الجمهورية الجزائرية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية تلمسان

ثانوية سعيد مسعود–أولاد ميمون– — السنة الدراسية: **2024/2023**

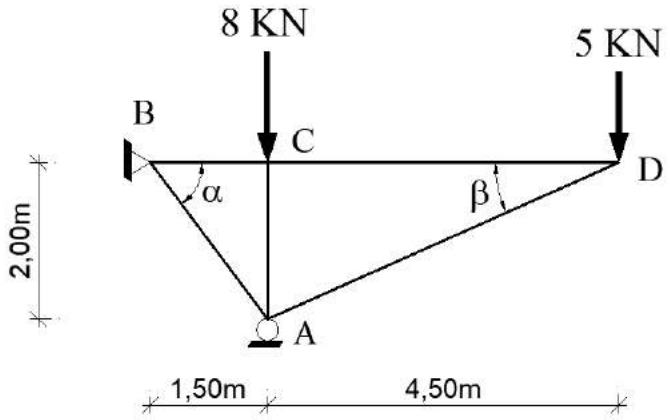
المستوى: **3 تقني رياضي**

اختبار في مادة التكنولوجيا – هندسة مدنية – للفصل الثاني — المدة: **03 سا**

I – ميكانيـــــك تطبيـــــقية: (13 نقطة)

1. النشاط الأول: (06 نقاط)

نظام مثلثي يرتكز على مسندين **A** و **B** ، محمل بحمولات كما هو موضح في الرسم الميكانيكي الموالي:



$$\begin{cases}\cos\alpha = 0,6\\ \sin\alpha = 0,8\end{cases} \qquad \begin{cases}\cos\beta = 0,914\\ \sin\beta = 0,406\end{cases}$$

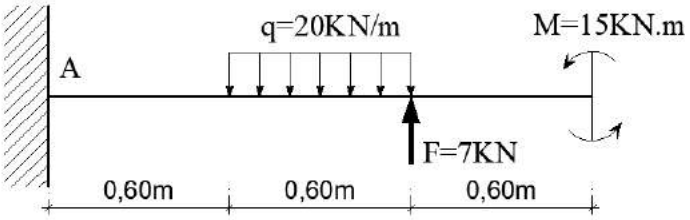
المطلـــــــــــــــوب :

1. تأكد من سكونية النظام ثم أوجد قيم ردود الأفعال عند المسندين **A** و **B** .
2. أوجد قيم الجهود الداخلية الناتجة في القضبان و بين طبيعة تأثيرها. (لخص النتائج في جدول)
3. إذا علمت أن القضيب الأكثر تحميلا يخضع لجهد قدره: $\mathbf{N_{max} = 18,75\ KN}$.

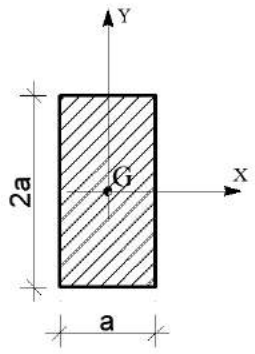
– حدد مساحة مقطع القضبان التي تحقق المقاومة . يعطى: $\overline{\sigma} = 1600 daN/cm^2$

2. النشاط الثاني: (07 نقاط)

رافدة معدنية مقطعها مستطيل الشكل (**الشكل–1–**)، موثوقة عند النقطة A ، تتلقى حمولات كما هو مبين على الرسم الميكانيكي في (**الشكل–2–**) :



الشكل–2–



الشكل–1–

المطلـــــــــــــوب :

1 – أحسب قيم ردود الأفعال عند المسند **A** .

2 – أوجد معادلات الجهد القاطع **T** و عزم الانحناء $\mathbf{M_f}$ و ارسم منحنييهما على طول الرافدة.

3 – إذا علمت أن $\mathbf{M_{f\,max}= 16,25\ KN.m}$ ، أوجد قيمة البعد **a** التي تحقق مقاومة الرافدة.

يعطى: $\overline{\sigma} = 1600 daN/\mathrm{cm}^2$.

II – بنـــــــــــــــــاء: (07 نقاط)

قصد دراسة جزء من طريق ممتد من المظهر P_1 إلى غاية المظهر P_6 يعطى مخطط التوقيع في– **الوثيقة 1– على الصفحة 3 من 4** .

العمل المطلوب :

1. أكمل إنجاز المظهر الطولي الممتد من المظهر P_1 إلى غاية P_6 على– **الوثيقة 2– في الصفحة 4 من 4** معتمدا على مخطط التوقيع.
2. أحسب المسافات الناتجة عن المظهر الوهمي P.F إن وجد.

ملاحظة: ترفق الحسابات الضرورية مع الحل.

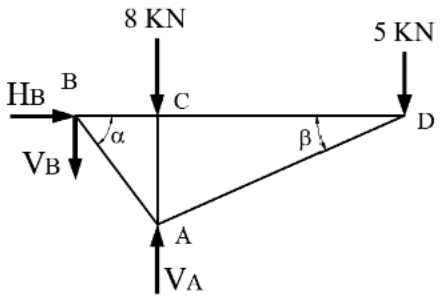
الوثيقة – 1 –

الاسم و اللقب: ..... **الوثيقة – 2 –** **تُملأ و تُرجَع مع ورقة الإجابة**

عناصر الإجـــــــــابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

I – ميكانيك تطبيقية: (13 نقطة)

النشاط الأول:(06 نقاط):



1. طبيعة النظام و حساب ردود الأفعال:

$$\left.\begin{matrix} b=5 \\ n=4 \end{matrix}\right\} \Rightarrow 2n-3=2\times 4-3=5=b$$ 0,5

العلاقة محققة و بالتالي النظام **محدد سكونيا**

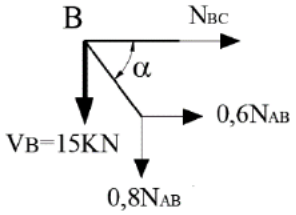
$$\sum F_{/X}=0 \Rightarrow \overline{H_B=0KN}$$

$$\sum M_{F/A}=0 \Rightarrow -(V_B\times 1,5)+(5\times 4,5)=0 \Rightarrow \overline{V_B=15KN}$$ 0,75

$$\sum M_{F/B}=0 \Rightarrow (8\times 1,5)-(V_A\times 1,5)+(5\times 6)=0 \Rightarrow \overline{V_A=28KN}$$ 0,75

$$\sum F_{/Y}=0 \Rightarrow V_A-V_B=13KN$$ محققة

2. حساب الجهود الداخلية في القضبان :



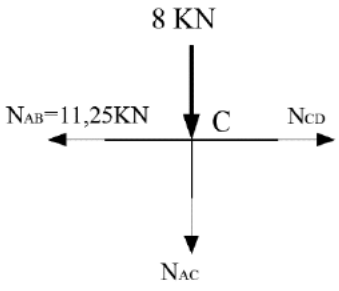
العقدة B:

$$\sum F_{/y}=0 \Rightarrow -15-0,8N_{AB}=0$$

$$\Rightarrow \overline{N_{AB}=-18,75KN} \quad (C)$$ 0,5

$$\sum F_{/x}=0 \Rightarrow N_{BC}+0,6N_{AB}=0$$

$$\Rightarrow \overline{N_{BC}=11,25KN} \quad (T)$$ 0,5



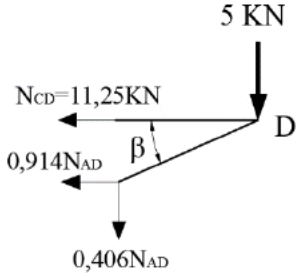
العقدة C:

$$\sum F_{/X}=0 \Rightarrow -11,25+N_{CD}=0$$

$$\Rightarrow \overline{N_{CD}=11,25KN} \quad (T)$$ 0,5

$$\sum F_{/Y}=0 \Rightarrow -8-N_{AC}=0$$

$$\Rightarrow \overline{N_{AC}=-8KN} \quad (C)$$ 0,5



العقدة D:

$$\sum F_{/X}=0 \Rightarrow -11,25-0,914N_{AD}=0$$

$$\Rightarrow \overline{N_{AD}=-12,31KN} \quad (C)$$ 0,5

تلخيص النتائج في جدول:

القضبان	AB	AC	AD	BC	CD
الشدة(KN)	18,75	8	12,31	69,59	35
طبيعة التأثير	ضغط	ضغط	ضغط	شـد	شـد

0,5

3. تحديد مقطع القضبان الذي يحقق المقاومة:

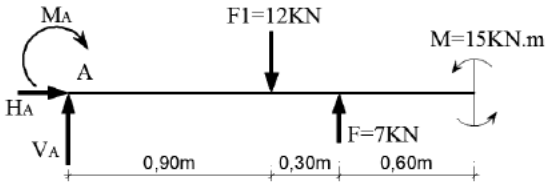
1

$$\left(\sigma_{max}=\frac{N_{max}}{S}\right)\leq\overline{\sigma}\quad\Rightarrow S\geq\frac{N_{max}}{\overline{\sigma}}$$

$$\Rightarrow S\geq\frac{18,75\times10^{2}}{1600}\qquad\Rightarrow\underline{\overline{S\geq1,17cm^{2}}}$$

06/06

النشاط الثاني:(07 نقاط):



1. حساب ردود الأفعال:

$$\sum F_{/x}=0\Rightarrow\underline{H_A=0}$$

0,5

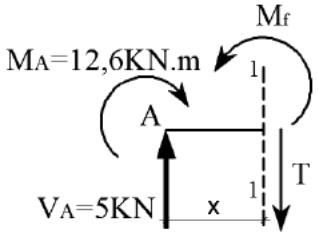
$$\sum F_{/Y}=0\Rightarrow V_A-12+7=0\Rightarrow\underline{V_A=5KN}$$

0,5

$$\sum M_{F/A}=0\Rightarrow M_A+(12\times0,9)-(7\times1,2)-15=0\Rightarrow\underline{M_A=12,6KN.m}$$

2. معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f

القطع (1-1): $0\leq x\leq0,6m$



$$\sum F_{/y}=0\Rightarrow5-T=0$$

$$\Rightarrow\underline{T(x)=5KN}$$

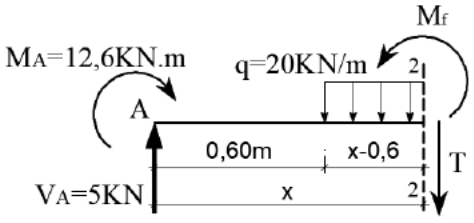
0,5

$$\sum M_{F/(1-1)}=0\Rightarrow M_A+5x-M_f=0$$

0,5

$$\Rightarrow\underline{M_f(x)=5x+12,6}\quad\Rightarrow\begin{cases}M_f(0)=12,6KN.m\\M_f(0,6)=15,6KN.m\end{cases}$$

القطع (2-2): $0,6m\leq x\leq1,2m$



$$\sum F_{/y}=0\Rightarrow5-20\times(x-0,6)-T=0$$

$$\Rightarrow\underline{T(x)=-20x+17}\quad\Rightarrow\begin{cases}T(0,6)=5KN\\T(1,6)=-7KN\end{cases}$$

0,5

نلاحظ تغير في إشارة T(x) ⇐ توجد قيمة حدية في منحنى $M_f(x)$.

0,5

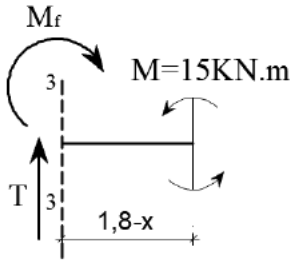
$$T(x)=0\Rightarrow\underline{x=0,85m}$$

$$\sum M_{F/(2-2)}=0\Rightarrow M_A+5x-20\frac{(x-0,6)^{2}}{2}-M_f=0$$

0,5

$$\Rightarrow\underline{M_f(x)=-10x^{2}+17x+9}\quad\Rightarrow\begin{cases}M_f(0,6)=15,6KN.m\\M_f(0,85)=16,23KN.m\\M_f(1,2)=15KN.m\end{cases}$$

القطع (**3–3**): $1,2m \le x \le 1,8m$



0,5 $\sum F_{/y} = 0 \Rightarrow \underline{T(x) = 0}$

0,5 $\sum M_{F/(3-3)} = 0 \Rightarrow M_f - 15 = 0$

$\Rightarrow \underline{M_f(x) = 15KN.m}$

رسم منحنيات **T** و **Mf** :

0,75

0,75

3. إيجاد قيمة البعد a التي تحقق المقاومة:

$$\left(\sigma_{\max}=\frac{M_{f\max}\times Y_{\max}}{I_{xx'}}\right)\le\overline{\sigma}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}I_{xx'}=\dfrac{b\times h^3}{12}=\dfrac{a\times(2a)^3}{12}=\dfrac{2a^4}{3}\\ Y_{\max}=\dfrac{h}{2}=\dfrac{2a}{2}=a\end{cases}$$

$$\frac{M_{f\max}\times a\times 3}{2\times a^4}\le\overline{\sigma}\quad\Rightarrow a^3\ge\frac{M_{f\max}\times 3}{2\times\overline{\sigma}}$$

$$\Rightarrow a\ge\sqrt[3]{\frac{M_{f\max}\times 3}{2\times\overline{\sigma}}}$$

$$\Rightarrow a\ge\sqrt[3]{\frac{16,25\times 3\times 10^2\times 10^2}{2\times 1600}}\quad\Rightarrow\underline{\overline{a\ge 5,34cm}}$$

1

07/07

13/13

I – بنـــــــــــــــاء: (07 نقاط)

1. انجاز المظهر الطولي:

- **حساب المسافات الجزئية:** (طول القوس)

$$L=\frac{R\times\pi\times\alpha}{180}$$

– بين المظهرين P3 و P4 :

$$L_1=\frac{55\times\pi\times 30}{180}=28,80m$$

– بين المظهرين P5 و P6 :

$$L_2=\frac{60\times\pi\times 35}{180}=36,65m$$

- **حساب ميل المشروع:**

– من P1 إلى P6 ميل نازل قدره: $Pnt=\frac{752-751}{110,45}=0,0091=0,91\%$

- **حساب مناسيب نقاط خط المشروع المجهولة:**

$$P_1=P_2+Pnt\times L_{1\to 2}=752+(0,0091\times 35)=\overline{752,32m}$$

$$P_3=P_2-Pnt\times L_{2\to 3}=752-(0,0091\times 25)=\overline{751,77m}$$

$$P_4=P_2-Pnt\times L_{2\to 4}=752-(0,0091\times 53,8)=\overline{751,51m}$$

$$P_5=P_6+Pnt\times L_{5\to 6}=751+(0,0091\times 36,65)=\overline{751,33m}$$

لا توجد مظاهر وهمية

07/07

20/20