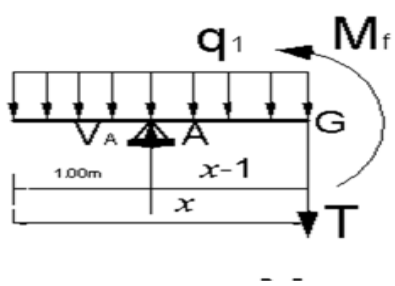



**0.25** $$T(x) = -q_1 \cdot x = -130x$$

**0.25** $$M_f(x) = -\frac{q_1 \cdot x^2}{2} = -65x^2$$

**0.5**
$$\begin{cases} x = 0; T = 0kN; M_f = 0kN.m \\ x = 1; T = -130kN; M_f = -130kN.m \end{cases}$$

القطع 2–2 $1 \le x \le 3$




**0.25** $$T(x) = V_A - q_1 \cdot x = 594 - 130 \cdot x$$

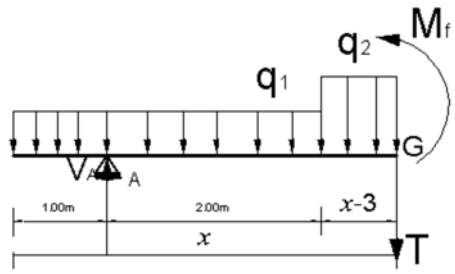
$$M_f(x) = V_A \cdot (x-1) - \frac{q_1 \cdot x^2}{2}$$

**0.25** $$M_f(x) = 594(x-1) - 130 \cdot x^2$$

**0.5**
$$\begin{cases} x = 1; T = 464kN; M_f = -64kN \cdot m \\ x = 3; T = 204kN; M_f = 630kN.m \end{cases}$$

najah213.com · نجاح 213

القطع 3–3: $3 \le x \le 6$ :




$$T(x) = V_A - 3q_1 - q_2 \cdot (x-3)$$

**0.25** $$T(x) = 204 - 290(x-3)$$

$$M_f(x) = V_A \cdot (x-1) - 3q_1(x-1.5) - 0.5q_2 \cdot (x-3)^2$$

**0.25** $$M_f(x) = 594(x-1) - 390(x-1.5) - 145(x-3)^2$$

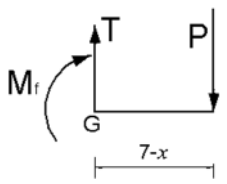
**0.5**
$$\begin{cases} x = 3; T = 204kN; M_f = 630kN \cdot m \\ x = 6; T = -666kN; M_f = -90kN.m \end{cases}$$

البحث عن الذروة

**0.25** $$T(x) = 0 \Leftrightarrow x - 3 = \frac{204}{290} = 0.7m \Leftrightarrow x = 3.7m$$

**0.25** $$M_f(3.7) = 674.75kN.m$$

القطع 4–4 إلى اليمين $6 \le x \le 7$



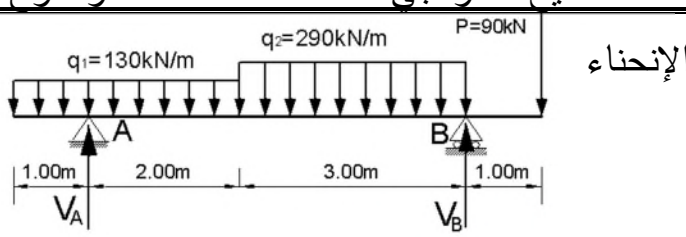
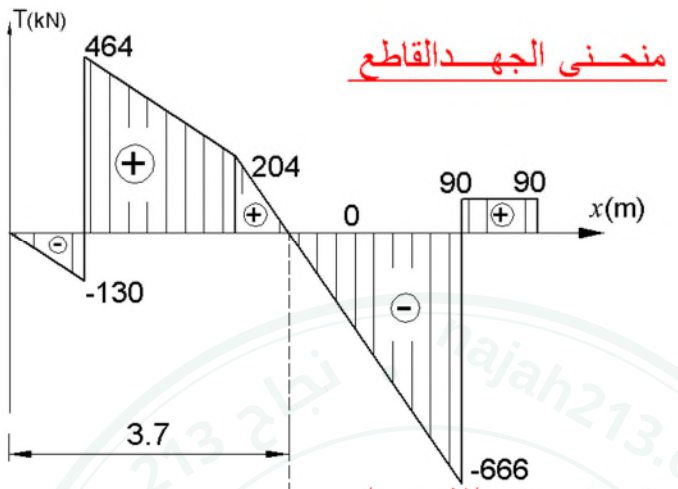
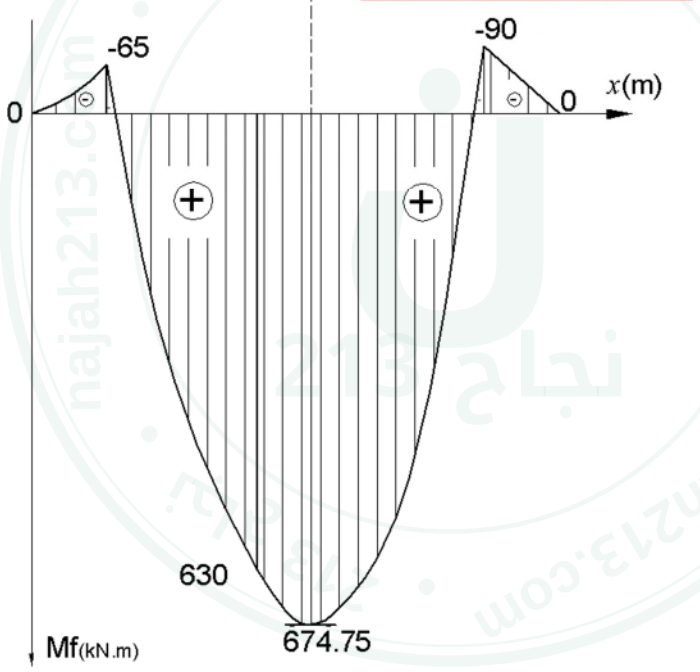

**0.25** $$T(x) = P = 90$$

**0.25** $$M_f(x) = -P \cdot (7-x) = -90(7-x)$$

**0.5**
$$\begin{cases} x = 6; T = 90kN; M_f = -90kN.m \\ x = 7; T = 90kN; M_f = 0kN.m \end{cases}$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

تكنولوجيا – هندسة مدنية - التصحيح النموذجي - الموضوع الأول

| | | |
|---|---|---|
| | 01 | التمثيل البياني للجهد القاطع و عزم الإنحناء<br><br><br> |
| | 0.25 | القيم القصوى: |
| | 0.25 | $T_{\max} = 666kN$ |
| | | $M_{f\max} = 674.75kN.m$ |

تحديد أبعاد المقطع المستطيل:

$$\sigma_{\max} = \frac{6M_{f\max}}{ba^2} = \frac{6M_{f\max}}{0.6a^3} \le \overline{\sigma}$$ — **0.25**

$$a^3 \ge \frac{6M_{f\max}}{0.6\overline{\sigma}} = \frac{6\times 674.75\times 10^4}{0.6\times 1200} = 56229.17cm^3$$

$$\boxed{a \ge 38.31cm}$$ — **0.25**

حساب الإجهاد المماسي الأقصى:

$$\tau_{\max} = \frac{3T_{\max}}{2ba} = \frac{3\times 66600}{2\times 23.1\times 38.5} = 112.33kg/cm^2$$

$$\boxed{\tau_{\max} = 112.33kg/cm^2}$$ — **0.25**

**حل النشاط الثاني: 04 نقط**

**حساب مساحة التسليح الطولي:**

$$\lambda = 2\sqrt{3}\frac{L_f}{a} = 2\sqrt{3}\frac{420}{35} = 41.57 \le 50$$ — **0.25**

- حساب النحافة:
- حساب المعامل $\alpha$ :

$$\alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{41.57}{35}\right)^2} = 0.663$$ — **0.25**

-

$$\alpha = \frac{0.663}{1.1} = 0.603$$ — **0.25**

نصف الحمولات مطبقة قبل 90 يوما إذن:

- حساب المقطع المصغر:

$$Br = (a-2)(b-2) = (35-2)(35-2) = 1089cm^2$$ — **0.25**

- حساب مقطع التسليح النظري:

$$A_{th} = \left(\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \times f_{c28}}{0.9\times\gamma_b}\right)\frac{\gamma_s}{f_e} = \left(\frac{1.85}{0.603} - \frac{1089\times 10^{-4}\times 30}{0.9\times 1.5}\right)\frac{1.15}{500}\times 10^4$$ — **0.75**

$$A_{th} = 14.95cm^2$$

- حساب مقطع التسليح الأدنى:

$$A_{min} = Max\left(4u\ ;\ 0.2\% \times B\right) \Rightarrow A_{min} = Max\left(5.6cm^2\ ;\ 2.45cm^2\right)$$

**0.25** $\boxed{A_{min} = 5.60cm^2}$

- حساب مقطع التسليح المحسوب:

$$A_{scal} = Max\left(A_{th}\ ;\ A_{min}\right) \Rightarrow A_{scal} = Max\left(14.95\ ;\ 5.60\right)$$

**0.25** $\boxed{A_{scal} = 14.95cm^2}$

- اختيار مقطع التسليح الحقيقي : من جدول التسليح نختار:

**0.5** $\boxed{8HA16(As=16.08cm^2)}$

1. حساب التسليح العرضي:

- قطر التسليح العرضي: $\phi_t \geq \frac{\phi_{l\max}}{3} \Rightarrow \phi \geq \frac{16}{3} = 5.33mm$

**0.25** $\boxed{\phi_t = 6mm}$ نختار:

- التـباعد:

$$S_t \leq Min\left(15\phi_{l\,\min}\ ;\ 40cm\ ;\ (a+10cm)\right)$$

$$\Rightarrow S_t \leq Min\left(24cm\ ;\ 40cm\ ;\ 45cm\right)$$

$$\boxed{S_t \leq 24cm}$$

**0.25** $\boxed{S_t = 22cm}$ نختار التباعد:

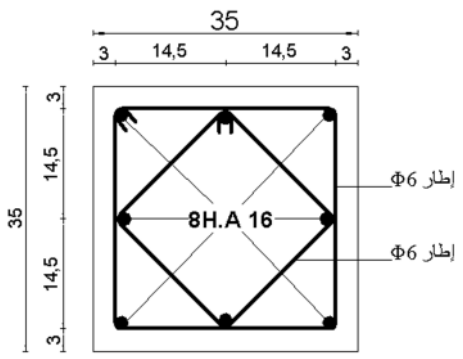
- طول التشابك:

$$L_r \geq 24.\phi_l \Rightarrow L_r \geq 24 \times 1.6 \Rightarrow L_r \geq 38.4cm$$

**0.25** $\boxed{L_r = 40cm}$ نختار:

najah213.com · نجاح 213

2. رسم تسليح مقطع العمود:




0.5

04

## البنـــــــــــــاء

### حل النشاط الأول: 05.5 نقطة

**1. حساب مساحة المثلث ABC بالإحداثيات القائمة:**

$$S_{ABC}=\frac{1}{2}\left[x_A\left(y_C-y_B\right)+x_B\left(y_A-y_C\right)+x_C\left(y_B-y_A\right)\right]$$ 0.25

$$S_{ABC}=\frac{1}{2}\left[100.2\left(501.5-531.5\right)+218.45\left(501.5-501.5\right)+234.8\left(531.5-501.5\right)\right]$$

$$\boxed{S_{ABC}=2019m^2}$$ 0.5

**2. حساب سمت $G_{AB}$**

حساب الفارقين

$$\begin{cases}\Delta x_{AB}=x_B-x_A=218.45-100.2=118.25>0\\ \Delta y_{AB}=y_B-y_A=531.5-501.5=30>0\end{cases}$$ 0.5

الربع الأول: $G_{AB}=g$

حساب السمت المختصر:

$$\tan\left(g\right)=\left|\frac{\Delta x_{AB}}{\Delta y_{AB}}\right|=\left|\frac{118.25}{30}\right|=3.9417\rightarrow g=84.183gr$$ 0.5

$$\boxed{G_{AB}=84.183gr}$$ 0.25

حساب سمت $G_{AC}$ :

حساب الفارقين

$$\begin{cases}\Delta x_{AC}=x_C-x_A=234.8-100.2=134.6>0\\ \Delta y_{AC}=y_C-y_A=501.5-501.5=0\end{cases}$$ 0.5

حالة خاصة $G_{AC}=100gr$ 0.25

najah213.com · نجاح 213

| | | |
|---|---|---|
| | 0.25 | الاستنتاج<br>$\alpha = G_{AC} - G_{AB} = 100 - 84.183 = 15.817gr$ |
| | | **3. مساحة القطعة ABC بالاحداثيات القطبية** |
| | 0.25 | **حساب المسافتين** AC; AB |
| | 0.25 | $AB = \sqrt{(\Delta x_{AB})^2 + (\Delta y_{AB})^2} = \sqrt{(118.25)^2 + (30)^2} = 122m$ |
| | | $AC = \sqrt{(\Delta x_{AC})^2 + (\Delta y_{AC})^2} = 134.6m$ |
| | 0.25 | $S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \sin\alpha$ |
| | 0.5 | $S_{ABC} = \frac{1}{2} 122 \times 134.6 \sin 15.817 = 2019.02m^2$ |
| | | **4.** أحسب الإحداثيات القائمة للنقطة D: $S_{ABD} = \frac{1}{2} S_{ABC} = 1009.5m^2$ |
| | 0.5 | $S_{ABD} = \frac{1}{2}\left[x_A (y_D - y_B) + x_B (y_A - y_D) + x_D (y_B - y_A)\right]$ |
| | | بما أن النقطة $D$ تقع على القطعة $[AC]$ و هي أفقية فإن |
| | 0.25 | $y_D = y_A = y_C = 501.5m$ |
| | | $1009.5 = \frac{1}{2}\left[100.2 \times (501.5 - 531.5) + x_B \times 0 + x_D (531.5 - 501.5)\right]$ |
| | 0.25 | $1009.5 \times 2 = -3006 + x_D \times 30$ إذا $x_D = 167.5m$ |
| | | $\boxed{D\,(167.5m\ ;\ 501.5m)}$ |
| | 0.25 | **5.** استنتاج السمت الاحداثي: $\boxed{G_{AD} = G_{AC} = 100gr}$ |
| 05.5 | | |

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

**حل النشاط الثاني: 02.5 نقطة**

. **تسمية عناصر الجسر:**

| رقم العنصر | تسميته |
|---|---|
| 1 | جدار جبهي . أمامي . |
| 2 | بلاطة انتقاليه |
| 3 | واقي الأجسام |
| 4 | أجهزة السند |
| 5 | رافدة طولية |
| 6 | ركيزة وسطية |

6×0.25

**الدور العنصر –03– :**

يحمي الراجلين من السقوط من أعلى الجسر ويتراوح ارتفاعه من 1الى 1.20م. **0.5**

**دور العنصر –04– :**

تعمل على توزيع الحمولات على مناطق الإرتكاز. كما تسمح بحركة انسحابية أو دورانية أفقية لروافد سطح الجسر إن اقتضى الأمر ذلك دون حدوث أي احتكاك. **0.5**

**02.5**

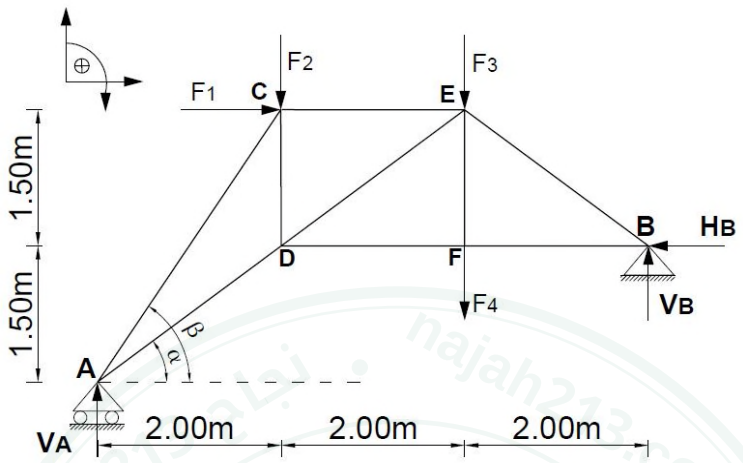
**20**

najah213.com · نجاح 213



| عناصر الإجـــابة | العلامة جزئية | العلامة المجموع |
|---|---|---|

**حل النشاط الأول:**




**1. التأكد من أن النظام محدد سكونيا:** — 0.25

عدد القضبان $b=9$ عدد العقد $n=6$ — 0.25

$2n = b + 3 \Rightarrow 2\times 6 = 9 + 3$ اذن النظام محدد سكونيا.

**2. حساب ردود الأفعال في المسندين A و B :**

$\sum F_{/x} = 0 \Rightarrow -H_A + 22 = 0 \Rightarrow \boxed{H_A = 22kN}$ — 0.5

$\sum F_{/y} = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 50 - 56 - 36 = 0 \Rightarrow \boxed{V_A + V_B = 142kN}$

$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow F_1.(3) + F_2.(2) + F_3.(4) + F_4.(4) - H_B.(1.5) - V_B.(6) = 0$

$\Rightarrow V_B = \frac{489}{6} = 81.5KN \Rightarrow \boxed{V_B = 81.5kN}$ — 0.5

$\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow F_1.(3) - F_2.(4) - F_3.(2) - F_4.(2) + V_A.(6) = 0$

$\Rightarrow V_A = \frac{363}{6} = 60.5kN \Rightarrow \boxed{V_A = 60.5kN}$ — 0.5

**3. حساب الجهود الداخلية بالطريقة التحليلية (عزل العقد ):**

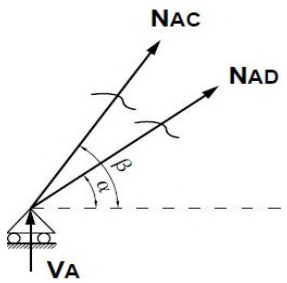
$\boxed{\cos(\alpha) = \frac{2}{2.5} = 0.8}$ ; $\boxed{\sin(\alpha) = \frac{1.5}{2.5} = 0.6}$ — 0.5

$\boxed{\cos(\beta) = \frac{2}{\sqrt{13}} = 0.5547} \Rightarrow \boxed{\sin(\beta) = \frac{3}{\sqrt{13}} = 0.8321}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

**تكنولوجيا – هندسة مدنية –** **التصحيح النموذجي –** **الموضوع الثاني**

**عزل العقـدة A :**




$$\sum F/x = 0 \Rightarrow N_{AD}.\cos\alpha + N_{AC}\cos\beta = 0$$

$$\Rightarrow 0.8N_{AD} + 0.5547N_{AC} = 0 \quad .....(1)$$

$$\sum F/y = 0 \Rightarrow N_{AD}.\sin\alpha + N_{AC}\sin\beta + V_A = 0$$

$$\Rightarrow 0.6N_{AD} + 0.8321N_{AC} = -60,5kN \quad .....(2)$$

بضرب المعادلة (1) في $(-0.6)$ و المعادلة (2) في $(0.8)$ ينتج

$$\Rightarrow -0.48N_{AD} - 0.333N_{AC} = 0 \quad .....(3)$$

$$\Rightarrow 0.48N_{AD} + 0.666N_{AC} = -48.40 \quad .....(4)$$

بجمع المعادلتين (3) + (4) ينتج :

$$\Rightarrow N_{AC} = \frac{-48.40}{0.333} = -145.42kN$$

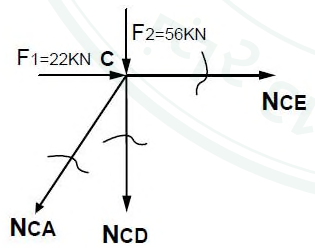
القضيب في حالة **ضـغط** . $\boxed{N_{AC} = -145.42KN}$ **0.5**

بتعويض قيمة NAC في المعادلة (1) نجد :

$$\Rightarrow 0.8N_{AD} + 0.555(145.42) = 0 \quad .....(1)$$

**0.5** القضيب في حالة **شـــد** . $\boxed{N_{AD} = 100.83kN}$

**عزل العقـدة C :**




$$\sum F/x = 0 \Rightarrow -N_{CA}.\cos\beta + N_{CE} + 22 = 0$$

$$N_{CE} = -22 - (145.42 \times 0.555) = -102.67KN$$

القضيب في حالة **ضـغط** . $\boxed{N_{CE} = -102.67kN}$ **0.5**

$$\sum F_{/y} = 0 \Rightarrow -N_{CA}.\sin\beta - N_{CD} + 56 = 0$$

$$N_{CD} = -56 + (145.42 \times 0.832) = 65KN$$

القضيب في حالة **شـــد** . $\boxed{N_{CD} = 65kN}$ **0.5**

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

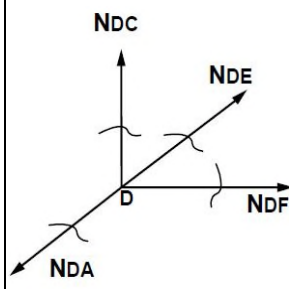
najah213.com · نجاح 213



**عزل العقـدة D :**

$$\sum F/y = 0 \Rightarrow -N_{DA}.\sin\alpha + N_{DC} + N_{DE}\sin\alpha = 0$$

$$\Rightarrow N_{DE} = \frac{N_{DA}.\sin\alpha - N_{DC}}{\sin\alpha} = \frac{100.83(0.6) - 65}{0.6}$$




0.5

القضيب في حالة **ضـغط**. $\boxed{N_{DE} = -7.5kN}$

$$\sum F/x = 0 \Rightarrow -N_{DA}.\cos\alpha + N_{DF} + N_{DE}\cos\alpha = 0$$

$$\Rightarrow N_{DF} = N_{DA}.\cos\alpha - N_{DE}\cos\alpha$$

0.5

القضيب في حالة **شـــد**. $\boxed{N_{DE} = 86.67kN}$

1–تدوين النتائج في الجدول

| القضيب | القيمة (kN) | الطبيعة |
|---|---|---|
| AC | 145.42 | **ضـغط** |
| AD | 100.83 | **شـــد** |
| CD | 65.00 | **شـــد** |
| CE | 102.67 | **ضـغط** |
| DF | 86.67 | **شـــد** |
| DE | 7.5 | **ضـغط** |

0.5

**3–أ. استخراج نوع المجنب المناسب :**

$$\sigma = \frac{N}{2S} \le \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{N}{2S} \le \bar{\sigma} \Rightarrow S \ge \frac{N}{2\bar{\sigma}} = \frac{145.5\times10^2}{2\times240\times10} = 3.03cm^2$$

0.5

$$\boxed{S = 3.03cm^2}$$

من الجدول نختار المجنب:

0.25

$40\times40\times4$ ذو الخصائص التالية: $S = 3.08cm^2; a = 40; e = 4$

**ب– حساب مقدار التقلص للقضيب CE :**

$$\Delta L = -\frac{N\times L}{E\times S} = -\frac{102.67\times10^2\times2\times10^2}{2\times10^6\times3.08} = -0.33cm$$

0.5

$$\boxed{\Delta L = -0.33cm = -3.33mm}$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

**جـ- حساب قطر البراغي :**

$$\bar{\tau} \geq \tau = \frac{T}{S} \Rightarrow \bar{\tau} \geq \tau = \frac{N_{CD}}{4S} \Rightarrow S \geq \frac{N_{CD}}{4\bar{\tau}} = \frac{65\times10^2}{4(60\times10)} = 2.71cm^2$$

$$\boxed{S = 2.71cm^2}$$

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4\times2.71}{3.14}} = 1.86cm$$

$$\boxed{D = 1.86cm = 18.6mm}$$

0.5

نأخذ البرغي ذو القطر $\boxed{D = 20mm}$

08

**حل النشاط الثاني:**

**1. حساب مقطع التسليح الطولي:**

**-الحساب في حالة الحد النهائي الأخير للمقاومة ( E.L.U.R ) :**

حساب الإجهادات في الفولاذ : في المدار A لدينا : $\varepsilon_s = 10\,‰$

$$f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1.15} = 347.85MPa$$

0.25

المقطع النظري للتسليح المشدود:

$$A_u = \frac{N_u}{f_{se}} = \frac{0.522\cdot10^4}{347.83} = 15.01cm^2$$

0.75

**– الحساب في حالة حد التشغيل : ( E.L.S ) :**

إجهادات الفولاذ:

$$\bar{\sigma}_{st} = \min\left\{\frac{2}{3}\cdot400\ ;\ 110\sqrt{1.6\times2.4}\right\} \quad \text{إذا} \quad \bar{\sigma}_{st} = \min\left\{\frac{2}{3}f_e\ ;110\sqrt{\eta\cdot f_{t28}}\right\}$$

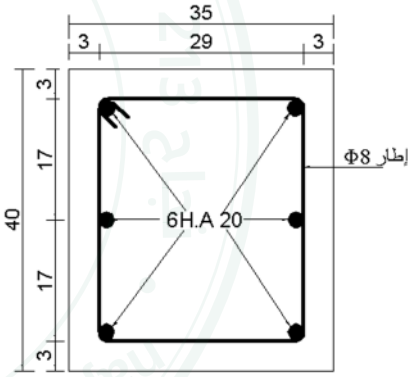
0.5

$$\bar{\sigma}_{st} = \min\{266.67;215.56\} = 215.56MPa$$

0.75

المقطع النظري للتسليح المشدود: $A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_{st}} = \frac{0.38\cdot10^4}{215.56} = 17.63cm^2$

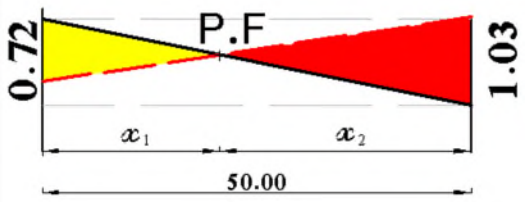
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

| | | |
|---|---|---|
| مقطع التسليح النظري المختار هو: | | |
| $A = \max(A_u ; A_{ser}) = 17.63cm^2$ | 0.25 | |
| مقطع التسليح الحقيقي من جدول التسليح: $6HA20(A_s = 18.85cm^2)$ | 0.5 | |
| **2.** مراقبة شرط عدم الهشاشة: | | |
| $A_s \cdot f_e \overset{?}{\geq} B \cdot f_{t28}$ | | |
| $18.85 \cdot 400 \cdot 10^{-4} = 0.754MN \geq 35 \cdot 40 \cdot 2.4 \cdot 10^{-4} = 0.336MN$ | 0.5 | |
| شرط محقق | | |
| **3.** رسم مقطع التسليح:   | 0.5 | |
| **البنـــــــــاء** | | 04 |
| **النشاط الأول:** | | |
| - الزاوية $\alpha°$ | | |
| $l = \frac{\pi \cdot R \cdot \alpha°}{180} \Rightarrow \alpha° = \frac{180l}{\pi \cdot R} = \frac{180 \times 50}{\pi \cdot 96} = 29.84°$ | 0.25 | |
| - ميل خط المشروع: | | |
| $p\% = \frac{221 - 218}{200} \cdot 100\% = 0.015 = 1.5\%$ | 0.25 | |
| - مناسيب نقاط المشروع: | | |
| $P_2 = 218 + 1.5\% \times 40 = 218.6m$ | 0.25 | |
| $P_3 = 218 + 1.5\% \cdot 85 = 219.28m$ | 0.25 | |

$$P_4 = 218 + 1.5\% \times 135 = 220.03m$$

$$P_5 = 218 + 1.5\% \times 165 = 220.48m$$

- تحديد المظهر الوهمي:




$$x_1 = \frac{0.72}{0.72+1.03} \cdot 50 = 20.57m$$

$$x_2 = \frac{1.03}{0.72+1.03} \cdot 50 = 29.43m$$

$$x_1 + x_2 = 50m$$

**حل النشاط الثاني:** **03.0**

1. إسم العنصر: **الغماء**

2. تسمية العناصر المرقمة في الرسم

**1-الهيكل الثلاثي 2-حاملات الروافد 3-دعائم السقف**

**4-الشرائح 5-الغطاء**

**3. دور العنصرين**

**(1)-الهيكل الثلاثي: يمثل العنصر الحامل في الغماء حيث ينقل الحمولات إلى الأعمدة.** **0.75**

**(5)-التغطية: دور عزل المحيط الداخلي للمنشأ عن المؤثرات الخارجية بأنواعها** **0.75**

| | | |
|---|---|---|
| | 0.25 | |
| | 0.25 | |
| | 0.25 | |
| | 0.25 | |
| 05.00 | 0.25 | |
| | 5×0.25 | |
| 03.0 | | |
| 20 | | |

نقط توزع على الرسم

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

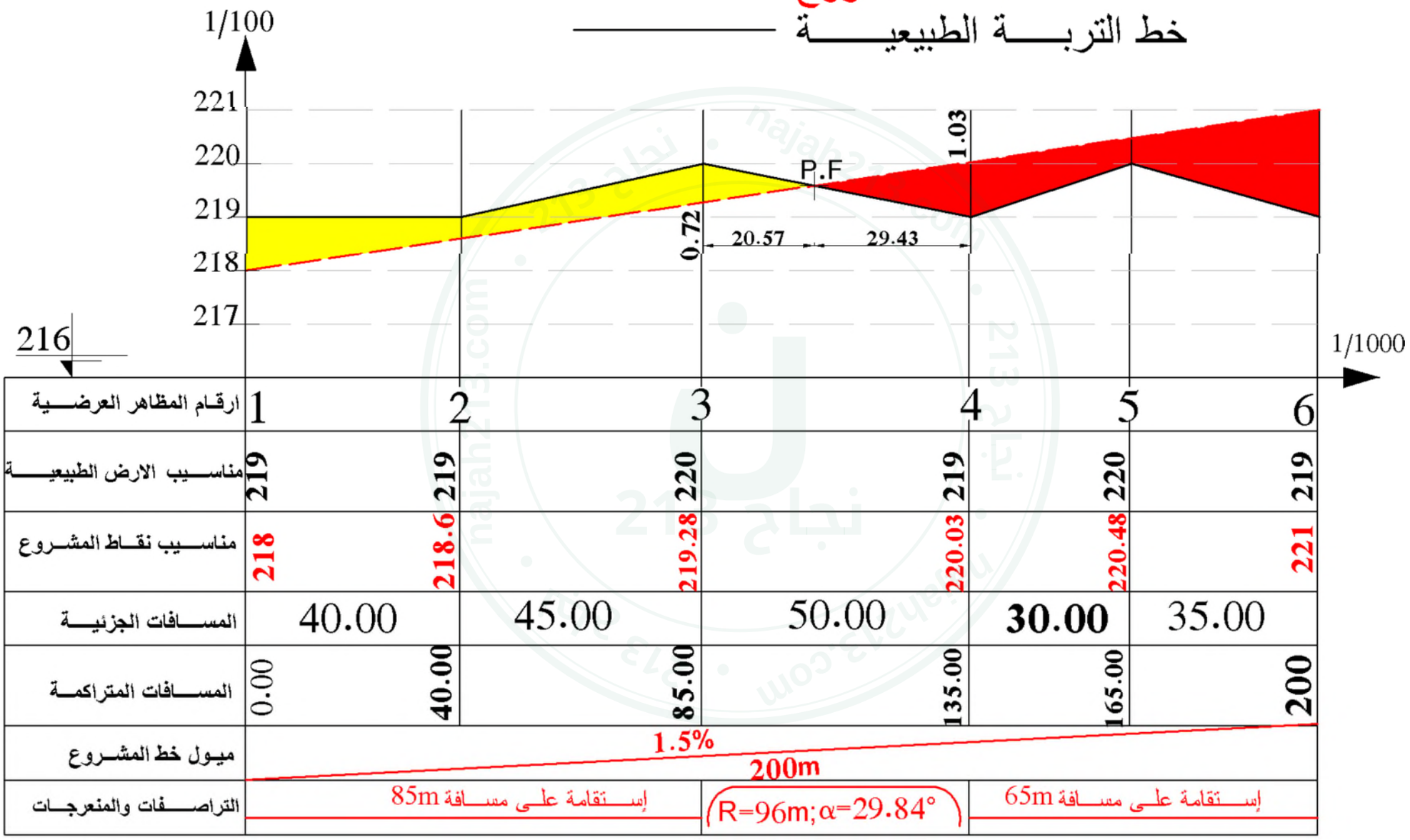
najah213.com · نجاح 213



03نقط توزع على الرسم

خط المشـــروع – – – – – – – –

خط التربـــــة الطبيعيـــــة ————




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ارقـام المظاهر العرضـــية | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| مناســـيب الارض الطبيعيـــة | 219 | 219 | 220 | 219 | 220 | 219 |
| مناســـيب نقـــاط المشـــروع | 218 | 218.6 | 219.28 | 220.03 | 220.48 | 221 |
| المســـافات الجزئيـــة | 40.00 | | 45.00 | 50.00 | 30.00 | 35.00 |
| المســـافات المتراكمـــة | 0.00 | 40.00 | 85.00 | 135.00 | 165.00 | 200 |
| ميـول خط المشـــروع | 1.5% | | | | | |
| التراصـــفات والمنعرجـــات | إســـتقامة علـى مســـافة 85m | | R=96m;α=29.84° | | إســـتقامة علـى مســـافة 65m | |

200m

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com