

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية برج بوعريريج

وزارة التربية الوطنية

ثانويات ولاية برج بوعريريج

الشعبة: تقني رياضي هندسة مدنية

امتحان بكالوريا تجريبي في مادة التكنولوجيا المدة: 04 ساعات السنة الدراسية: 2020/2021

على المترشح اختيار موضوع واحد

الموضوع الاول:

الميكانيك المطبقة: 12ن

التمرين 01: 06ن

لتكن الرافدة الموضوعتة على مسندين احدهما بسيط (المسند B) والثاني مضاعف (المسند A) والمحملة كما هو موضح في الشكل الميكانيكي التالي (الشكل 01):

الشكل 1

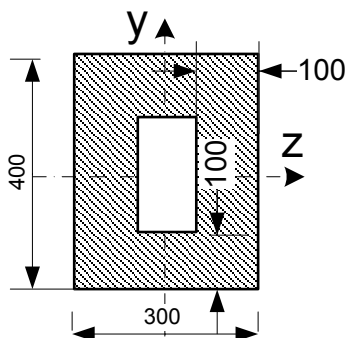
المطلوب:

1/ أحسب ردود الافعال في المسندين

2/ اكتب معادلات الجهد القاطع T_x وعزم الانحناء M_{fx}

3/ ارسم منحنيات الجهد القاطع وعزم الانحناء ثم استنتج عزم الانحناء الاعظمي $M_{f_{max}}$

4/ اذا علمت ان مقطع الرافدة هو التالي: (نستعمل وضعيتين انظر الشكل 02 والشكل 03)



*الابعاد ب: mm

الشكل 2

- أحسب عزم عطالة المقطعين 'zz
- أحسب الاجهادات الناظمية ثم ارسم تمثيلها البياني
- اذا علمت ان الاجهاد المسموح به هو 400 daN/cm^2 اختر المقطع الاكثر ملاءمة للاستعمال (اعتمادا على اجهاد الشد الناتج عن الانحناء).

التمرين 02: 06ن

لدينا جملة مثلثية معدنية موضوعة على مسندين احدهما بسيط والثاني مضاعف والمحملة كما هو ميين في الشكل الميكانيكي التالي:

المسند A مضاعف

المسند B بسيط

الشكل 4

المطلوب :

1/تحقق من شرط الاستقرار الهندسي

2/أحسب ردود الافعال

3/أحسب قيم القوى الداخلية في القضبان وحدد طبيعتها باستعمال طريقة عزل العقد (العقد A,C ,D,E,F)

4/أحسب مساحة مقطع القضيب الاكثر تحميلا اذا علمت ان الاجهاد المسموح به هو 2400 daN/cm^2

5/أحسب استطالة او تقلص القضيب الاكثر تحميلا علما ان معامل المرونة الطولي هو:

$$E=2.10^6 \text{ daN/cm}$$

البناء:08ن

التمرين 03:03ن

سم العناصر المرقمة من 01 الى 04 في الشكل 05

1/2 مقطع متكأ بمنظورين

الشكل 5

التمرين 04:05ن

اكمل رسم المظهر الطولي للطريق على الوثيقة (الصفحة 04)

مخطط المظهر الطولي لطريق

اللقب:.....
 الاسم:.....
 قسم:.....

ترجع الوثيقة مع أوراق الاجابة

▲ 1/100

┆ 1/1000

+88.00



| ارقام المقاطع العرضية | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| مناسيب خط التربة الطبيعية | 90.00 | 92.00 | 92.00 | 91.16 |
| مناسيب خط المشروع | 91.00 | | 91.50 | 90.00 |
| المسافات الجزئية | | 30.00 | 40.00 | 70.00 |
| المسافات المتراكمة | 00.00 | | | |
| المبول | | | | |
| المستقيمات والمنحنيات | | | | |

الموضوع الثاني:

الميكانيك المطبقة: 12ن

التمرين 01: 06ن

لتكن الرافدة المعدنية الموثوقة (المسند A) والمحملة كما هو موضح في الشكل الميكانيكي التالي (الشكل 01):

العزم M1 مركز على بعد 1m من المسند A

المطلوب:

الشكل 1

1/ أحسب ردود الافعال في المسدين

2/ اكتب معادلات الجهد القاطع T_x وعزم الانحناء M_f

3/ ارسم منحنيات الجهد القاطع وعزم الانحناء ثم استنتج قيمة عزم الانحناء الاعظمي.

4/ اذا علمت ان مقطع الرافدة هو مجنب IPN والاجهاد المسموح به هو 1800 daN/cm^2 اختر المجنب الذي يحقق شرط المقاومة.

جدول الخصائص الهندسية للمجنبات IPN

| المجنب | المساحة | الابعاد | | | | الخصائص الهندسية | | | |
|--------|----------------------|---------|--------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| | S (cm ²) | h (mm) | b (mm) | t _w (mm) | t _f (mm) | I _z (cm ⁴) | W _{el,z} (cm ³) | I _y (cm ⁴) | W _{el,y} (cm ³) |
| IPN80 | 7,58 | 80,00 | 42,00 | 3,90 | 5,90 | 77,80 | 19,50 | 6,29 | 3,00 |
| IPN100 | 10,60 | 100,00 | 50,00 | 4,50 | 6,80 | 171,00 | 34,20 | 12,20 | 4,88 |
| IPN120 | 14,20 | 120,00 | 58,00 | 5,10 | 7,70 | 328,00 | 54,70 | 21,50 | 7,41 |
| IPN140 | 18,30 | 140,00 | 66,00 | 5,70 | 8,60 | 573,00 | 81,90 | 35,20 | 10,70 |
| IPN160 | 22,80 | 160,00 | 74,00 | 6,30 | 9,50 | 935,00 | 117,00 | 54,70 | 14,80 |
| IPN180 | 27,90 | 180,00 | 82,00 | 6,90 | 10,40 | 1450,00 | 161,00 | 81,30 | 19,80 |
| IPN200 | 33,40 | 200,00 | 90,00 | 7,50 | 11,30 | 2140,00 | 214,00 | 117,00 | 26,00 |
| IPN220 | 39,50 | 220,00 | 98,00 | 8,10 | 12,20 | 3060,00 | 278,00 | 162,00 | 33,10 |

لدينا عمود خرساني مسلح داخل بناية خاضع لحمولة انضغاط N_u

المعطيات:

- حمولة الانضغاط: $N_u=1.0MN$
- ابعاد مقطع العمود (دائري المقطع): القطر $D=30cm$
- مقاومة الخرسانة للانضغاط : $f_{c28}=20Mpa$, $\gamma_b=1.5$
- طول التحدب : $L_f=2.90m$
- حديد التسليح: الفولاذ نوع HA
- الحمولات مطبقة بعد 90 يوما

المطلوب:

1/ أحسب مساحة مقطع التسليح الطولي .

2/ أحسب التسليح العرضي

3/ اقترح رسما لمقطع تسليح العمود

تعطى العلاقات التالية:

$$\lambda = 4 \frac{lf}{D} , \alpha = \frac{0.85}{1 + 0.2 \left(\frac{\lambda}{35} \right)^2} , Br = \pi(D - 2)^2 / 4$$

$$Ath = \left(\frac{Nu}{\alpha} - \frac{Br \cdot f_{c28}}{0.9 \gamma_b} \right) \frac{\gamma_s}{f_e} , Amin = \max \left(4u ; \frac{0.2B}{100} \right)$$

$$Acal = \max(Ath ; Amin) , \phi t = \phi l_{max} / 3$$

$$St = \min \{ (15\phi l) ; 40cm ; (a + 10cm) \}$$

جدول التسليح:

| المقطع ب (mm ²) لعدد من القضبان : | | | | | | | | | | القطر (mm) |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|---------------|
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 5.02 | 4.52 | 4.01 | 3.51 | 3.01 | 2.51 | 2.01 | 1.51 | 1.00 | 0.50 | 8 |
| 7.85 | 7.06 | 6.28 | 5.49 | 4.71 | 3.92 | 3.14 | 2.35 | 1.57 | 0.78 | 10 |
| 11.31 | 10.18 | 9.05 | 7.92 | 6.78 | 5.65 | 4.52 | 3.39 | 2.26 | 1.13 | 12 |
| 15.39 | 13.85 | 12.31 | 10.77 | 9.23 | 7.69 | 6.15 | 4.62 | 3.08 | 1.54 | 14 |
| 20.10 | 18.09 | 16.08 | 14.07 | 12.06 | 10.05 | 8.04 | 6.03 | 4.02 | 2.01 | 16 |
| 31.42 | 28.27 | 25.13 | 21.99 | 18.85 | 15.71 | 12.57 | 9.42 | 6.28 | 3.14 | 20 |

البناء: 08ن

التمرين 03: 03ن

- اذكر مختلف الوثائق المكونة لملف مشروع طريق

التمرين 04: 05ن

قام طبوغرافي برفع قطعة ارض رباعية الشكل (ABCD) - الشكل 2- وسجل الاحداثيات القائمة لرؤوسها كما هو مسجل في الجدول التالي :

| النقاط | X(m) | Y(m) |
|--------|---------|---------|
| A | 200.000 | 300.000 |
| B | 200.000 | 500.000 |
| C | 450.00 | 420.000 |
| D | 400.000 | 300.000 |

المطلوب :

- أحسب مساحة القطعة ABCD باستعمال طريقة الاحداثيات القائمة

إذا علمت ان القطعة ملك لوريثين ، الوريث الاول يملك الثلثين (2/3) والثاني يملك الثلث (1/3).

- ساعد الوريثين في تقسيم القطعة (بتحديد احداثيات النقطة E).

تصحيح اختبار مادة التكنولوجيا هندسة مدنية 2021/2020

| العلامة | العلامة مجزأة | عناصر الاجابة |
|---------|------------------|---|
| | 3x0.25 | <p>الموضوع الاول:</p> <p>الميكانيك المطبقة: التمرين الأول: 06/06 1/ حساب ردود الافعال:</p> $\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 48kN \dots\dots 1$ $\sum M / A = 0 \Rightarrow 4V_B = 200kN$ $V_B = 50kN$ $\sum M / B = 0 \Rightarrow 4V_A = -8kN$ $V_A = -2kN$ <p>التحقق:</p> $V_A + V_B = 50 - 2 = 48kN$ <p>المعادلة محققة</p> <p>2/ كتابة معادلات الجهد القاطع T_x وعزم الانحناء Mf_x : المجال الاول: $0 \leq x \leq 2m$</p> $\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A - T_x = 0$ $T_x = -2$ $x = 0m \Rightarrow T(0) = -2kN$ $x = 2m \Rightarrow T(2) = -2kN$ $\sum M / s = 0 \Rightarrow Mf_x - V_A \cdot x = 0$ $Mf_x = -2x$ $x = 0 \Rightarrow Mf_x(0) = 0kNm$ $x = 2m \Rightarrow Mf_x(2) = -4kNm$ |

4x0.50

المجال الثاني: $2 \leq x \leq 4m$

T_x

$$\sum Fy = 0 \Rightarrow V_A - T_x - 10(x-2) = 0$$

$$T_x = -10x + 18$$

$$x = 2m \Rightarrow T(2) = -2kN$$

$$x = 4m \Rightarrow T(4) = -22kN$$

Mf_x

$$\sum M/s = 0 \Rightarrow Mf_x - V_A \cdot x + 10(x-2)(x-2)/2 = 0$$

$$Mf_x = -5x^2 + 18x - 20$$

$$x = 2m \Rightarrow Mf_x(2) = -4kNm$$

$$x = 4m \Rightarrow Mf_x(4) = -28kNm$$

المجال الثالث: $4 \leq x \leq 5m$

T_x

$$\sum Fy = 0 \Rightarrow V_A + V_B - T_x - 10(x-2) = 0$$

$$T_x = -10x + 68$$

$$x = 4m \Rightarrow T(4) = 28kN$$

$$x = 5m \Rightarrow T(5) = 18kN$$

Mf_x

$$\sum M/s = 0 \Rightarrow Mf_x - V_A \cdot x + 20(x-3) + 5(x-4)^2 - V_B(x-4) = 0$$

$$Mf_x = -5x^2 + 68x - 220$$

$$x = 4m \Rightarrow Mf_x(4) = -28kNm$$

$$x = 5m \Rightarrow Mf_x(5) = -5kNm$$

المجال الرابع: $5 \leq x \leq 6m$

نستعمل القطع على اليمين

$$0 \leq x \leq 1m$$

$$\sum Fy = 0 \Rightarrow T_x - 10x = 0$$

$$T_x = 10x$$

$$x = 0m \Rightarrow T(0) = 0kN$$

$$x = 1m \Rightarrow T(1) = 10kN$$

تصحيح اختبار مادة التكنولوجيا هندسة مدنية 2021/2020

| | | |
|-------|--|---|
| | | $\sum M / s = 0 \Rightarrow Mf_x - 10 (x)^2 / 2 = 0$ $Mf_x = -5x^2$ $x = 0m \Rightarrow Mf_x(0) = 0kNm$ $x = 1m \Rightarrow Mf_x(1) = -5kNm$ <p>3/رسم منحنيات الجهد القاطع وعزم الانحناء:</p> |
| 2x0.5 | | |
| 2x0.5 | | <p>استنتاج عزم الانحناء الاعظمي:</p> $Mf_{\max} = 28kNm$ <p>4/حساب عزم العطالة $I_{zz'}$</p> <p>الوضعية الاولى:</p> $I_{zz'} = bh^3 / 12$ $= 30 \times 10^3 / 12 = 160000 \text{cm}^4$ <p>الوضعية الثانية:</p> $I_{zz'} = bh^3 / 12 - b'h'^3 / 12$ |

تصحيح اختبار مادة التكنولوجيا هندسة مدنية 2021/2020

| | | |
|--|--------|--|
| | 2x0.25 | $I_{zz'} = 40 \times 30^3 / 12 - 10 \times 20^3 / 12$ $= 153333.34 \text{ cm}^4$ <p>حساب الاجهادات الناظمية ورسم تمثلها البياني: الوضعية الاولى:</p> $\sigma = M f_{\max} / W_{zz'}$ $\sigma = 28 \times 10^4 \times 20 / 160000$ $\sigma = 35 \text{ daN / cm}^2$ <p>الوضعية الثانية:</p> $\sigma = M f_{\max} / W_{zz'}$ $\sigma = 28 \times 10^4 \times 20 / 153333.34$ $\sigma = 36.52 \text{ daN / cm}^2$ <p>التمثيل البياني: الوضعية الاولى:</p> |
| | 2x0.25 | الوضعية الثانية: |
| | 0.25 | <p>اختيار المقطع الاكثر ملاءمة: المقطع الثاني هو المقطع الاكثر ملاءمة (اقتصادي ومردود المقطع اكبر) التمرين الثاني: 06/06 1/ التحقق من شرط الاستقرار الهندسي: $b = 2n - 3$ عدد القضبان: b عدد العقد: n $b = 9, n = 6$ $b = 2 \times 6 - 3 = 9$ الشرط محقق</p> |

2/ حساب ردود الافعال:

0.25

3x0.50

4x0.25

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A + 10 = 0$$

$$H_A = -10kN$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 53kN \dots 1$$

$$\sum M / A = 0 \Rightarrow 10V_B = 315kN$$

$$V_B = 31.5kN$$

$$\sum M / B = 0 \Rightarrow 10V_A = 215kN$$

$$V_A = 21.5kN$$

التحقق:

$$V_A + V_B = 31.5 + 21.5 = 53kN$$

الشرط محقق

3/ حساب الجهود الداخلية: (عزل العقد)

العقدة A:

• حساب الزوايا:

$$\sin \alpha = 2.50 / 2.59 = 0.447$$

$$\cos \alpha = 5 / 5.59 = 0.894$$

$$\sin \beta = 2.50 / 5.59 = 0.447$$

$$\cos \beta = 5 / 5.59 = 0.894$$

$$\sin \gamma = 2.50 / 3.536 = 0.707$$

$$\cos \gamma = 2.50 / 3.536 = 0.707$$

$$\sin \theta = 5 / 5.59 = 0.894$$

$$\cos \theta = 2.5 / 5.59 = 0.447$$

9x0.25

$$\begin{aligned}\sum F_x = 0 &\Rightarrow N_{AF} \cos \alpha + N_{AC} \cos \theta + H_A = 0 \\ 0.894 N_{AF} + 0.447 N_{AC} &= 10 \dots\dots\dots 1 \\ \sum F_y = 0 &\Rightarrow N_{AF} \sin \alpha + N_{AC} \sin \theta + V_A - 7 = 0 \\ 0.447 N_{AF} + 0.894 N_{AC} &= -14.50 \dots\dots\dots 2 \\ \begin{cases} 0.894 N_{AF} + 0.447 N_{AC} = 10 \\ 0.447 N_{AF} + 0.894 N_{AC} = -14.50 \end{cases} \\ N_{AC} &= -29.082 kN \dots(C) \\ N_{AF} &= 25.726 kN \dots(T)\end{aligned}$$

العقدة C:

$$\begin{aligned}\sum F_x = 0 &\Rightarrow N_{CD} + N_{CF} \sin \gamma - N_{AC} \sin \beta + 10 = 0 \\ N_{CD} + 0.707 N_{CF} &= -22.999 \dots\dots\dots 1 \\ \sum F_y = 0 &\Rightarrow N_{CF} \cos \gamma + N_{AC} \cos \beta + 12 = 0 \\ 0.707 N_{CF} &= 13.999 kN \\ N_{CF} &= 19.801 kN \dots\dots(T) \\ N_{CD} &= -22.999 - 13.999 \\ N_{CD} &= -36.998 kN = -37.00 \dots(C)\end{aligned}$$

العقدة D:

$$\begin{aligned}\sum F_x = 0 &\Rightarrow N_{DE} = N_{DC} = -37.00 \dots\dots(C) \\ \sum F_y = 0 &\Rightarrow N_{DE} + 15 = 0 \\ N_{DE} &= -15 kN \dots\dots(C)\end{aligned}$$

العقدة E:

$$\begin{aligned}\sum F_x = 0 &\Rightarrow N_{EB} \sin \beta - N_{EC} \sin \gamma - N_{ED} = 0 \\ 0.447 N_{EB} - 0.707 N_{EF} &= -37 \dots\dots\dots 1 \\ \sum F_y = 0 &\Rightarrow N_{EB} \cos \beta + N_{EF} \cos \gamma + 12 = 0 \\ 0.894 N_{EB} + 0.707 N_{EF} &= -12 \dots\dots\dots 2 \\ \begin{cases} 0.447 N_{EB} - 0.707 N_{EF} = -37 \\ 0.894 N_{EB} + 0.707 N_{EF} = -12 \end{cases} \\ N_{EB} &= -36.539 kN \dots\dots(C) \\ N_{EF} &= 29.232 kN \dots\dots(T)\end{aligned}$$

تصحيح اختبار مادة التكنولوجيا هندسة مدنية 2021/2020

العقدة F:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow N_{FB} \cos \alpha + 29.232 \cos \gamma - 19.801 \cos \gamma - 25.726 \cos \alpha = 0$$

$$N_{FB} = 18.266 \dots (T)$$

خلاصة:

| العقدة | القضيب | N(kN) | الطبيعة |
|--------|--------|--------|---------|
| A | AC | 29.082 | C |
| | AF | 25.726 | T |
| C | CD | 37 | C |
| | CF | 19.801 | T |
| D | DE | 37 | C |
| | DF | 15.00 | C |
| E | EB | 36.539 | C |
| | EF | 29.232 | T |
| F | FB | 18.266 | T |

4/ حساب مساحة مقطع القضيب الاكثر تحميلا:

القضيب الاكثر تحميلا هو: CD او DE بحيث N=37kN
شرط المقاومة:

$$\sigma \leq \bar{\sigma} \Rightarrow N / A \leq \bar{\sigma}$$

$$A \geq N / \bar{\sigma}$$

$$A \geq 37.10^2 / 2400$$

$$A \geq 1.541 \text{ cm}^2$$

5/ حساب استطالة (تقلص) القضيب:

$$\Delta L = N . L / A . E$$

$$\Delta L = 3700 . 2.50 . 100 / 1.541 . 2.10^6$$

$$\Delta L = 30.01 . 10^{-2} \text{ cm} = 3.001 \text{ mm}$$

البناء:

التمرين 03/03:03

تسمية العناصر:

4x0.75

4: جدار واقفي

3: جدار راجع

2: جدار مجابه

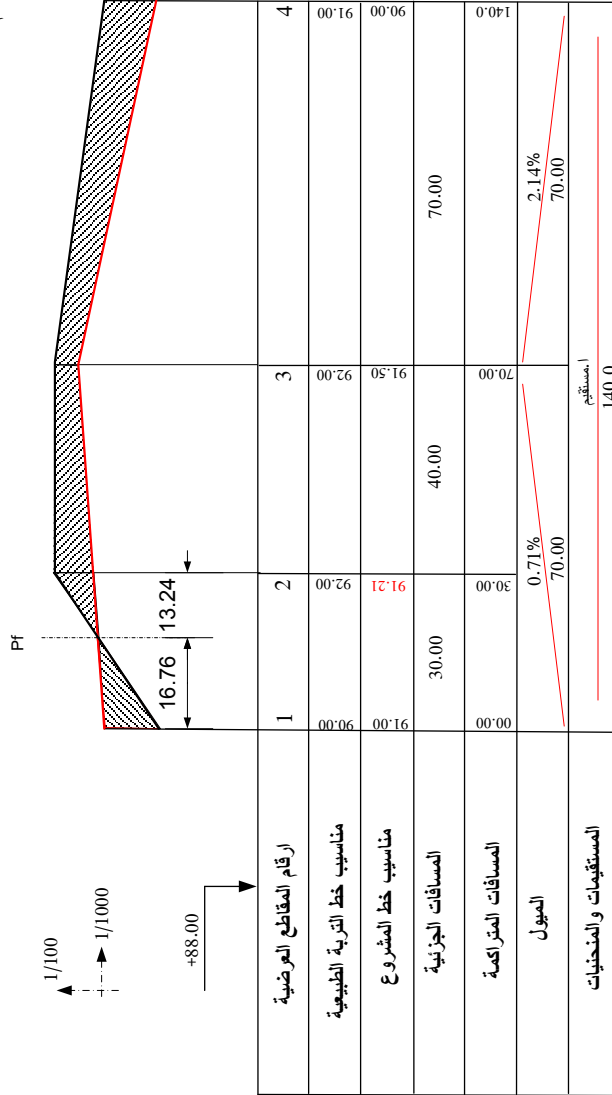
1: كتلة الاساس

2.00
2.00
1.00

مخطط المظهر الطولي لطريق

ترجع الوثيقة مع أوراق الاجابة

اللقب:
الاسم:
قسم:



حساب الميول:

$$Tg \alpha_1 = 91.5 - 91 / 70 = 0.71\%$$

$$Tg \alpha_2 = 91.5 - 90 / 70 = 2.14\%$$

وضعية المقطع الوهمي Pf:

$$x_1 = 1x 30 / 2.79 = 16.76m$$

$$x_2 = 30 - 16.76 = 13.24m$$

| | | |
|--|------------------------|---|
| | <p>0.25 2x0.25</p> | <p style="text-align: center;">الموضوع الثاني :</p> <p style="text-align: right;">الميكانيك المطبقة:</p> <p style="text-align: right;">التمرين 01: 06/06</p> <p style="text-align: right;">1/ حساب ردود الافعال:</p> $\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A = 10 \times 2 + 5 = 25 \text{ kN}$ $\sum M / A = 0 \Rightarrow M_0 + M_1 + 10 \times 2 \times 1 + 5 \times 2 = 0$ $M_0 = -34 \text{ kNm}$ <p style="text-align: right;">2/ معادلات الجهد وقاطع وعزم الانحناء:</p> <p style="text-align: right;">المجال الاول: $0 \leq x \leq 1 \text{ m}$</p> <p style="text-align: right;">T_x</p> $\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A - T_x - 10x = 0$ $T_x = -10x + 25$ $x = 0 \text{ m} \Rightarrow T(0) = 25 \text{ kN}$ $x = 1 \text{ m} \Rightarrow T(1) = 5 \text{ kN}$ <p style="text-align: right;">Mf_x</p> $\sum M / s = 0 \Rightarrow Mf_x - V_A \cdot x + 10x \cdot x / 2 - M_0 = 0$ $Mf_x = -5x^2 + 25x - 34$ $x = 0 \text{ m} \Rightarrow Mf_x(0) = -34 \text{ kNm}$ $x = 1 \text{ m} \Rightarrow Mf_x(1) = -14 \text{ kNm}$ <p style="text-align: right;">المجال الثاني: $0 \leq x \leq 2 \text{ m}$</p> <p style="text-align: right;">القطع على اليمين: $0 \leq x \leq 1 \text{ m}$</p> <p style="text-align: right;">T_x</p> $\sum F_y = 0 \Rightarrow T_x - 10x - 5 = 0$ $T_x = 10x + 5$ $x = 0 \text{ m} \Rightarrow T(0) = 5 \text{ kN}$ $x = 1 \text{ m} \Rightarrow T(1) = 15 \text{ kN}$ <p style="text-align: right;">Mf_x</p> $\sum M / s = 0 \Rightarrow Mf_x + 10(x)^2 / 2 + 5x = 0$ $Mf_x = -5x^2 - 5x$ $x = 0 \text{ m} \Rightarrow Mf_x(0) = 0 \text{ kNm}$ $x = 1 \text{ m} \Rightarrow Mf_x(1) = -10 \text{ kNm}$ $dM / dx = -T_x$ |
| | <p>4x0.50</p> | |

3/ منحنيات الجهد القاطع وعزم الانحناء:

2x1.00

0.75

استنتاج العزم الاعظمي:

$$Mf_{\max} = 34kNm$$

4/ اختيار المجنب المناسب:

شرط المقاومة:

$$\sigma \leq \bar{\sigma} \Rightarrow Mf_{\max} / W_z \leq \bar{\sigma}$$

$$W_z \geq Mf_{\max} / \bar{\sigma}$$

$$W_z \geq 34.10^4 / 1800$$

$$W_z \geq 188.88cm^3$$

نختار من الجدول المجنب التالي: IPN200

$$W_z = 214cm^3$$

التمرين 2: 06/06

المعطيات:

حمولة الانضغاط:

$$Nu = 1.0MN$$

ابعاد مقطع العمود:

تصحيح اختبار مادة التكنولوجيا هندسة مدنية 2021/2020

| | | |
|------|--|---|
| | | <p>$D = 30cm$ طول التحدب: $l_f = 2.90m$ الخرسانة: $f_{c28} = 20Mpa \dots \dots \dots \gamma_b = 1.5$ ال فولاذ: $f_e = 400Mpa \dots \dots \dots \gamma_s = 1.15$ الحمولات مطبقة بعد 90يووما. 1/ حساب مساحة مقطع التسليح الطولي:</p> |
| 0.25 | | <p>• حساب النحافة λ $\lambda = 4l_f / D$ $\lambda = 4 \times 290 / 30 = 38.67$</p> |
| 0.25 | | <p>• حساب معامل التحدب: $\alpha = 0.85 / 1 + 0.2(\lambda / 35)^2$ $\alpha = .85 / 1 + 0.2(38.67 / 35)^2 = 0.683$</p> |
| 0.25 | | <p>• حساب المساحة المصغرة B_r $B_r = \pi(D - 2)^2 / 4$ $B_r = \pi(30 - 2)^2 / 4 = 615.44cm^2$</p> |
| 1.00 | | <p>• حساب مساحة مقطع التسليح: $A_{the} = (N_u / \alpha - B_r f_{c28} / 0.9\gamma_b) \gamma_s / f_e$ $A_{the} = (1 / 0.683 - 0.0615 \times 20 / 0.9 \times 1.5) 1.15 / 400$ $A_{the} = 1.585 \times 10^{-3} m^2 = 15.85cm^2$</p> |
| 1.00 | | <p>• حساب التسليح الادنى: A_{min} $A_{min} = \max(0.2\% B_r ; 0.04u)$ $A_{min} = \max(1.41; 3.76)cm^2$ $A_{min} = 3.76cm^2$</p> |
| | | <p>• التسليح الاقصى: $A_{max} = 5B / 100$ $A_{max} = 5 \times \pi(30)^2 / 4 \times 100$ $A_{max} = 35.32cm^2$</p> |
| | | <p>• التحقيق: $A_{min} \leq A_{the} \leq A_{max}$</p> |
| 0.50 | | <p>• مساحة التسليح: $A_{cal} = \max(A_{the} ; A_{min}) = 15.85cm^2$</p> |
| | | <p>• التسليح الحقيقي: نختار:</p> |

تصحيح اختبار مادة التكنولوجيا هندسة مدنية 2021/2020

| | |
|--------|---|
| 1.00 | <p>$8HA16 = 16.08cm^2$</p> <p>2/ حساب التسليح العرضي:</p> <p>$\phi_t \geq \phi_l / 3$</p> <p>$\phi_t \geq 16 / 3$</p> <p>$\phi_t \geq 5.33mm$</p> <p>نختار:</p> <p>$\phi_t = 8mm$</p> <p>التباعد:</p> <p>$s_t \leq \min(15\phi_l; 40cm; a + 10cm)$</p> <p>$s_t \leq \min(15\phi_l; 40cm; a + 10cm)$</p> <p>$s_t \leq 24cm$</p> <p>نختار:</p> <p>$s_t = 20cm$</p> <p>3/ اقتراح رسم التسليح:</p> |
| 0.25 | |
| 0.25 | |
| 0.50 | |
| 0.75 | |
| 4x0.75 | <p>البناء:</p> <p>التمرين 3: 03/03</p> <p>مختلف الوثائق المكونة لمشروع طريق:</p> <ul style="list-style-type: none"> • المخطط الطبوغرافي • مخطط التوقيع • المظهر الطولي • المظهر العرضي النموذجي • المظاهر العرضية <p>التمرين 4: 05/05</p> <p>1/ حساب مساحة القطعة ABCD:</p> |
| 2.00 | <p>$s = 1 / 2 \sum y_i (x_{i+1} - x_i)$</p> <p>$s = 1 / 2 (y_A (x_B - x_D) + y_B (x_C - x_A) + y_C (x_D - x_B) + y_D (x_A - x_C))$</p> <p>$s = 1 / 2 (300(200 - 400) + 500(450 - 200) + 420(400 - 200) + 300(200 - 450))$</p> <p>$s = 1 / 2 (-60000 + 125000 + 84000 - 75000)$</p> <p>$s = 37000m^2$</p> |

2/ مساعدة الوريثين في تقسيم القطعة (تحديد احداثيات النقطة E)

$$s_1 = 2/3s = 24666.67m^2$$

$$s_2 = 1/3s = 12333.33m^2$$

بتطبيق نفس علاقة حساب المساحة نجد:

$$s_2 = 1/2 \sum y_i (x_{i+1} - x_i)$$

$$s_2 = 1/2 (y_A (x_B - x_E) + y_B (x_E - x_A) + y_E (x_A - x_B))$$

$$s_2 = 1/2 (300(200 - x_E) + 500(x_E - 200) + y_E (200 - 200))$$

$$s_2 = 1/2 (-60000 + 125000 + 84000 - 75000)$$

$$2s_2 = 200x_E - 40000$$

$$x_E = (2 \times 12333.33 + 40000) / 200$$

$$x_E = 323.333m$$

$$s_1 = 1/2 \sum y_i (x_{i+1} - x_i)$$

$$s_1 = 1/2 (y_A (x_B - x_D) + y_E (x_C - x_A) + y_C (x_D - x_E) + y_D (x_A - x_C))$$

$$s_1 = 1/2 (300(223.333 - 400) + y_E (450 - 200) + 420(400 - 323.333) + 300(200 - 450))$$

$$s_1 = 1/2 (-23000.1 + 250y_E + 32200.14 - 75000)$$

$$2s_1 = 250y_E - 65799.96$$

$$y_E = (2s_1 + 65799.96) / 250$$

$$y_E = (2 \times 24666.67 + 65799.96) / 250$$

$$y_E = 460.533m$$

خلاصة:

احداثيات النقطة E هي:

$$E (323.333; 460.533)m$$

1.50

1.50