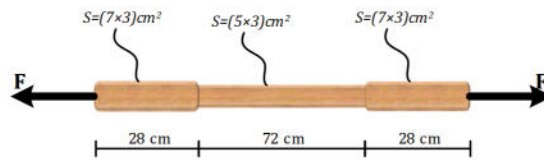


قضيب من الخشب مقطعه مستطيل الشكل ذو أبعاد متغيرة معرض لقوة شد شدتها $F = 640 \text{ daN}$ (الشكل 01)



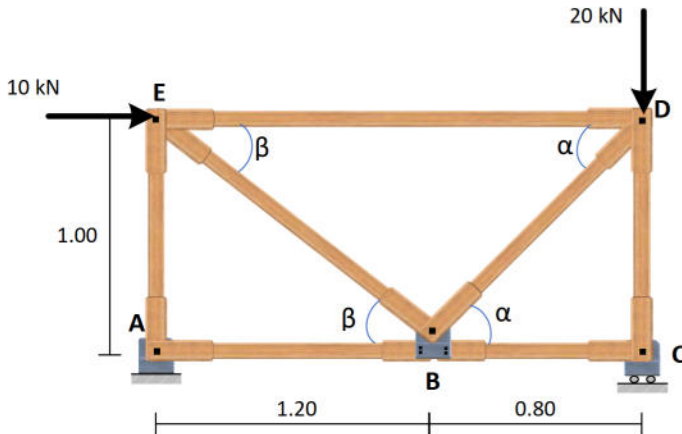
الشكل 01

المطلوب :

- 1) أحسب الجهد ثم الإجهاد الذي يتعرض له في مختلف مقاطعه.
- 2) أحسب استطالة القضيب في كل مقطع ثم استطالته الكلية علما أن معامل المرونة الطولي للخشب المستعمل هو $E = 0.9 \times 10^5 \text{ daN/cm}^2$
- 3) تحقق من مقاومة القضيب للشد علما أن الإجهاد المسموح به هو $\bar{\sigma} = 300 \text{ daN/cm}^2$
- 4) أرسم منحني الإجهاد الناظمي بمقياس رسم مناسب

النشاط الثاني: (07 نقاط)

القضيب المدروس في النشاط الأول هو جزء من نظام مثلثي (القضيب BD) في الشكل 02



$$\begin{cases} \cos \alpha = 0.625 \\ \sin \alpha = 0.781 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos \beta = 0.768 \\ \sin \beta = 0.640 \end{cases}$$

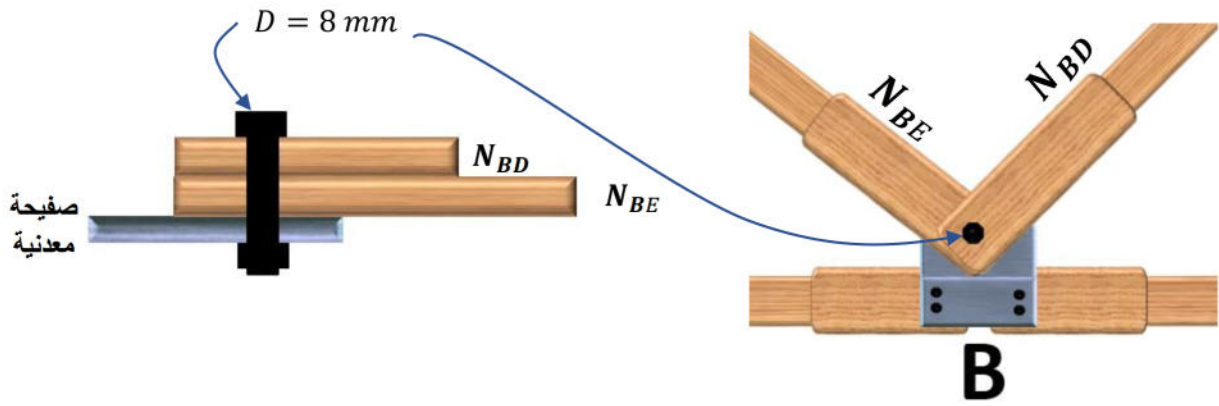
الشكل 02

النظام المثلي يستند على مسندين (A) مزدوج و (C) بسيط

المطلوب:

- (1) تحقق أن النظام محدد سكونيا.
- (2) أحسب ردود الأفعال في المسندين.
- (3) قم بعزل العقدة (D) ثم أحسب الجهد N_{DE} مع تحديد طبيعة التشوه (علما أن $N_{BD} = 6.4 \text{ kN}$).
- (4) قم بعزل العقدة (E) ثم أحسب الجهد N_{EB} مع تحديد طبيعة التشوه.

يرتبط القضيبين BD و BE في العقدة (B) بواسطة برغي واحد على صفيحة معدنية، نعتبر أن القضيب BE معرض لجهد إنضغاط شدته $N_{BE} = -7.81 \text{ kN}$



- (5) تحقق من مقاومة البرغي للقص علما أن الإجهاد المماسي المسموح به هو $\bar{\tau} = 1800 \text{ daN/cm}^2$ وأن قطر البرغي $D = 8 \text{ mm}$
- (6) في حالة عدم تحقق شرط المقاومة ماهو الحل الأبسط الذي تقترحه لضمان مقاومة البرغي؟

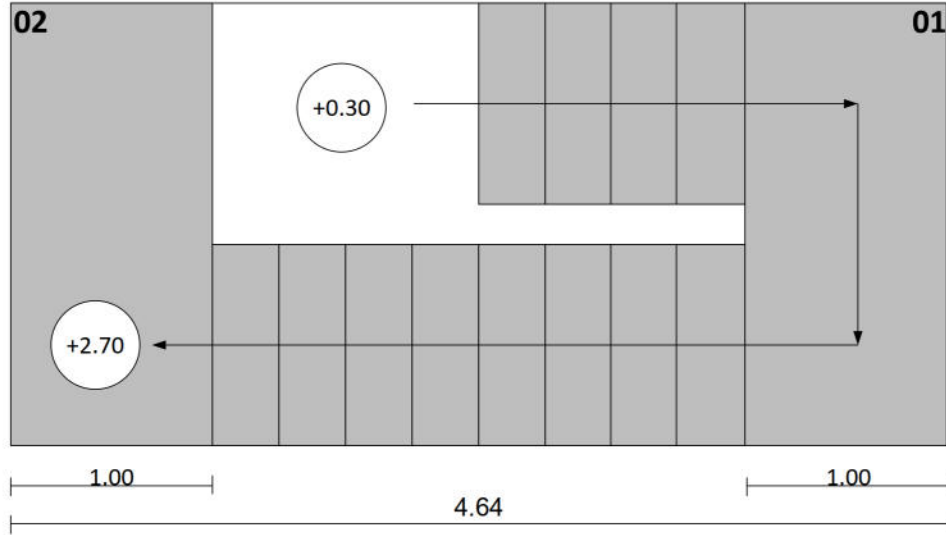
بناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: (3.5 نقطة)

يمثل الشكل 03 مسقط أفقي لمدراج

- (1) كيف نسمي العنصرين 1 و 2 ؟
- (2) من خلال الشكل:
- (3) استنتج عدد النائمات وعدد القائمات في هذا المدرج
- (4) أحسب ارتفاع الطابق (H) وكذا ارتفاع القائمة (h).
- (5) أحسب عرض النائمة وتحقق من علاقة الخطوة المتوسطة.

6) في حالة عدم تحقق علاقة الخطوة المتوسطة اقترح تصميمًا مناسبًا لهذا المدرج مبينًا ارتفاع القائمة وعرض النائمة.






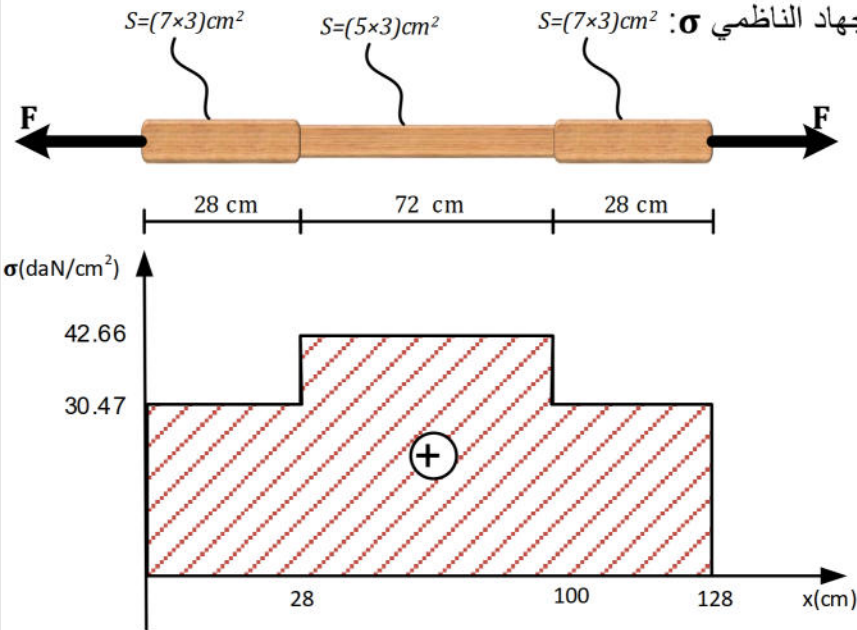
الشكل 03

النشاط الثاني: (4.5 نقاط)

عرف المفاهيم التالية:

منشأ علوي ، الروافد ، فاصل انقطاع ، غماء ، قلبية ، السميت الاحداثي

مجموع	مجزأة	عناصر الإجابة
		<p>الميكانيك المطبقة: النشاط الأول: (05 نقاط) (1) حساب الجهد الناظمي N والإجهاد الناظمي والتشوه المطلق في كل مقطع: • المقطع 1-1: $0 \leq x \leq 28 \text{ cm}$</p>
		 <p style="text-align: right;">الجهد:</p>
	0.25	$\Sigma F_{/y} = 0 \Rightarrow N_1 - F = 0$ $N_1 = F = 640 \text{ daN}$
		<p style="text-align: right;">الإجهاد:</p>
	0.25	$\sigma_1 = \frac{N_1}{S_1} ; S_1 = ?$
	0.25	$S_1 = 7 \times 3 = 21 \text{ cm}^2$
	0.25	$\sigma_1 = \frac{640}{21} = 30.476 \text{ daN/cm}^2$
		<p style="text-align: right;">التشوه:</p>
	0.25	$\Delta L_1 = \frac{N_1 \times L_1}{E \times S_1} = \frac{640 \times 28}{0.9 \times 10^5 \times 21} = 0.00948 \text{ cm}$
		<p>• المقطع 2-2: $28 \leq x \leq 100 \text{ cm}$</p>
		 <p style="text-align: right;">الجهد:</p>
	0.25	$\Sigma F_{/y} = 0 \Rightarrow N_2 - F = 0$ $N_2 = F = 640 \text{ daN}$
		<p style="text-align: right;">الإجهاد:</p>
	0.25	$\sigma_2 = \frac{N_2}{S_2} ; S_2 = ?$
	0.25	$S_2 = 5 \times 3 = 15 \text{ cm}^2$
	0.25	$\sigma_2 = \frac{640}{15} = 42.666 \text{ daN/cm}^2$
		<p style="text-align: right;">التشوه:</p>
	0.25	$\Delta L_2 = \frac{N_2 \times L_2}{E \times S_2} = \frac{640 \times 72}{0.9 \times 10^5 \times 15} = 0.034 \text{ cm}$

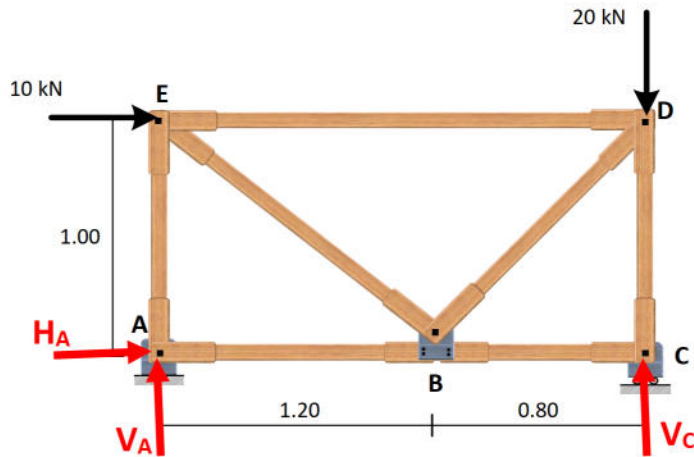
		<p style="text-align: right;">المقطع 3-3: $100 \leq x \leq 128 \text{ cm}$ •</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">الجهد:</p> $\Sigma F_{/y} = 0 \Rightarrow -N_3 + F = 0$ <p>0.25 $N_3 = F = 640 \text{ daN}$</p> <p style="text-align: right;">الإجهاد:</p> $\sigma_3 = \frac{N_3}{S_3} ; S_3 = ?$ $S_3 = 3 \times 7 = 21 \text{ cm}^2$ <p>0.25 $\sigma_3 = \frac{640}{21} = 30.476 \text{ daN/cm}^2$</p> <p style="text-align: right;">التشوه:</p> $\Delta L_3 = \frac{N_3 \times L_3}{E \times S_3} = \frac{640 \times 28}{0.9 \times 10^5 \times 21} = 0.00948 \text{ cm}$ <p>0.25</p> <p style="text-align: right;">(2) حساب التشوه المطلق الكلي للقضيب:</p> $\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3 = 2 \times 0.00948 + 0.034$ <p>0.50 $\Delta L = 0.053 \text{ cm}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • طبيعة التشوه: تمدد • مخطط الإجهاد الناظمي σ: $S=(7 \times 3) \text{ cm}^2$; $S=(5 \times 3) \text{ cm}^2$; $S=(7 \times 3) \text{ cm}^2$ <div style="text-align: center;">  </div> <p>1.50</p>
05		

النشاط الثاني:

1.00

(1) التأكد أن النظام محدد سكونيا:
 $n = 5 \rightarrow 2n - 3 = 7$
 $b = 7$ } محققة $2n = b - 3$

ومنه النظام متوازن داخليا ومحدد سكونيا.
 (2) حساب ردود الأفعال:



0.50

$\Sigma F_{/x} = 0 \Rightarrow H_A + 10 = 0 \Rightarrow H_A = -10 \text{ kN}$
 $\Sigma F_{/y} = 0 \Rightarrow V_A + V_C - 20 = 0 \Rightarrow V_A + V_C = 20$
 $\Sigma M_{/A} = 0 \Rightarrow -2V_C + 10 \times 1 + 20 \times 2 = 0$
 $\Rightarrow V_C = 25 \text{ kN}$

0.50

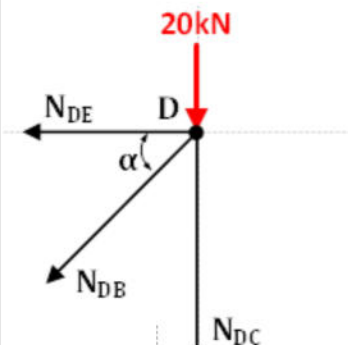
$\Sigma M_{/C} = 0 \Rightarrow 2V_A + 10 \times 1 = 0$
 $\Rightarrow V_A = -5 \text{ kN}$

0.50

$V_A + V_C = 20 \text{ kN}$... محققة

(3) عزل العقدة (D) ثم حساب الجهد N_{DE}

0.50

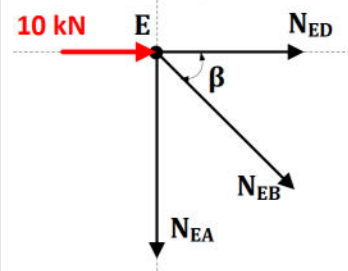


0.50

$\Sigma F_{/x} = 0 \Rightarrow -N_{DE} - N_{DB} \cos \alpha = 0$
 $\Rightarrow N_{DE} = -4 \text{ kN}$

(4) عزل العقدة (E) ثم حساب الجهد N_{EB}

0.50



$\Sigma F_{/x} = 0 \Rightarrow 10 + N_{ED} + N_{EB} \cos \beta = 0$
 $\Rightarrow N_{EB} = -7.81 \text{ kN}$

(5) التأكد من مقاومة البرغي للفص:

<p>0.50</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.50</p> <p>0.50</p> <p>0.50</p> <p>0.25</p>	<p>0.50</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.50</p> <p>0.50</p> <p>0.50</p> <p>0.25</p>	<p>• شرط المقاومة: $\tau = \frac{T}{S} \leq \bar{\tau}$</p> <p>يوجد مقطعين معرضين للقص</p> <p>المقطع الأول: (بين القضيبين BE و BD):</p> <p>- قوة القص هي: $T = N_{BD} = 6.4 \text{ kN} = 640 \text{ daN}$</p> <p>- مساحة المقطع: $D = 8 \text{ mm} = 0.8 \text{ cm} \Rightarrow S = \frac{\pi \times (0.8)^2}{4} = 0.502 \text{ cm}^2$</p> <p>$\tau_1 = \frac{640}{0.502} = 1274.90 \text{ daN/cm}^2 < 1800$</p> <p>ومنه شرط المقاومة محقق في هذا المقطع.</p> <p>المقطع الثاني: (بين القضيب BE و الصفيحة):</p> <p>- قوة القص هي محصلة الجهدين N_{BE} و N_{BD}:</p> <p>$\begin{cases} R_x = \Sigma F_x = N_{BD} \cos \alpha - N_{BE} \cos \beta \\ R_y = \Sigma F_y = N_{BD} \sin \alpha + N_{BE} \sin \beta \end{cases}$</p> <p>$\Rightarrow \begin{cases} R_x = 10 \text{ kN} \\ R_y = 0 \text{ kN} \end{cases} \Rightarrow R = \sqrt{(10^2 + 0^2)}$</p> <p>$\Rightarrow R = 10 \text{ kN} = 1000 \text{ daN}$</p> <p>- مساحة المقطع: $S = 0.502 \text{ cm}^2$</p> <p>$\tau_2 = \frac{1000}{0.502} = 1992.03 \text{ daN/cm}^2 > 1800$</p> <p>ومنه شرط المقاومة غير محقق في هذا المقطع</p> <p>(6) الحل المقترح لضمان مقاومة البرغي هو جعل الصفيحة بين القضيبين، فيكون الإجهاد المماسي للمقطع الثاني في هذه الحالة:</p> <p>$\tau_2 = \frac{781}{0.502} = 1555.77 \text{ daN/cm}^2 < 1800 \text{ daN/cm}^2$</p>
<p>07</p>		
<p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>2×0.25</p>		<p>البناء:</p> <p>النشاط الأول:</p> <p>(1) العنصر 1 ← فاصل استراحة</p> <p>العنصر 2 ← فاصل وصول</p> <p>(2) عدد النائمات 12 ، عدد القوائم 14</p>

		3) حساب ارتفاع الطابق (H):														
0.50		$H = 2.70 - 0.30 = 2.40 \text{ m}$														
		حساب ارتفاع القائمة (h):														
0.50		$n = \frac{H}{h} \Rightarrow h = \frac{H}{n} \Rightarrow h = \frac{2.40}{14} = 0.1714 \text{ m} = 17.14 \text{ cm}$														
		4) حساب عرض النائمة (g):														
0.50		$g = \frac{4.64 - 2.00}{8} = 0.33 \text{ m} = 33 \text{ cm}$														
		التحقق من علاقة الخطوة المتوسطة: $60 \leq 2h + g \leq 64$														
0.25		$2h + g = 2 \times 17.14 + 33 = 67.28 > 64$														
0.25		ومنه علاقة الخطوة المتوسطة غير محققة														
		5) الحل المقترح هو إضافة درجة للقلبة الثانية فيكون: $n=15$														
0.25		$\left\{ \begin{array}{l} h = \frac{2.4}{15} = 0.16 \text{ m} = 16 \text{ cm} \\ g = \frac{2.64}{9} = 0.2933 = 29.33 \text{ cm} \end{array} \right. \Rightarrow 2h + g = 61.33$ محققة														
0.25		• يمكن إنقاص درجة من القلبة الأولى فيكون: $n=14$														
		$\left\{ \begin{array}{l} h = \frac{2.4}{14} = 0.1714 \text{ m} = 17.14 \text{ cm} \\ g = \frac{2.64}{9} = 0.2933 = 29.33 \text{ cm} \end{array} \right. \Rightarrow 2h + g = 63.61$ محققة														
3.50																
		النشاط الثاني:														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>التعريف</th> <th>العنصر</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>هي مجموعة العناصر الأساسية في المنشأ التي تكون أعلى مستوى التربة الطبيعية</td> <td>المنشأ العلوي</td> </tr> <tr> <td>هي عناصر أفقية تنتمي إلى العناصر الحاملة في المنشأ</td> <td>الروافد</td> </tr> <tr> <td>هو فاصل يمتد إلى الأساسات ويفصل بين منشأين مختلفي الأهمية أو تربة تأسيهما مختلفة الخصائص</td> <td>فاصل انقطاع</td> </tr> <tr> <td>مجموعة العناصر المعدة لتغطية المنشأ وتشمل التغطية والهيكل الثلاثي</td> <td>غماء</td> </tr> <tr> <td>هي مجموعة الدرجات المحصورة بين فاصلين</td> <td>قلبة</td> </tr> <tr> <td>هو الزاوية المحصورة بين اتجاه الشمال والنقطة المرصودة في اتجاه عقارب الساعة</td> <td>السمت الاحداثي</td> </tr> </tbody> </table>	التعريف	العنصر	هي مجموعة العناصر الأساسية في المنشأ التي تكون أعلى مستوى التربة الطبيعية	المنشأ العلوي	هي عناصر أفقية تنتمي إلى العناصر الحاملة في المنشأ	الروافد	هو فاصل يمتد إلى الأساسات ويفصل بين منشأين مختلفي الأهمية أو تربة تأسيهما مختلفة الخصائص	فاصل انقطاع	مجموعة العناصر المعدة لتغطية المنشأ وتشمل التغطية والهيكل الثلاثي	غماء	هي مجموعة الدرجات المحصورة بين فاصلين	قلبة	هو الزاوية المحصورة بين اتجاه الشمال والنقطة المرصودة في اتجاه عقارب الساعة	السمت الاحداثي
التعريف	العنصر															
هي مجموعة العناصر الأساسية في المنشأ التي تكون أعلى مستوى التربة الطبيعية	المنشأ العلوي															
هي عناصر أفقية تنتمي إلى العناصر الحاملة في المنشأ	الروافد															
هو فاصل يمتد إلى الأساسات ويفصل بين منشأين مختلفي الأهمية أو تربة تأسيهما مختلفة الخصائص	فاصل انقطاع															
مجموعة العناصر المعدة لتغطية المنشأ وتشمل التغطية والهيكل الثلاثي	غماء															
هي مجموعة الدرجات المحصورة بين فاصلين	قلبة															
هو الزاوية المحصورة بين اتجاه الشمال والنقطة المرصودة في اتجاه عقارب الساعة	السمت الاحداثي															
0.75																
0.75																
0.75																
0.75																
0.75																
0.75																
0.75																
4.50																
20.00																