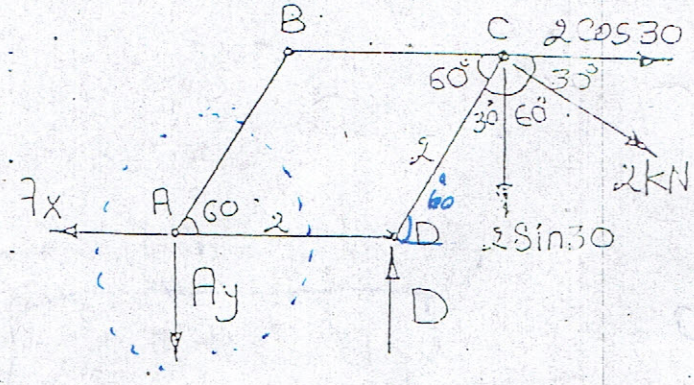
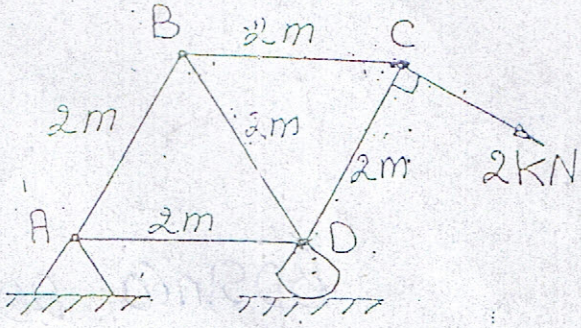
EX ① (مثال يحل على طريقة العقد «joints»)

Calculate the forces in each member of the truss Shown in figure by using joints-method (طريقة).

(F.B.D) (رسم العال)





Solution:- from (F.B.D) * نجد ردود الأفعال:-

$\Sigma M_A = 0$ ⊕

$D \times 2 - 2\,Sin30 \times (2 + 2\,Cos60) - 2\,Cos30 \times 2\,Sin60 = 0$

(قوة) (الذراع)

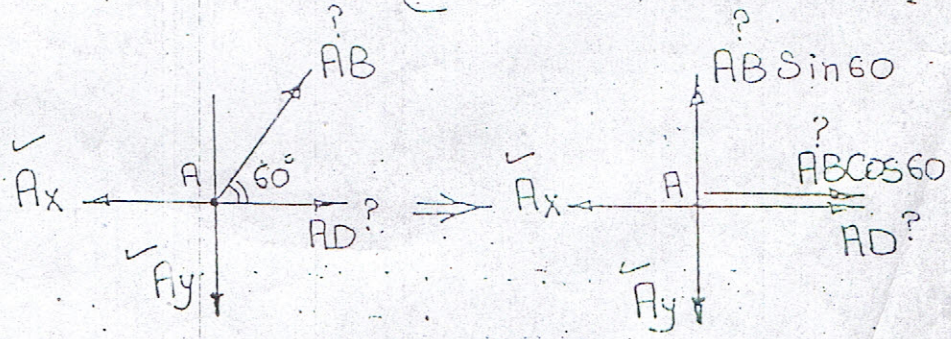
$\Rightarrow$ $\boxed{D = 3\,kN}$

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow D - 2\,Sin30 - A_y = 0 \Rightarrow \boxed{A_y = 2\,kN}$

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow 2\,Cos30 - A_x = 0 \Rightarrow \boxed{A_x = 1.732\,kN}$

* الآن لايجاد القوى في الأضلاع نبدأ من أحد الأطراف ولتكن عقدة (A):

Joint (A):-



$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow AB\,Sin60 - A_y = 0 \Rightarrow AB\,Sin60 - 2 = 0$

$\Rightarrow$ $\boxed{AB = 2.309\,kN\,(T)}$ شد

يتبع

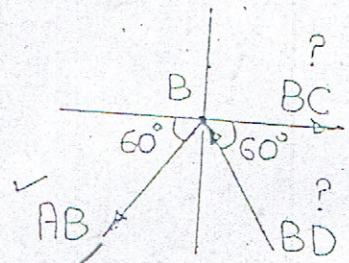
$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow AB\cos 60 + AD - A_x = 0 \Rightarrow$

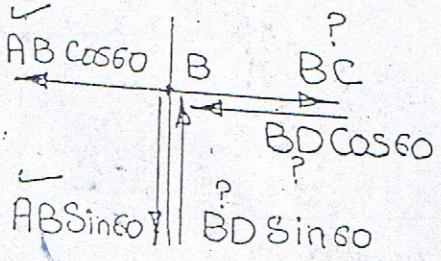
$2.309 \times \cos 60 + AD - 1.732 = 0 \Rightarrow$

$\boxed{AD = 0.577\ kN\ (T)}$

* الان ننتقل الى العقدة (B) حيث تنتقل اليها القوة (AB) ولكن بعكس الاتجاه.

Joint (B) :-





$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow BD\sin 60 - AB\sin 60 = 0 \Rightarrow$

$BD - 2.309 = 0$

$\boxed{BD = 2.309\ kN\ (C)}$ انضغاط

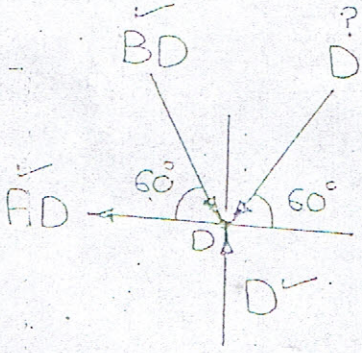
$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow BC - AB\cos 60 - BD\cos 60 = 0 \Rightarrow$

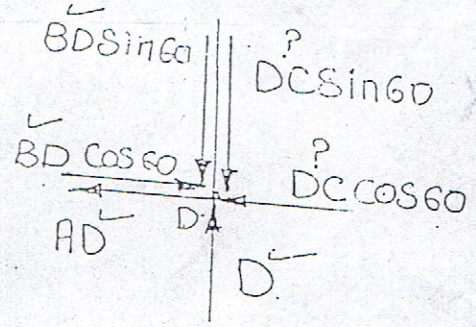
$BC - 2.309 \times \cos 60 - 2.309 \times \cos 60 = 0 \Rightarrow$

$\boxed{BC = 2.309\ kN\ (T)}$

* الان ننتقل الى العقدة (D) حيث تنتقل اليها القوتان (BD) ، (AD) ولكن بعكس الاتجاه.

Joint (D) :-





$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow BD\cos 60 - AD - DC\cos 60 = 0 \Rightarrow$

$2.309 \times \cos 60 - 0.577 - DC\cos 60 = 0 \Rightarrow$

$\boxed{DC = 1.154\ kN\ (C)}$ انضغاط

* الى هنا انتهى حل السؤال وللتأكد من صحة الحل :-

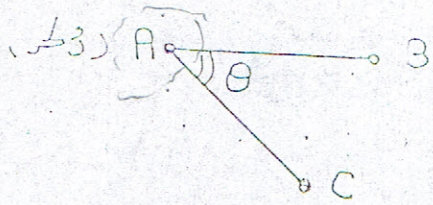
$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow D - BD\sin 60 - DC\sin 60 = 0 \Rightarrow$

$3 - 2.309 \times \sin 60 - DC \times \sin 60 = 0 \Rightarrow$

$\boxed{DC = 1.154\ kN\ (C)}$

نفس النتيجة السابقة

EX :-

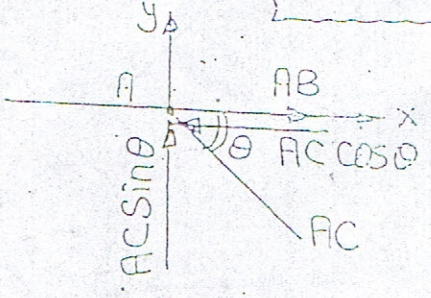


حالات خاصة :-

① الزوايا (الاركان) :- وهي عبارة

عن عُقدة تقع في احد اطراف (اركان) الجسم وتحتوي على ضلعين فقط بينهما (اي زاوية) كما في المثال اعلاه وبشرط عدم وجود قوة خارجية في العقدة (عقدة «A») فان

$\boxed{AB = 0}$ (دائماً) ، $\boxed{AC = 0}$ (دائماً)



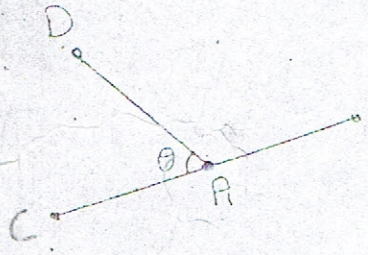
* البرهان :-

$\Sigma F_y = 0$

$\Rightarrow AC\sin\theta = 0 \Rightarrow \boxed{AC = 0}$

$\Sigma F_x = 0$

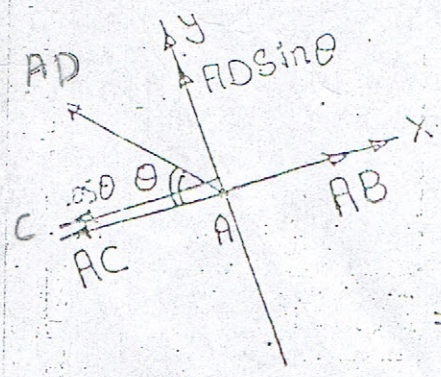
$\Rightarrow AB - AC\cos\theta = 0 \Rightarrow \boxed{AB = 0}$



② عُقدة حرف (T) :- وهي عبارة

عن عقدة تحتوي على ثلاثة اضلاع فقط بحيث مايشبه الحرف (T) وبشرط عدم وجود قوة خارجية في العقدة (A) كما في المثال اعلاه فانه :-

$\boxed{AD = 0}$ (دائماً) $\Rightarrow$ وبالتالي $\boxed{AB = AC}$



* البرهان :-

$\Sigma F_y = 0$

$\Rightarrow AD\sin\theta = 0 \Rightarrow \boxed{AD = 0}$

$\Sigma F_x = 0$

$\Rightarrow AB - AC - AD\cos\theta = 0 \Rightarrow \boxed{AB = AC}$