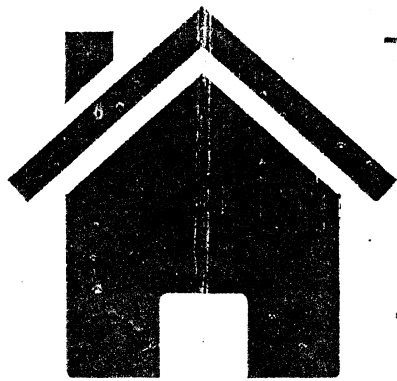


steel structures

T. 25



WELCOME

3rd year
civil eng.



NO. (2)

with my best wishes

No 2

steel structures

3rd year Civil Eng.

Structure
Revision

With my best wishes

Trusses

← هي منشآت نلجأ إليها في حالة الجور لواسعه (large spans) وذلك لتقليل وزن الحديد في المنشأ وبالتالي تقليل التكلفة.

← وهي تتكون من أعضاء تتحمل قوى محورية فقط (Normal Force) تكون مضط أو شد ولا تتحمل عزوم انحناء.

← هذه الأعضاء تكون متصلة مع بعضها في وصلات (Joints) حيث يتم وضع الأحمال على ال Truss على هذه ال Joints
حقولاً تسبب عزماً انحناء على ال members.

طرق حساب القوى في الأعضاء

①

Joint
equilibrium

اتزان الوصلة

②

Method
of
Sections

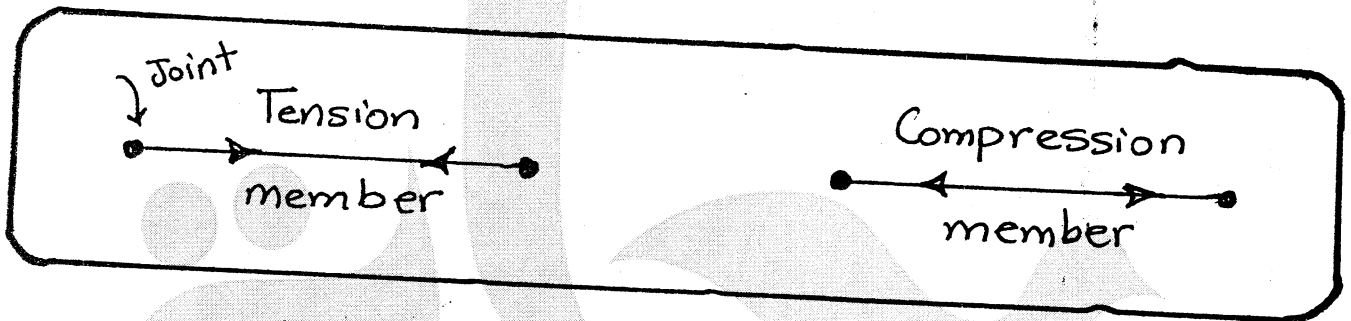
طريقة القطاعات

① Joint equilibrium

كـ حيث تكون كل وصلة متزنة تحت تأثير القوى المؤثرة عليها
و توجد معادليتين لمتزان هـما :-

$$\sum X = 0$$

$$\sum Y = 0$$



ملاحظات هامة

① تستخدم طريقة متزان الوصلة عند حساب القوى في جميع أعضاء
Truss. أو في حالة الوصلات التي بها عضوين مجهولين
على الأكثر.

② تستخدم هذه الطريقة في معرفة Zero member
مباشرة دون حل Truss.

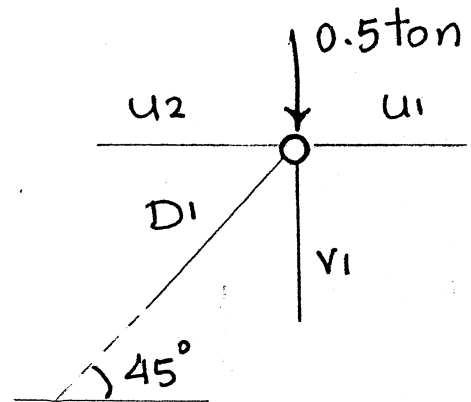
Example ①

→ For the shown Joint, Find the Force in the member U_2 where:-

$$D_1 = 5 \text{ ton (tension)}$$

$$V_1 = 4 \text{ ton (Comp.)}$$

$$u_1 = 6 \text{ ton (Comp.)}$$



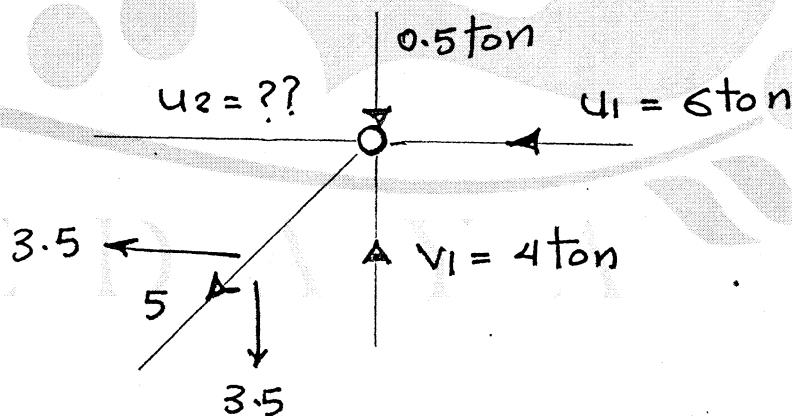
Solution

← راجعاً مربيات القوى في العضو D_1

$$D_1 = 5 \text{ ton}$$

$$Y = D_1 \sin 45^\circ = 3.5 \text{ ton}$$

$$X = D_1 \cos 45^\circ = 3.5 \text{ ton}$$



* Equilibrium of Joint:-

$$\sum Y = 0 \quad 0.5 + 3.5 - 4 = 0 \quad \underline{\underline{OK}}$$

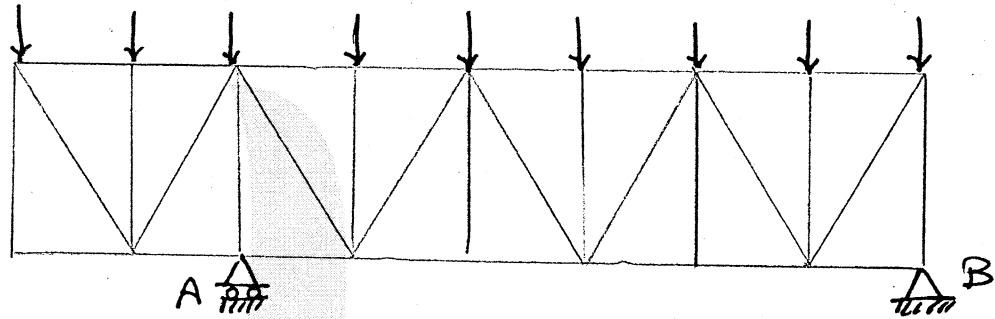
$$\sum X = 0 \quad 6 + 3.5 - U_2 = 0 \Rightarrow U_2 = 9.5 \text{ ton}$$

← والإشارة موجبة تعني أنه الفرض صحيح

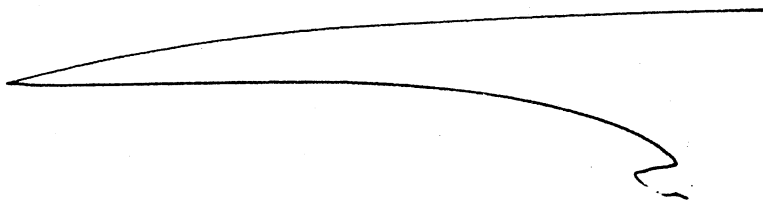
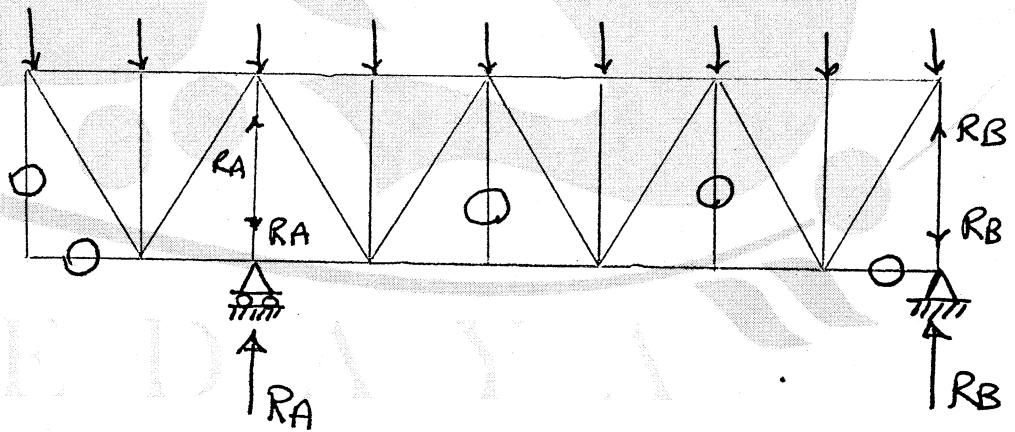
$$\therefore U_2 = 9.5 \text{ ton (Compression)}$$

Example ②

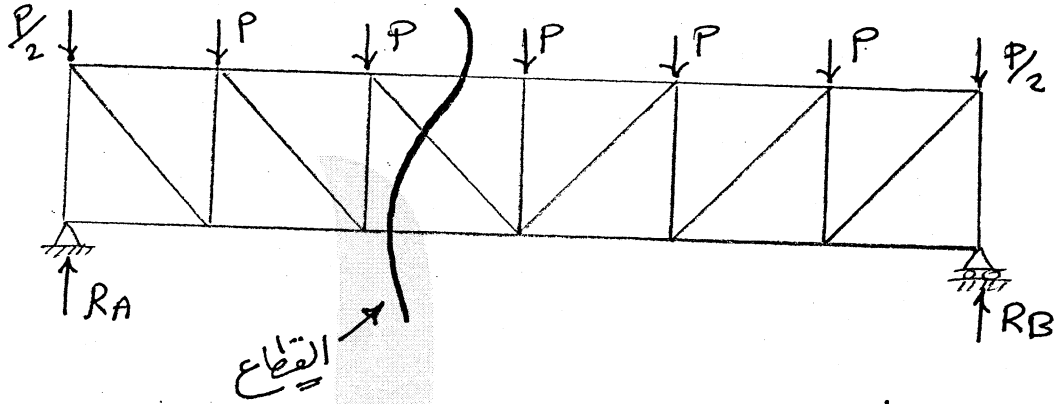
→ For the shown Truss Find the Zero members without Calculations.



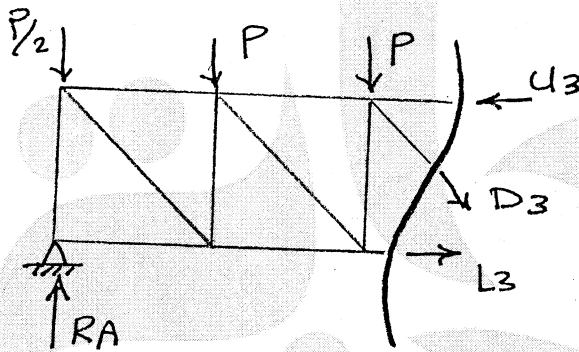
Solution



② Method of Sections



بعد القطع :-



← هذا الجزء متزن تحت تأثير القوى الخارجية بالإضافة إلى U_3 ، D_3 ، L_3

← والابتزان يعني أنه بالنسبة لهذا الجزء

$$\sum M = 0 \quad , \quad \sum x = 0 \quad , \quad \sum y = 0$$

هذه هي نقطة الفراغ

* طريقة الحل :-

1 يتم أولاً حساب ردود الأفعال ← أهم حاجة

2 حساب القوة في أي عضو وترسفي أو علوي يتم عمل مقطع

$$\boxed{\sum M = 0}$$

ونأخذ عزم لهذا المقطع .

3 لإيجاد القوة في أي عضو Vertical أو Diagonal نأخذ مقطع

يسر بالعضو ونسب القوة عن طريقة إرتزان القوى

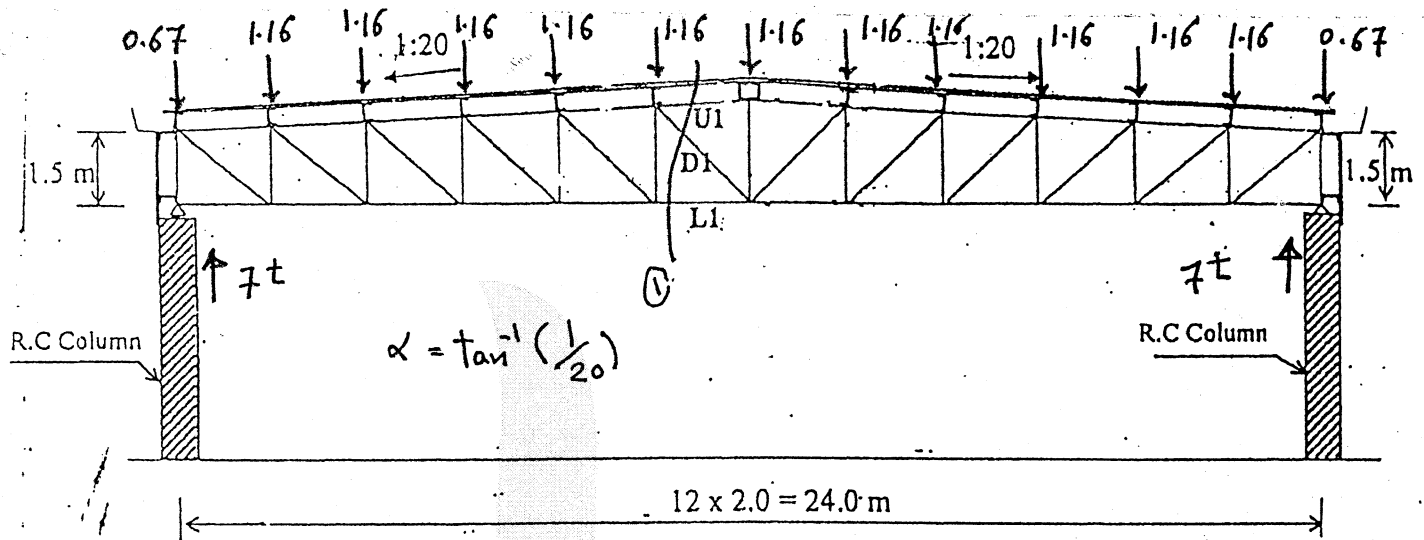
$$\boxed{\sum y = 0}$$

الرأسية للمقطع

6

Example ①

Mid Term 2008 & 2010



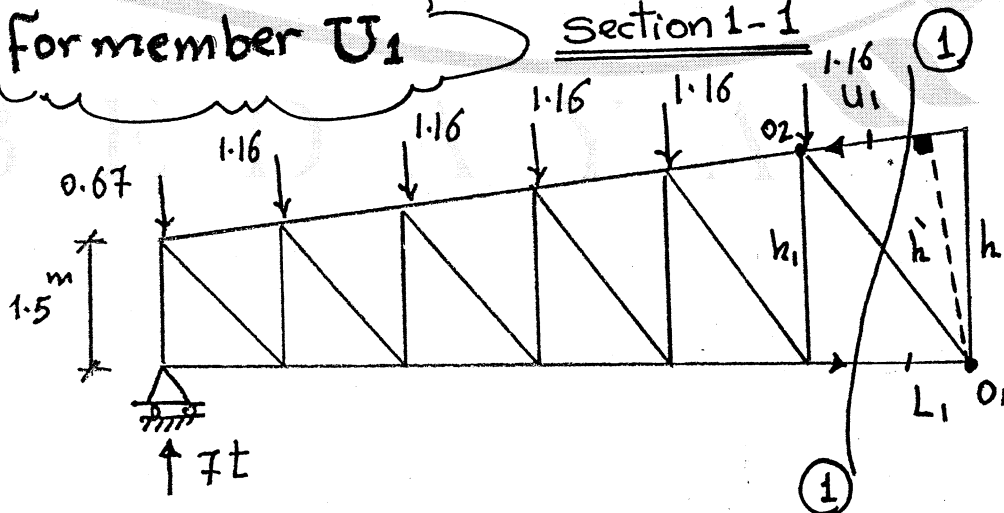
Required:-

- Find the Maximum design internal force in the Truss members U_1 , L_1 and D_1 .

Solution

For member U_1

Section 1-1



$$h = \text{البعد الرأسي لأول المسافة} + \text{المسافة} \times \tan \alpha$$

* إيجاد المسافة (h) :

$$h = 1.5 + 12 \left(\frac{1}{20} \right) = 2.1 \text{ m}$$

$$h' = h \cos \alpha$$

* راجد المسافة (h') :

$$h' = 2.1 \cos \alpha = 2.097 \text{ m} \approx 2.1 \text{ m}.$$

$$\sum M_{\omega_1} = 0.0$$

$$0.67 \times 12 + 1.16 [10 + 8 + 6 + 4 + 2] - 7 \times 12 + U_1 \times 2.1 = 0.0$$

$$U_1 = 19.6 \text{ ton}$$

"compression"

Form member L_1

Section 1-1

$$h_1 = 1.5 + 10 \left(\frac{1}{20} \right) = 2.0$$

$$\sum M_{\omega_2} = 0.0$$

$$0.67 \times 10 + 1.16 [8 + 6 + 4 + 2] - 7 \times 10 - L_1 \times 2.0 = 0.0$$

$$L_1 = 20.05 \text{ ton}$$

"Tension"

Form member D_1

Section 1-1

$$\sum y = 0.0$$

$$0.67 + 5 \times 1.16 + 0.98$$

$$-7 - y = 0.0$$

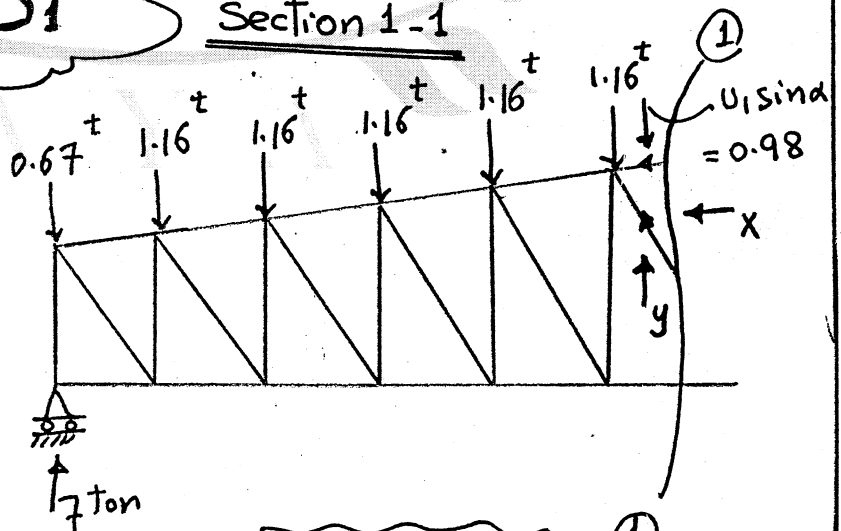
$$y = 0.45 \text{ ton}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{2}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{x}{0.45} = \frac{2}{2} \Rightarrow$$

$$x = 0.45 \text{ ton}$$

$$D_1 = \sqrt{(0.45)^2 + (0.45)^2} = 0.64 \text{ ton "compression"}$$



9

Form member L2

Section 2-2

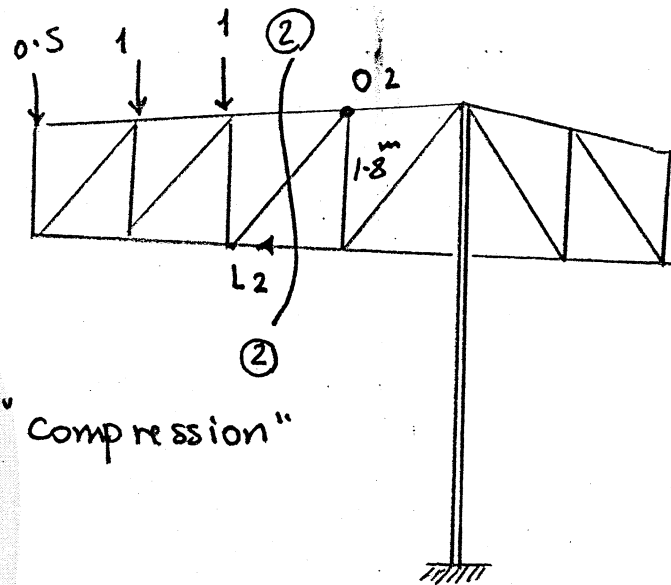
$$\sum M_{\omega_2} = 0.0$$

$$0.5(6) + 1(4+2)$$

$$-L_2 \times 1.8 = 0.0$$

$$L_2 = 5 \text{ ton}$$

"Compression"



Eng / Emad Fawzy

01221208888

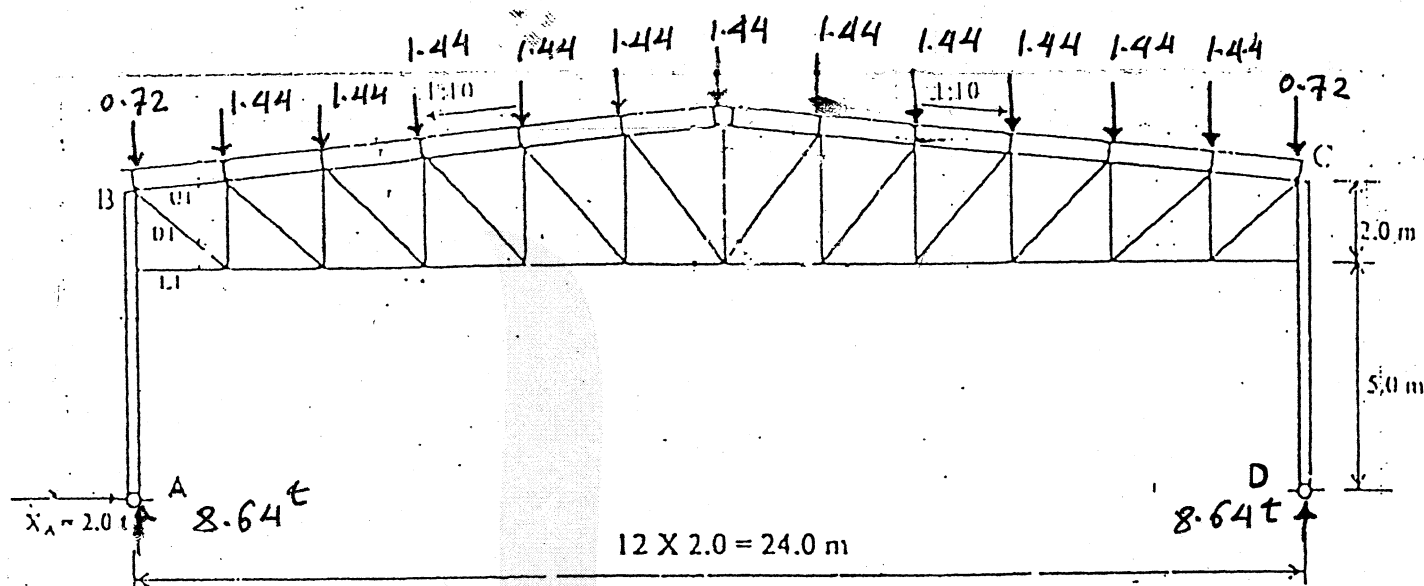
01284424599



Example ③

Final 2004

Final 2010



Required:-

- Find the Maximum design internal Force in the Truss member U_1 and L_1

Solution

For member L_1

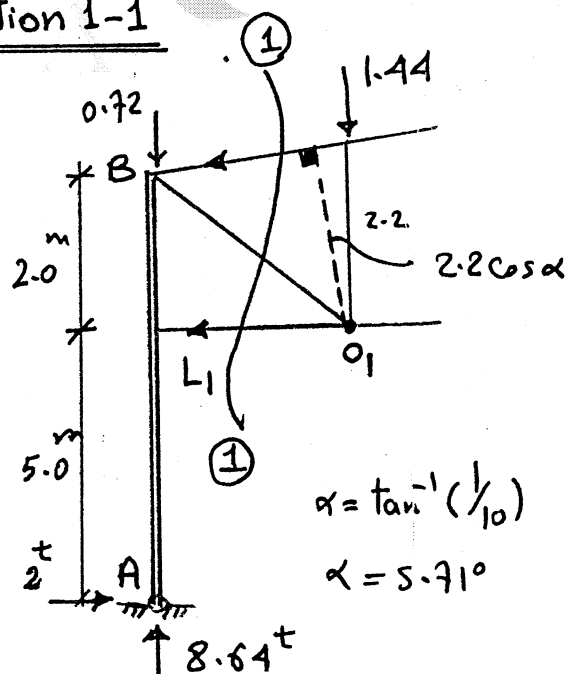
Section 1-1

$$\sum M @ B = 0.0$$

$$2 \times 7 - L_1 \times 2 = 0.0$$

$$L_1 = 7 \text{ ton}$$

" Compression "



For member U1

Section 1-1

$$\underline{\sum M_{A/O1} = 0.0}$$

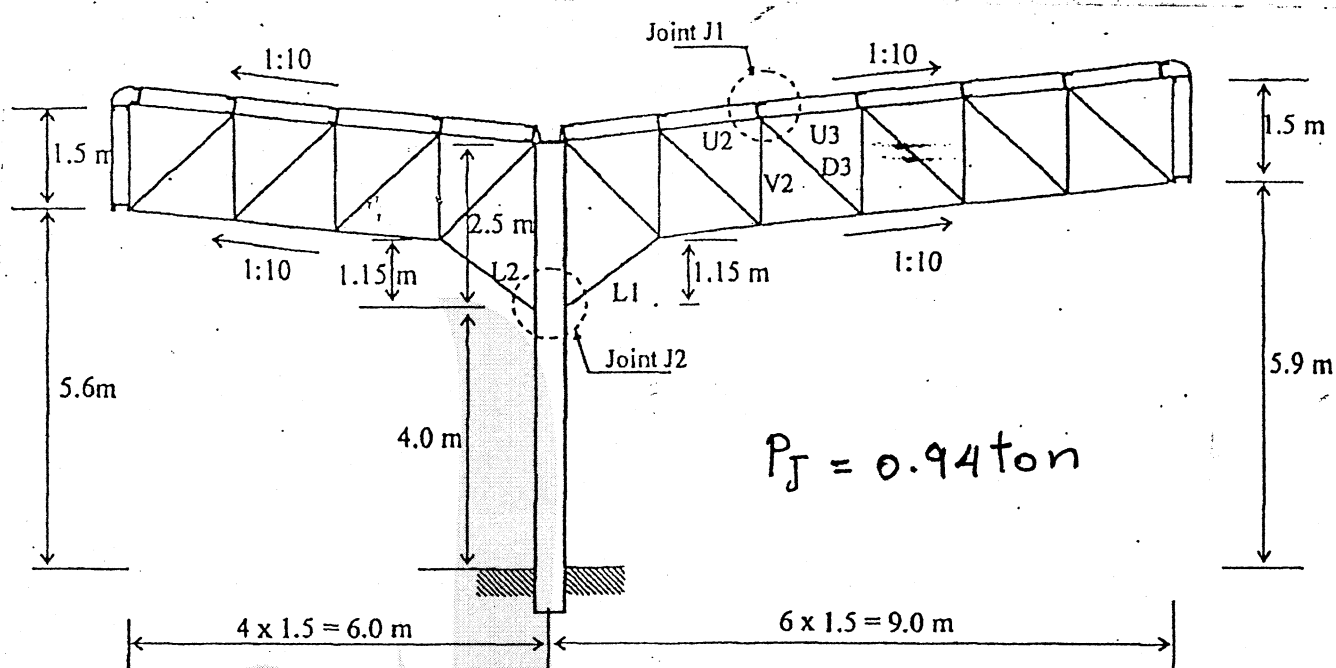
$$8.64(2) - 2(5) - 0.77(2) - U_1(2.2 \cos \alpha) = 0.0$$

$$U_1 = 2.67 \text{ ton} \quad \text{'compression'}$$



Example ④

Final 2009



Required :-

- Find the Maximum design internal Force in the Truss member L_1

Solution

For member L_1

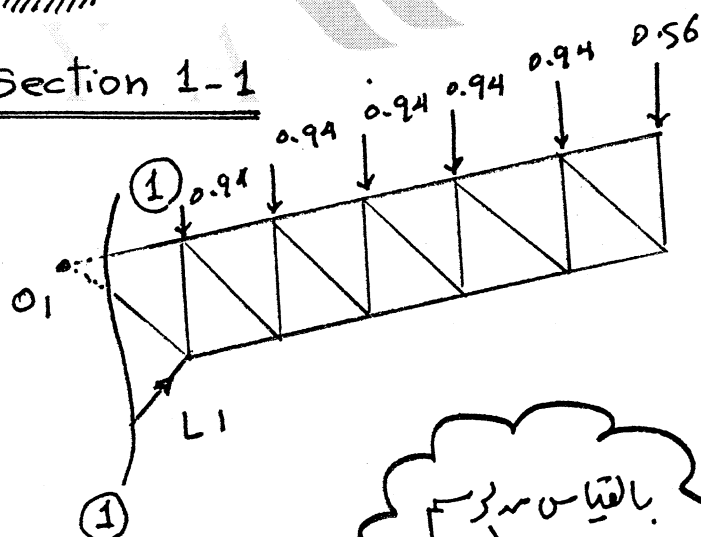
$$\sum M @ O_1 = 0$$

$$0.94 [1.5 + 3 + 4.5 + 6 + 7.5]$$

$$+ 0.56 \times 9 - L_1 \times (2) = 0$$

$L_1 = 13 \text{ ton}$ } "compression"

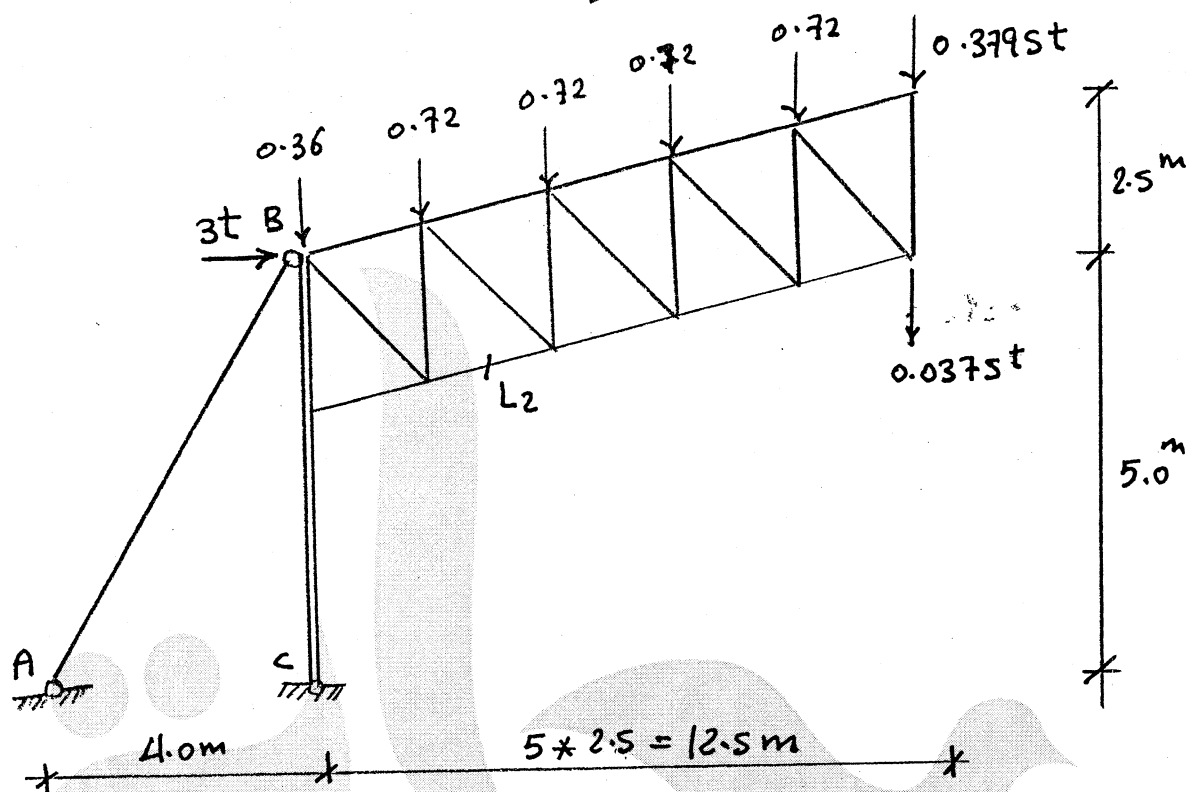
Section 1-1



بالقياس من مدبر
عبر من القالب
Scale

Homework

201.E



Required:

- 1- Find the Maximum design internal force in The Truss member L_2
- 2- Find the Maximum design Force for the member AB



bye..bye

Eng / Emad Fawzy
01221208888
01284424599

