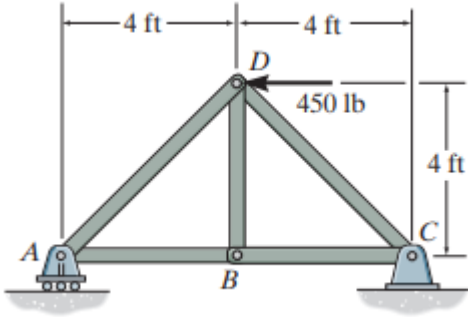


الجلسة السادسة – عملي ميكانيك النقطة المادية والجسم الصلب

الجوائز الشبكية : طريقي العقد والمقاطع .

د. نزار عبد الرحمن

مسألة (1): احسب القوى المؤثرة في كل عنصر من الجائز ، وحدد حالة هذه العناصر إذا كانت في حالة شد أو ضغط.



حساب ردود الأفعال :

$$\sum F_x = 0 , C_x - 450 = 0$$

$$\sum F_y = 0 , A_y + C_y = 0$$

$$\sum M_C = 0 , -A_y(8m) + 450(4m) = 0$$

$$A_y = 225lb, C_y = -225lb, C_x = 450lb$$

• *Joint A.*

$$+\uparrow \Sigma F_y = 0; \quad 225 \text{ lb} - F_{AD} \sin 45^\circ = 0$$

$$F_{AD} = 318.20 \text{ lb} = 318 \text{ lb (C)}$$

Ans.

$$\rightarrow \Sigma F_x = 0; \quad F_{AB} - (318.20 \text{ lb}) \cos 45^\circ = 0$$

$$F_{AB} = 225 \text{ lb (T)}$$

Ans.

Joint B.

$$\rightarrow \Sigma F_x = 0; \quad F_{BC} - 225 \text{ lb} = 0$$

$$F_{BC} = 225 \text{ lb (T)}$$

Ans.

$$+\uparrow \Sigma F_y = 0; \quad F_{BD} = 0$$

Ans.

Joint D.

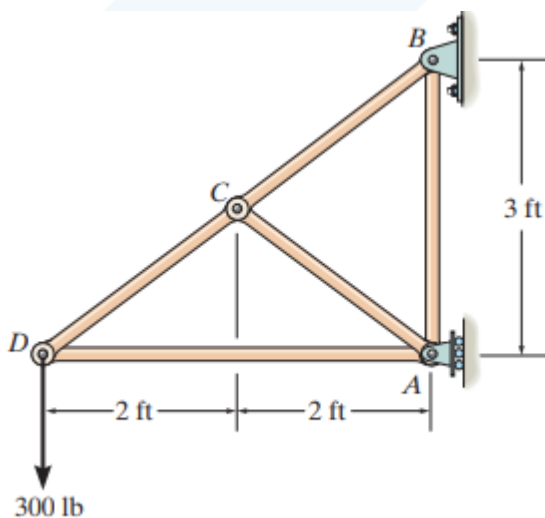
$$\rightarrow \Sigma F_x = 0;$$

$$F_{CD} \cos 45^\circ + (318.20 \text{ lb}) \cos 45^\circ - 450 \text{ lb} = 0$$

$$F_{CD} = 318.20 \text{ lb} = 318 \text{ lb (T)}$$

Ans.

مسألة (2): احسب القوى المؤثرة في كل عنصر من الجائز، وحدد حالة هذه العناصر إذا كانت في حالة شد أو ضغط.



حساب ردود الأفعال :

$$\sum F_x = 0, -B_x + A_x = 0$$

$$\sum F_y = 0, -300 + B_y = 0$$

$$\sum M_B = 0, -A_x(3) + 300(4) = 0$$

$$A_x = 400lb, B_y = 300lb, B_x = 400lb$$

Joint D.

$$+\uparrow \sum F_y = 0; \frac{3}{5} F_{CD} - 300 = 0;$$

$$F_{CD} = 500 \text{ lb (T)}$$

Ans.

$$\rightarrow \sum F_x = 0; -F_{AD} + \frac{4}{5}(500) = 0$$

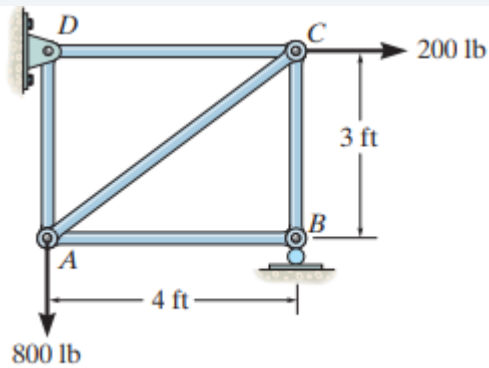
$$F_{AD} = 400 \text{ lb (C)}$$

Ans.

$$F_{BC} = 500 \text{ lb (T)}, F_{AC} = F_{AB} = 0$$

Ans.

مسألة (3): احسب القوى المؤثرة في كل عنصر من الجائز، وحدد حالة هذه العناصر إذا كانت في حالة شد أو ضغط.



ردود الأفعال :

$$D_x = 200 \text{ lb}, D_y = 650 \text{ lb}, B_y = 150 \text{ lb}$$

Joint B.

$$\rightarrow \Sigma F_x = 0; F_{BA} = 0 \quad \text{Ans.}$$

$$+\uparrow \Sigma F_y = 0; 150 - F_{BC} = 0; F_{BC} = 150 \text{ lb (C)} \quad \text{Ans.}$$

Joint A.

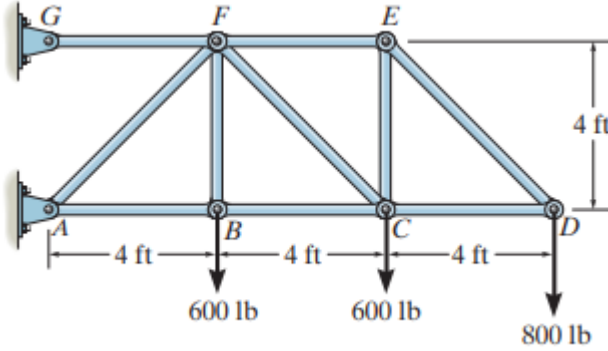
$$\rightarrow \Sigma F_x = 0; F_{AC} \left(\frac{4}{5} \right) = 0; F_{AC} = 0 \quad \text{Ans.}$$

$$+\uparrow \Sigma F_y = 0; F_{AD} - 800 = 0; F_{AD} = 800 \text{ lb (T)} \quad \text{Ans.}$$

Joint C.

$$\rightarrow \Sigma F_x = 0; -F_{CD} + 200 = 0; F_{CD} = 200 \text{ lb (T)} \quad \text{Ans.}$$

مسألة (4): أوجد القوى المؤثرة في العناصر BC, CF, EF، وحدد حالة هذه العناصر إذا كانت ضغط أو شد .



$$+\uparrow \Sigma F_y = 0; F_{CF} \sin 45^\circ - 600 - 800 = 0$$

$$F_{CF} = 1980 \text{ lb (T)} \quad \text{Ans.}$$

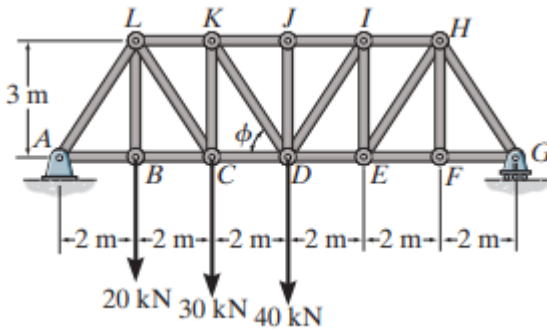
$$\zeta + \Sigma M_C = 0; F_{FE}(4) - 800(4) = 0$$

$$F_{FE} = 800 \text{ lb (T)} \quad \text{Ans.}$$

$$\zeta + \Sigma M_F = 0; F_{BC}(4) - 600(4) - 800(8) = 0$$

$$F_{BC} = 2200 \text{ lb (C)} \quad \text{Ans.}$$

مسألة (5): أوجد القوى المؤثرة في العناصر BC, CF, EF، وحدد حالة هذه العناصر إذا كانت ضغط أو شد



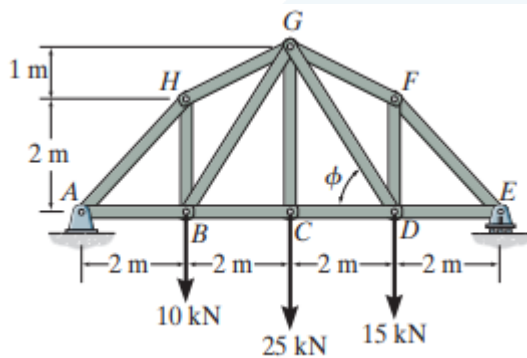
$$\zeta + \sum M_A = 0; \quad G_y(12 \text{ m}) - 20 \text{ kN}(2 \text{ m}) \\ - 30 \text{ kN}(4 \text{ m}) - 40 \text{ kN}(6 \text{ m}) = 0 \\ G_y = 33.33 \text{ kN}$$

$$+\uparrow \sum F_y = 0; \quad F_{KC} + 33.33 \text{ kN} - 40 \text{ kN} = 0 \\ F_{KC} = 6.67 \text{ kN (C)} \quad \text{Ans.}$$

$$\zeta + \sum M_K = 0; \\ 33.33 \text{ kN}(8 \text{ m}) - 40 \text{ kN}(2 \text{ m}) - F_{CD}(3 \text{ m}) = 0 \\ F_{CD} = 62.22 \text{ kN} = 62.2 \text{ kN (T)} \quad \text{Ans.}$$

$$\rightarrow \sum F_x = 0; \quad F_{LK} - 62.22 \text{ kN} = 0 \\ F_{LK} = 62.2 \text{ kN (C)} \quad \text{Ans.}$$

مسألة (6): أوجد القوى المؤثرة في العناصر EF, CF, BC، وحدد حالة هذه العناصر إذا كانت ضغط أو شد



From the geometry of the truss,

$$\theta = \tan^{-1} (1 \text{ m}/2 \text{ m}) = 26.57^\circ$$

$$\phi = \tan^{-1} (3 \text{ m}/2 \text{ m}) = 56.31^\circ.$$

The location of O can be found using similar triangles.

$$\frac{1 \text{ m}}{2 \text{ m}} = \frac{2 \text{ m}}{2 \text{ m} + x}$$

$$4 \text{ m} = 2 \text{ m} + x$$

$$x = 2 \text{ m}$$

$$\zeta + \sum M_G = 0;$$

$$26.25 \text{ kN}(4 \text{ m}) - 15 \text{ kN}(2 \text{ m}) - F_{CD}(3 \text{ m}) = 0$$

$$F_{CD} = 25 \text{ kN (T)} \quad \text{Ans.}$$

$$\zeta + \sum M_D = 0;$$

$$26.25 \text{ kN}(2 \text{ m}) - F_{GF} \cos 26.57^\circ(2 \text{ m}) = 0$$

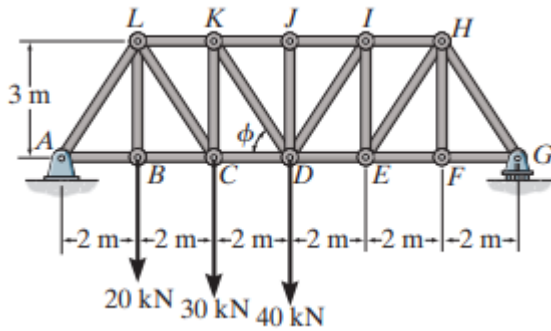
$$F_{GF} = 29.3 \text{ kN (C)} \quad \text{Ans.}$$

$$\zeta + \sum M_O = 0; 15 \text{ kN}(4 \text{ m}) - 26.25 \text{ kN}(2 \text{ m})$$

$$- F_{GD} \sin 56.31^\circ(4 \text{ m}) = 0$$

$$F_{GD} = 2.253 \text{ kN} = 2.25 \text{ kN (T)} \quad \text{Ans.}$$

مسألة (7): أوجد القوى المؤثرة في العناصر BC, CF, EF، وحدد حالة هذه العناصر إذا كانت ضغط أو شد



From the geometry of the truss,

$$\phi = \tan^{-1}(3 \text{ m}/2 \text{ m}) = 56.31^\circ.$$

$$\zeta + \sum M_K = 0;$$

$$33.33 \text{ kN}(8 \text{ m}) - 40 \text{ kN}(2 \text{ m}) - F_{CD}(3 \text{ m}) = 0$$

$$F_{CD} = 62.2 \text{ kN (T)} \quad \text{Ans.}$$

$$\zeta + \sum M_D = 0; \quad 33.33 \text{ kN}(6 \text{ m}) - F_{KJ}(3 \text{ m}) = 0$$

$$F_{KJ} = 66.7 \text{ kN (C)} \quad \text{Ans.}$$

$$+ \uparrow \sum F_y = 0;$$

$$33.33 \text{ kN} - 40 \text{ kN} + F_{KD} \sin 56.31^\circ = 0$$

$$F_{KD} = 8.01 \text{ kN (T)} \quad \text{Ans.}$$