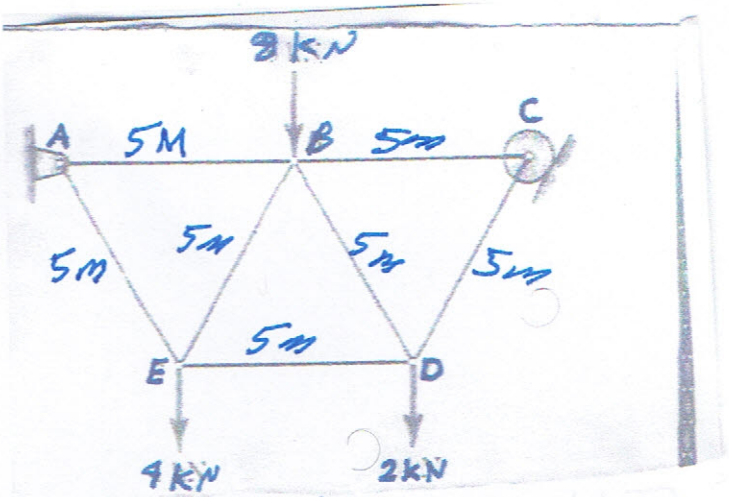


الحل:

$$8(5) - 4\left(\frac{5}{2}\right) - 2 \times 3 \times \left(\frac{5}{2}\right) + C \sin 30° \,(10)$$

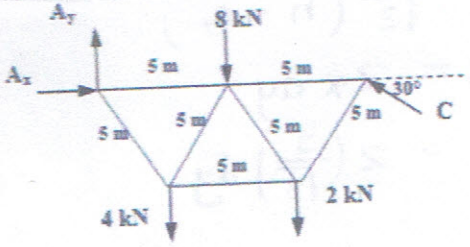
$$C = 13\ kN$$

$$\sum F_X = 0 \ ; A_X - 13 \cos 30 = 0$$

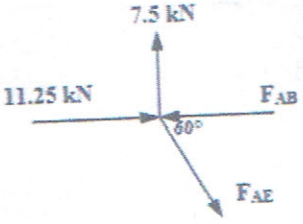
$$A_X = 11.25\ kN$$

$$\sum F_y = 0 \ ; A_y + 13 \sin 30° - 14 = 0$$

$$A_y = 7.5\ kN$$



الوصلة A: Joint A :



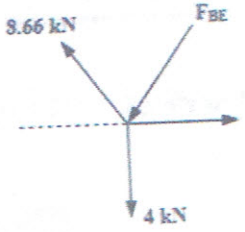
$$\sum F_y = 0 : \ 7.5 - F_{AE} \sin 60° = 0$$

$$F_{AE} = 8.66\ kN$$

$$\sum F_x = 0 : \ 13 \sin 60° - F_{AB} + 8.66 \cos 60° = 0$$

$$F_{AB} = 15.6\ kN$$

الوصلة E: Joint E :



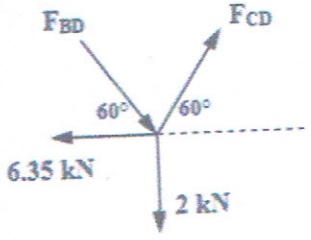
$$\sum F_y = 0 : \ 8.66 \sin 60° - 4 - F_{BE} \sin 60° = 0$$

$$F_{BE} = 4.04\ kN \text{ (انضغاط)}$$

$$\sum F_x = 0 : \ -8.66 \cos 60° - 4.04 \cos 60° + F_{DE} = 0$$

$$F_{DE} = 6.35\ kN \text{ (شد)}$$

الوصلة D: Joint D :



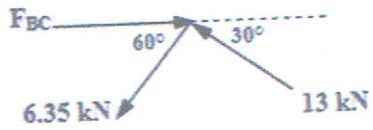
$$\sum F_x = 0 : \ F_{BD} \cos 60° - F_{CD} \cos 60° - 6.35 = 0$$

$$\sum F_y = 0 : \ F_{BD} \sin 60° + F_{CD} \sin 60° - 2 = 0$$

$$F_{CD} = 7.5\ kN \text{ (شد)}$$

$$F_{BD} = 5.2\ kN \text{ (انضغاط)}$$

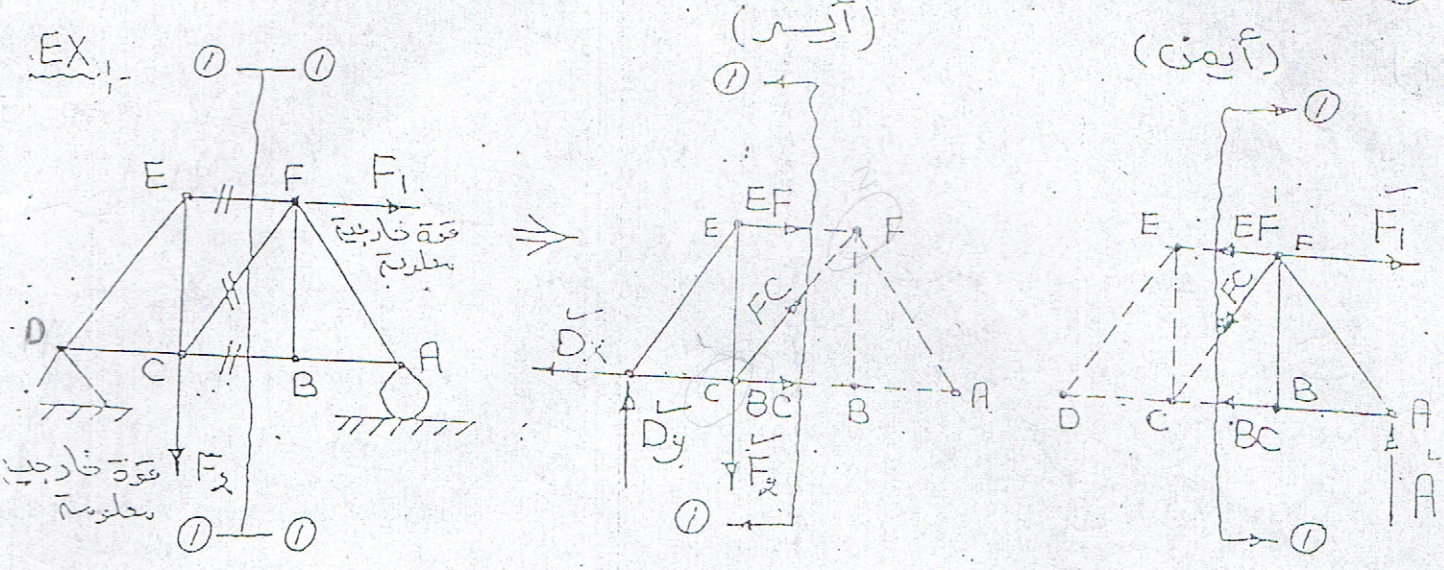
الوصلة C:



$$\sum F_x = 0 : \ F_{BC} - 6.35 \cos 60° - 13 \cos 30° = 0$$

$$F_{BC} = 15\ kN \text{ (انضغاط)}$$

② طريقة المقاطع (Sections) / الاكثر أهمية



* للمثال اعلاه :- مثلاً اذا كان المطلوب ايجاد القوة في الاضلاع EF ، FC ، BC

تعني طريقة المقاطع (Section) يتم تقسيم الـ (truss) الى قسمين (جزئين) وذلك بامرار مقطع خيالي مثل (①-①) في الاضلاع المراد ايجاد القوة فيها حيث سيقسم الجسم الى جزئين (ايمن ، ايسر) ، حيث يعتبر كل جزء جسم متزن . ثم ناخذ احد الجزئين ونطبق عليه معادلات الاتزان ($\Sigma F_x=0$ ، $\Sigma F_y=0$ ، $\Sigma M_p=0$) وحسب الحاجة ونجد القوى المطلوبة مع العلم ان القوى الداخلية للاضلاع المقطوعة تتحول الى قوى خارجية تدخل في معادلات الاتزان .

ملاحظات مهمة على طريقة المقاطع (Section)

* يكون المقطع ممتداً من خارج الجسم - الى خارج الجسم (اي يقسم الجسم تماماً الى جزئين).
* يجب ان لا يزيد عدد الاضلاع المجهولة المقطوعة على ثلاثة اضلاع وذلك لان معادلات الاتزان للجسم ثلاثة ($\Sigma F_x=0$ ، $\Sigma F_y=0$ ، $\Sigma M_p=0$)
* عند امرار المقطع نحاول جهد الامكان ان يمر المقطع في الاضلاع المطلوب ايجاد القوة فيها ، فمثلاً اذا كان عدد الاضلاع المطلوب ايجاد

يتبع

أ/ أضلاع
الأضلاع جميعا إن
العقدة فيها ثلاثة ، فنحاول امرار المقطع في ثلاثة
أمكن واذا غير ممكن فنمرره باثنين منها واذا غير ممكن
فنمرره بضلع واحد فقط ثم نواصل الحل . حيث سنرى عند
حل الأسئلة ان معظم الحل سيكون باستخدام مقطع واحد
فقط أو مقطع واحد + (joint) واحد أو مقطعين

* عند اخذ أحد الجزئين المقطوعين فانه يفضل اخذ الجزء
الاسهل (ونقصد الخالي من ردود الافعال ان امكن) .

* عند الحل لانعلم ان نعرف بالضبط الاتجاهات الصحيحة للقوى
المجهولة المطلوبة وعليه سنفرض في البداية اتجاهات معينة
(عادة قوى شد (T)) ثم نبدأ بالحل فاذا كانت النتيجة
موجبة فالفرضية صحيحة والقوة قوة شد (T) ، اما اذا كانت
النتيجة سالبة فالفرضية خاطئة وتكون القوة قوة انضغاط (C)

* يجب ان لانسى بان العزوم ممكن ان تؤخذ حول اي
نقطة داخل (الجزء المقطوع) اوخارجه وحسب حاجة الحل

* هناك طريقة شبه عامة يفضل استخدامها عند حل الاسئلة
وهي كما يلي :-

بالنسبة للمثال فانه يجب اولاً ايجاد ردود الافعال في الساند
الخارجية ، ثم نأخذ احد الجزئين ولنأخذ الجزء الايسر :-

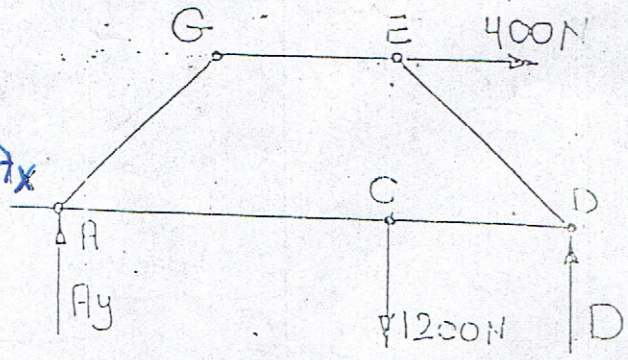
① نأخذ العزوم في نقطة بحيث تُلغي قوتين من القوى الثلاثة
المجهولة (على ان تكون القوة المتبقية من بينها لتجنب تحليلها) ولنكن
العزوم حول نقطة (C) مثلاً :-
① $\Sigma M_C = 0 \Rightarrow EF$

② يفضل ان نأخذ العزوم مرة أخرى في نقطة أخرى بحيث تلغي
القوة المتبقية انفاً مثل نقطة (F) :-
② $\Sigma M_F = 0 \Rightarrow BC$

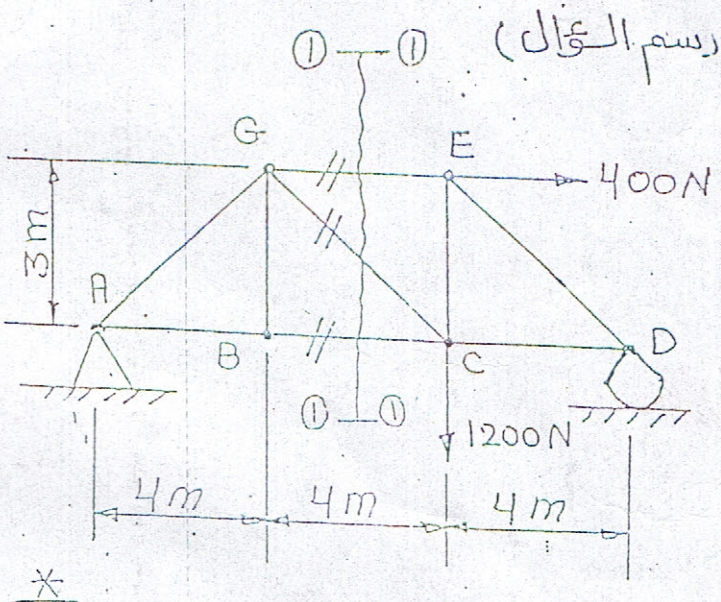
③ الان نحلل القوة المتبقية (FC) ونجدها باحدى المعادلتين :-

EX② :- Determine the forces in members GE ، GC ، BC of the truss shown in figure.

(F.B.D)



(رسم الأوال)



Solution :-

* اولاً نجد ردود الأفعال :- في F.B.D

$\sum M_A = 0$ ⊕ $\Rightarrow -400*3 - 1200*8 + D*12 = 0$

$\Rightarrow \boxed{D = 900N}$

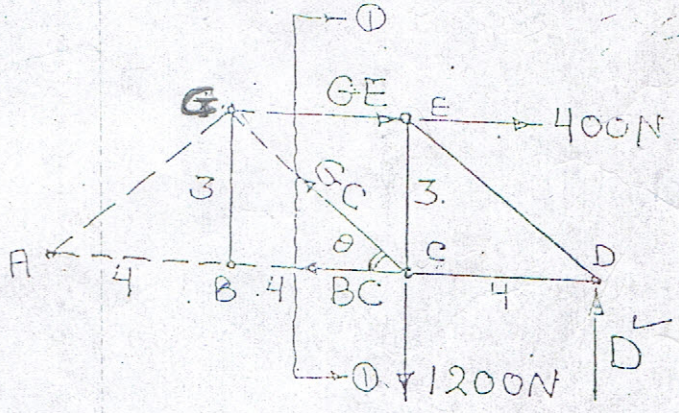
* اما Ax ، Ay فلا فائدة لهما في حل السؤال.

* نمرر مقطع خيالي (①-①) ونأخذ الجزء الأيمن :-

$\sum M_C = 0$ ⊕

$D*4 - 400*3 - GE*3 = 0$

$\Rightarrow \boxed{GE = 800N(C)}$

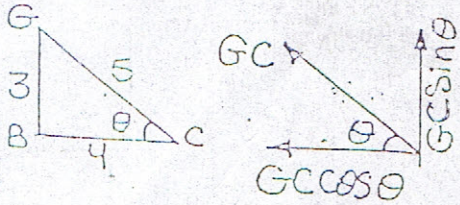


$\sum M_G = 0$ ⊕

$D*8 - 1200*4 - BC*3 = 0$

$\Rightarrow \boxed{BC = 800N(T)}$

* الآن نحلل (GC) الى مركبتين ثم :-



$\sum F_y = 0 \Rightarrow D - 1200 + GC\sin\theta = 0$

$\Rightarrow \boxed{GC = 500N(T)}$

$\sum F_x = 0$