

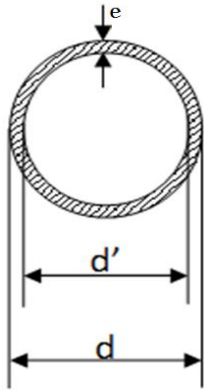
على التلميذ اختيار موضوع من احد الموضوعين الآتيين :

**الموضوع الأول:**

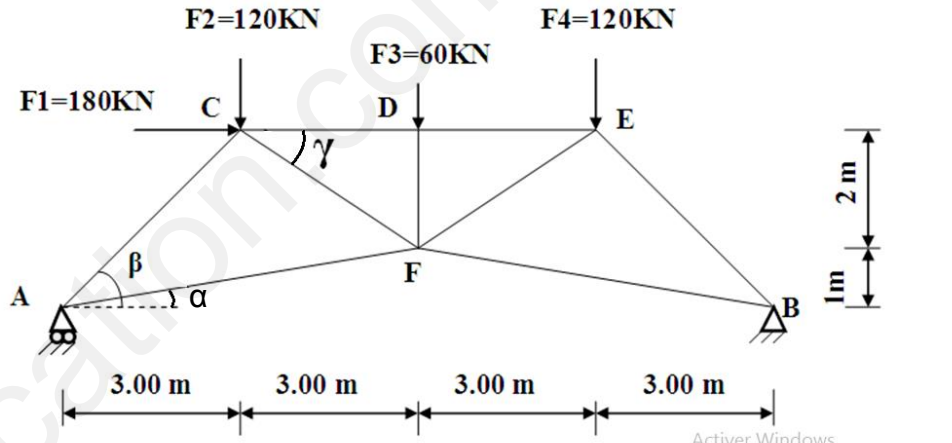
**الميكانيك المطبقة (12 نقطة) :**

**نشاط الأول: دراسة نظام مثلي ( 5.5 نقاط )**

ليكن النظام المثلي الموضح في ( الشكل رقم: 01) حيث (A) مسند بسيط و (B) مسند مضاعف .يتكون من قضبان معدنية متشابهة مقاطعها أسطوانية الموضحة في ( الشكل رقم: 02).



الشكل (02)



الشكل (01)

يعطى :  $\begin{pmatrix} \sin \gamma = 0.554 \\ \cos \gamma = 0.832 \end{pmatrix}$  و  $\begin{pmatrix} \sin \beta = 0.707 \\ \cos \beta = 0.707 \end{pmatrix}$  و  $\begin{pmatrix} \sin \alpha = 0.164 \\ \cos \alpha = 0.986 \end{pmatrix}$

**العمل المطلوب :**

1. تحقق من أن النظام محدد سكونيا.
2. أحسب ردود الأفعال في المسندين (A)، (B).
3. باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد) أوجد الجهود الداخلية في القضبان مبينا طبيعتها
4. دون النتائج المحصل عليها في جدول .

5. علما أن أقصى جهد داخلي يقدر بـ:  $N_{max}=315KN$  و سمك القضيب  $e=5mm$  والإجهاد

$$\bar{\sigma} = 1600kg / cm^2 \text{ المسموح به}$$

$$S = \frac{\pi}{4} (2d - 1) cm^2 \text{ بين أن مساحة مقطع القضيب :}$$

❖ استنتج قيمة  $d$  القطر الخارجي و  $d'$  القطر الداخلي أبعاد مقطع القضيب .

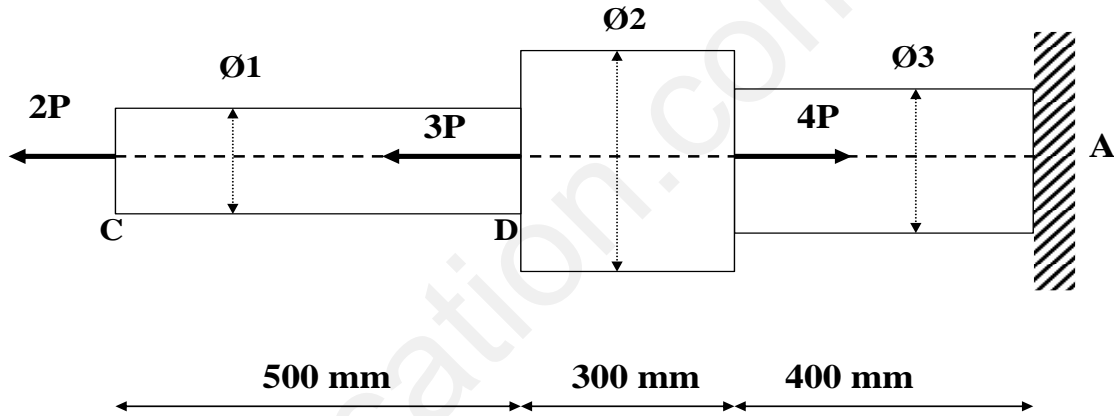
### نشاط الثاني: دراسة قضيب من الفولاذ ( 06.5 نقاط )

قضيب دائري من الفولاذ موثوق في النقطة (A) تحت تأثير قوى محورية كما يوضحه الشكل (03).

❖ مساحة المقطع العرضي للقضيب غير ثابتة حيث أقطاره كالتالي :

$$\varnothing 1=20mm \text{ و } \varnothing 2= 50mm \text{ و } \varnothing 3= 30mm$$

❖ يعطى معامل المرونة الطولي للفولاذ :  $E=2.1 \times 10^5 MPa$



الشكل (03)

### العمل المطلوب :

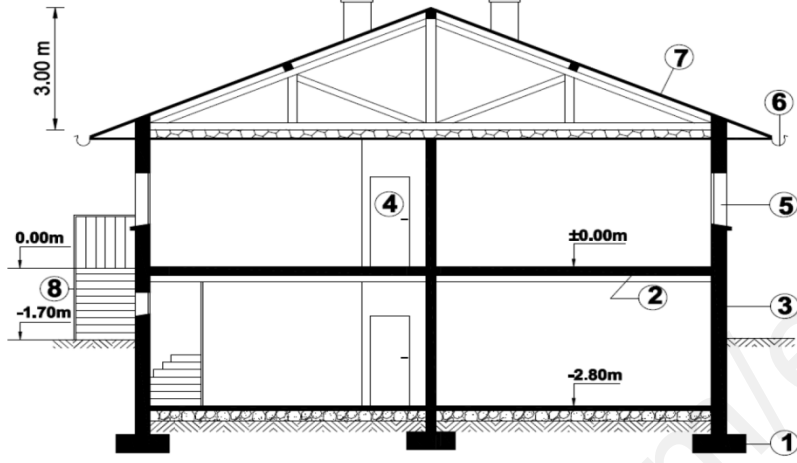
- 1- أحسب رد الفعل عند الوثاقة (A) بدلالة القوة P .
  - 2- حدد الجهود الداخلية في كل جزء من القضيب بدلالة القوة P
  - 3- أوجد أقصى قيمة للقوة P يمكن أن يتحملها القضيب في الجزء (CD)
- علما أن:  $\bar{\sigma} = 1600 kg/cm^2$

4- إذا كانت:  $P = 20 KN$  :

- ✓ أوجد الإجهاد الناظمي ( $\sigma$ ) في مختلف مقاطع القضيب .
- ✓ أنشئ مخطط الإجهاد الناظمي ( $\sigma$ ) على طول القضيب .
- 5- أحسب التشوه المطلق الكلي ( $\Delta L$ ) للقضيب و إستنتج طبيعته .

النشاط الأول: منشأ علوي (03 نقاط)

ليكن المنشأ العلوي الموضح في الشكل (04) الموالي:



الشكل (04)

العمل المطلوب:

1. ما اسم هذا المخطط الموضح في الشكل (04).
2. سم العناصر المرقمة من 1 إلى 8.
3. ما دور العنصر رقم 6 .
4. متى يمكن الاستغناء عن الشرائح ودعائم السقف لتوضع الأغشية مباشرة فوق حاملات الروافد؟

النشاط الثاني: الطرق (05 نقاط)

يعطى المظهر العرضي لمشروع طريق المبين على الوثيقة المرفقة ( صفحة 07 )

العمل المطلوب

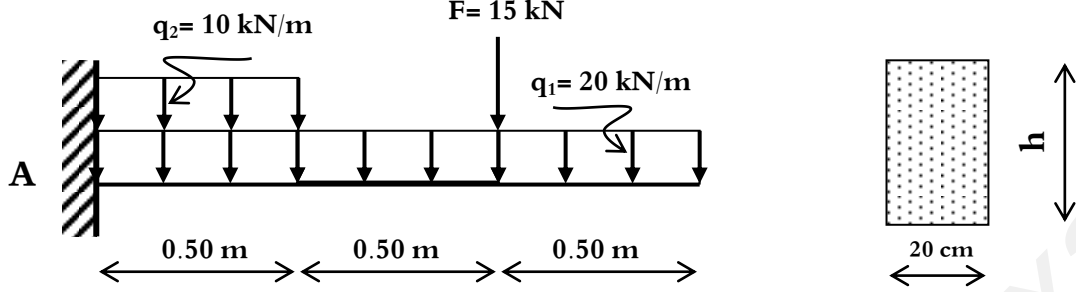
➤ أكمل المظهر العرضي مبينا مناطق الحفر و الردم والبيانات الناقصة في الوثيقة المرفقة .

## الموضوع الثاني:

الميكانيك تطبيقية: (12 نقطة)

نشاط الأول: دراسة رافدة (06 نقاط)

إحدى روافد مبنى محملة كما يوضحه الشكل (01):



الشكل (01)

العمل المطلوب :

- 1- أحسب ردود الأفعال عند المسند A.
- 2- أكتب معادلات الجهد القاطع  $T(x)$  و عزم الإنحناء  $Mf(x)$  على طول الرافدة.
- 3- أرسم المنحنيين البيانيين لكل من  $T(x)$  و  $Mf(x)$  (ينجز العمل على الوثيقة المرفقة الصفحة 08).
- 4- إستنتج قيمة عزم الإنحناء الأعظمي  $Mf_{max}$  و الجهد القاطع  $T_{max}$ .
- 5- إذا اعتبرنا أنها تخضع إلى عزم انحناء أعظمي يقدر بـ  $Mf = 38.75 \text{ KN.m}$
- ✓ حدد الارتفاع  $h$  للمقطع الذي يحقق المقاومة علماً أن:  $\bar{\sigma} = 150 \text{ daN/cm}^2$
- 6- أحسب الإجهاد الناظمي والإجهاد المماسي الأعظميين.

نشاط الثاني: دراسة شداد (06 نقاط)

شداد من الخرسانة المسلحة ذو مقطع (40cm x 40cm) يخضع لقوة شد مطبقة في مركز ثقل مقطعه.  
المعطيات :

- .  $\eta = 1.6$ ،  $\gamma_s = 1.15$ ، الفولاذ من النوع FeE400،  $Q=0.16\text{MN}$ ،  $G=0.38\text{MN}$   
مقاومة الخرسانة:  $f_{c28} = 30\text{MPa}$ ، حالة التشققات ضارة .

العمل المطلوب :

1. احسب مقطع التسليح لهذا الشداد.
2. تحقق من شرط عدم الهشاشة .
3. اقترح رسماً توضح فيه تسليح مقطع هذا الشداد. ( نأخذ :  $C=3\text{cm}$  )

العلاقات الضرورية :

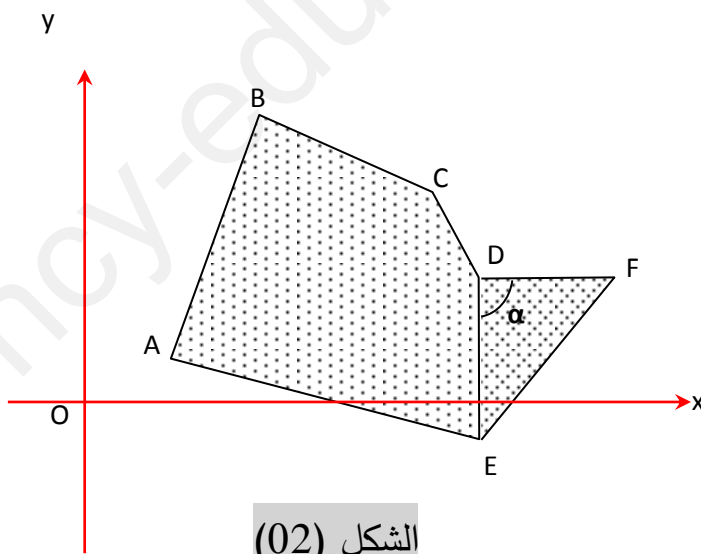
$$\begin{aligned} \cdot N_{ser} &= G + Q , N_u = 1.35G + 1.5Q \\ \cdot \bar{\sigma}_s &= \min \left\{ \frac{2}{3} \times f_e ; 110 \sqrt{\eta \times f_{tj}} \right\} , f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} \\ \cdot f_{tj} &= 0.6 + 0.06 f_{cj} , A_s \times f_e \geq B \times f_{t28} \end{aligned}$$

القطر Ø	المقطع بوحدة ( cm <sup>2</sup> ) لعدد من القضبان يقدر ب :				
mm	4	5	6	7	8
10	3.14	3.92	4.71	5.5	6.28
12	4.52	5.65	6.78	7.92	9.05
14	6.15	7.69	9.23	10.78	12.32
16	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08
20	12.56	15.7	18.84	21.99	25.13
25	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27

البناء : (08 نقاط)

النشاط الأول : طبوغرافيا ( 05 نقاط )

قطعة ارض ABCDE ممثلة في الشكل (02) معرفة بإحداثياتها القائمة حسب الجدول الآتي :



الشكل (02)

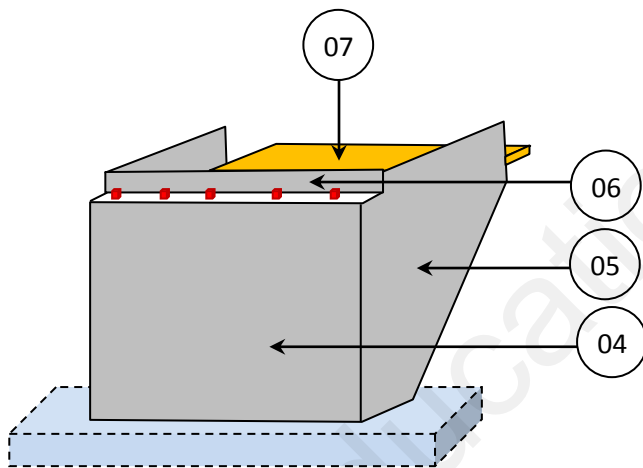
النقاط	X(m)	Y(m)
A	20	10
B	40	70
C	80	50
D	90	30
E	90	-10
F	?	?

## العمل المطلوب :

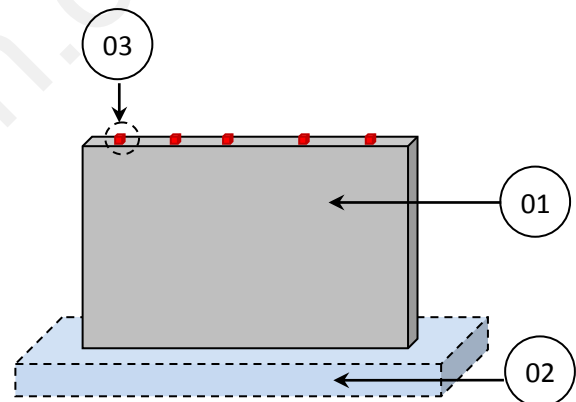
- 1) احسب مساحة قطعة الأرض ABCDE باستعمال الإحداثيات القائمة .
  - 2) احسب السمات الإحداثي  $G_{AE}$  و المسافة  $L_{AE}$  .
  - 3) لتكن النقطة F كما هي موضحة في الشكل السابق .
    - ❖ احسب إحداثيات النقطة F علما أن  $G_{FE} = 240.967$  gr و  $L_{FE} = 50$  m
    - ❖ استنتج الطولين  $L_{DF}$  و  $L_{ED}$  و استنتج الزاوية  $\alpha$  .
- احسب مساحة قطعة الأرض DFE باستعمال الإحداثيات القطبية

## النشاط الثاني: الجسور (3 نقاط)

➤ يمثل الشكلان بعض مكونات الجسور .



الشكل ( ب )

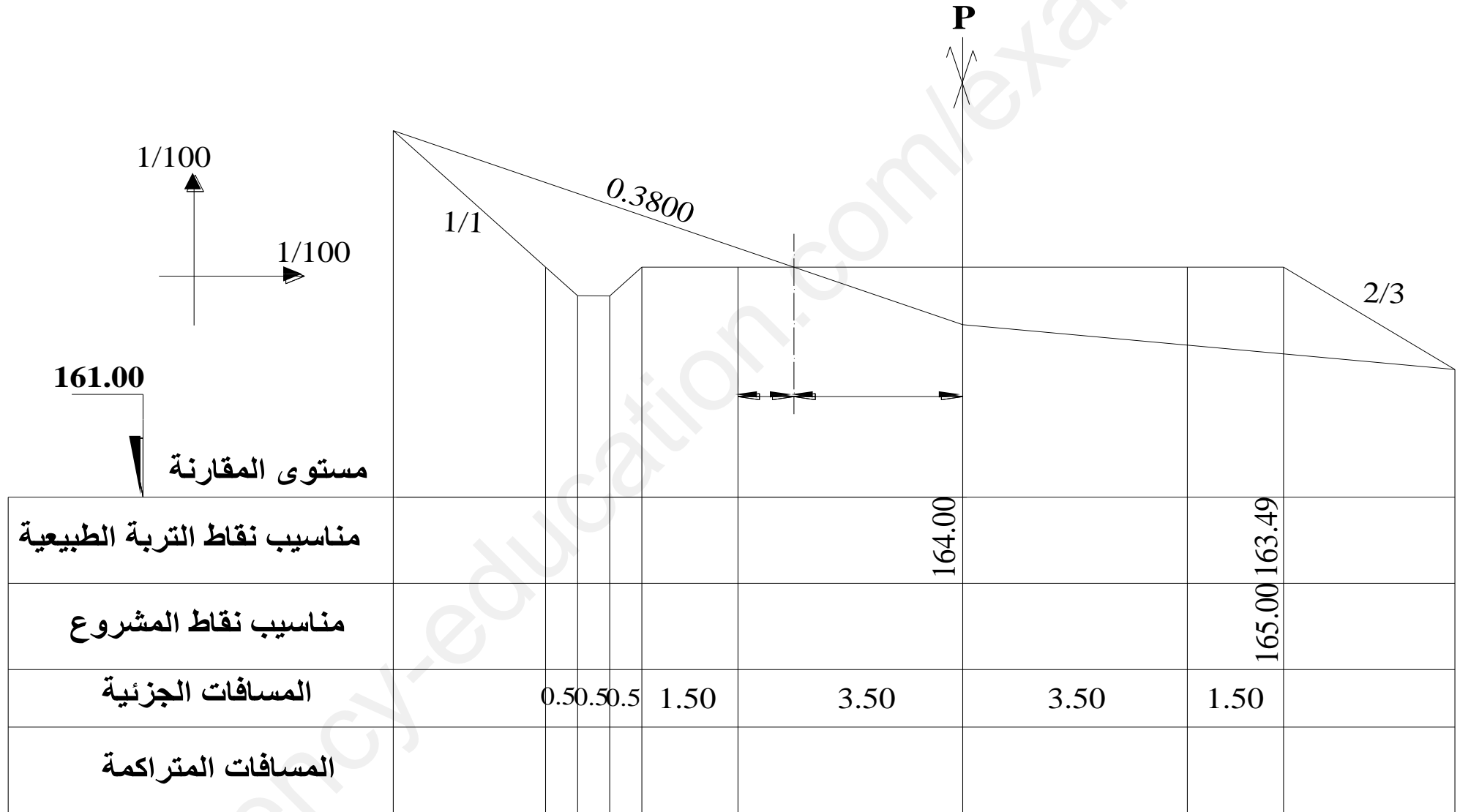


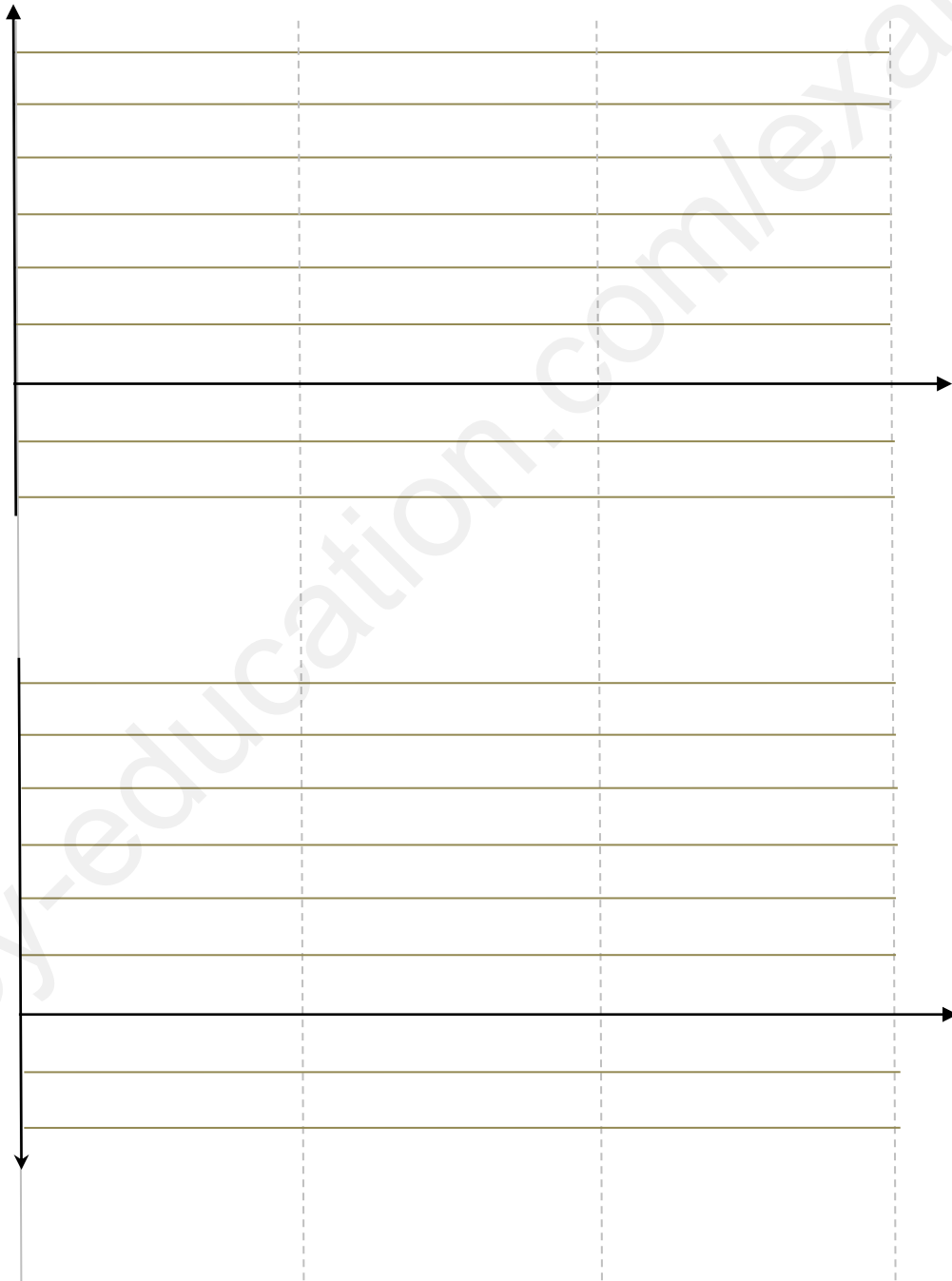
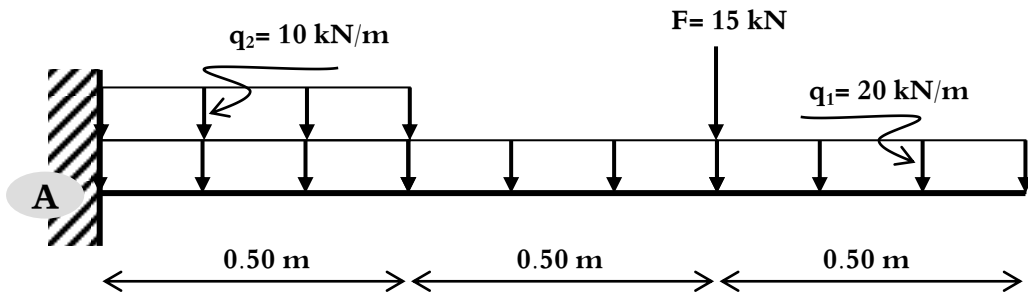
الشكل ( أ )

## المطلوب :

1. ماذا يمثل الشكلان .
2. سم العناصر المرقمة .
3. ماهو دور العنصر (05) .

اللقب : ..... الاسم : ..... القسم: .....





الاستنتاج: