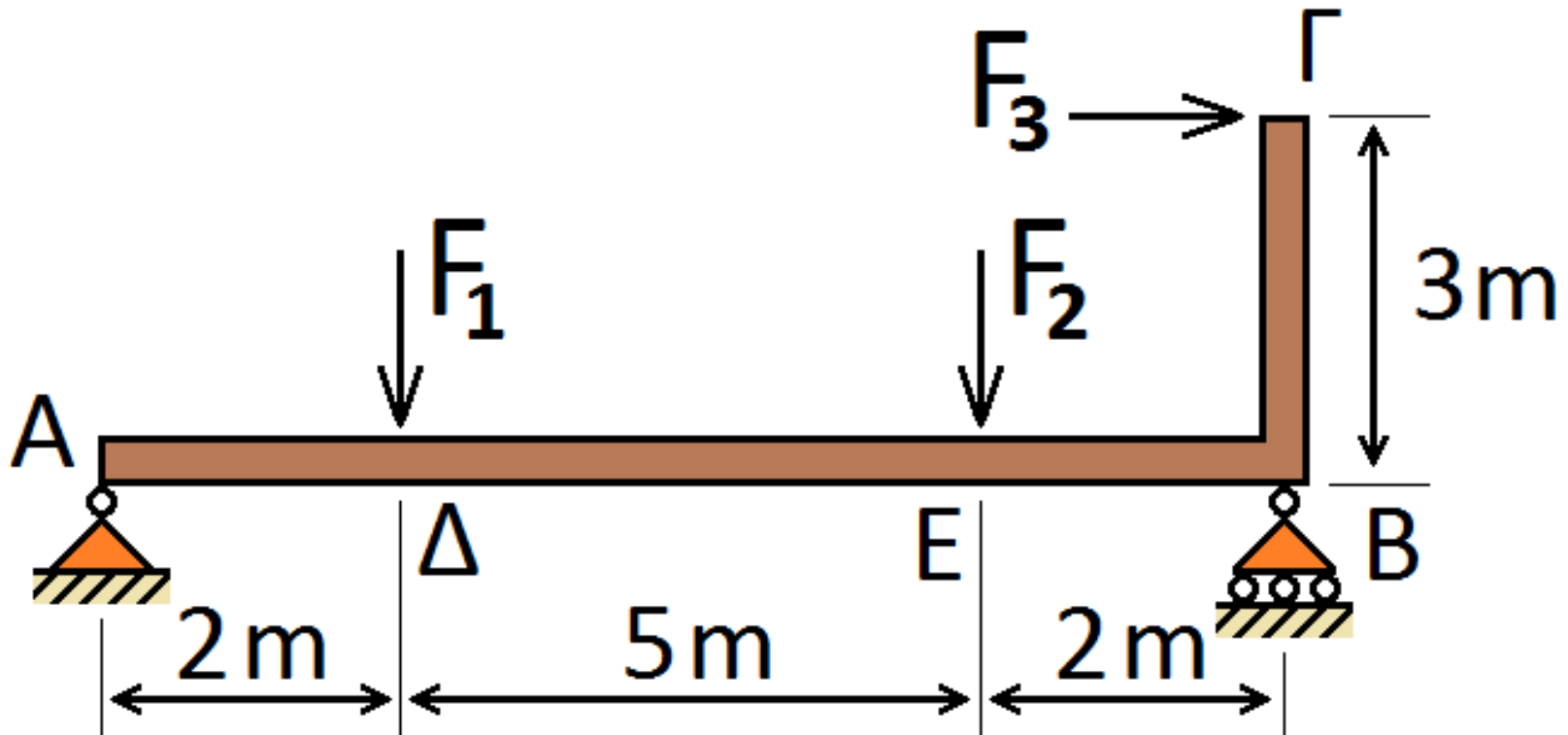


Τεχνική Μηχανική

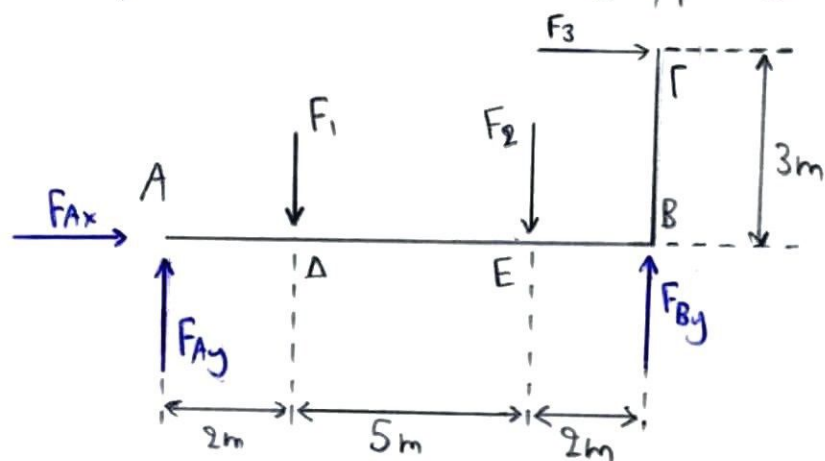
Άσκηση 2

Ο αβαρής φορέας του σχήματος στηρίζεται με άρθρωση στο σημείο A και κύλιση στο σημείο B. Καταπονείται από τρία φορτία, $F_1 = 50 \text{ kN}$, $F_2 = 20 \text{ kN}$ και $F_3 = 40 \text{ kN}$. Να προσδιοριστούν οι αντιδράσεις στήριξης του φορέα.



Τεχνική Μηχανική Άσκηση 2

Αρχικά σχεδιάζουμε το Διάγραμμα Ελεύθερου Σώματος.



Η άρθρωση στο A αντισταθίζεται από δύο αντιδράσεις F_{Ax} , F_{Ay} .

Η σύνδεση στο B αντισταθίζεται από μία αντίδραση F_{By}

Για τον υπολογισμό των αντιδράσεων F_{Ax} , F_{Ay} και F_{By} χρησιμοποιούμε τις Στερεοστατικές Εξισώσεις Ισορροπίας.

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow -F_1 \cdot (AD) - F_2 \cdot (AE) - F_3 \cdot (BF) + F_{By} \cdot (AB) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -50 \text{ kN} \cdot 2 \text{ m} - 20 \text{ kN} \cdot 7 \text{ m} - 40 \text{ kN} \cdot 3 \text{ m} + F_{By} \cdot 9 \text{ m} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -100 \text{ kN} \cdot \text{m} - 140 \text{ kN} \cdot \text{m} - 120 \text{ kN} \cdot \text{m} + F_{By} \cdot 9 \text{ m} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -360 \text{ kN} \cdot \text{m} + 9 F_{By} = 0 \Rightarrow \boxed{F_{By} = 40 \text{ kN}}$$

Σημείωση: Παίρνοντας αρχικά ροές ως προς το σημείο A, μπορούμε να υπολογίσουμε απευθείας τη μία από τις 3 αντιδράσεις (F_{By}) αφού οι άλλες 2 αντιδράσεις (F_{Ax} , F_{Ay}) περνούν από το A και δεν προκαλούν ροή ως προς αυτό.

$$\rightarrow \Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{Ax} + F_3 = 0 \Rightarrow F_{Ax} = -F_3 \Rightarrow \boxed{F_{Ax} = -40 \text{ kN}}$$

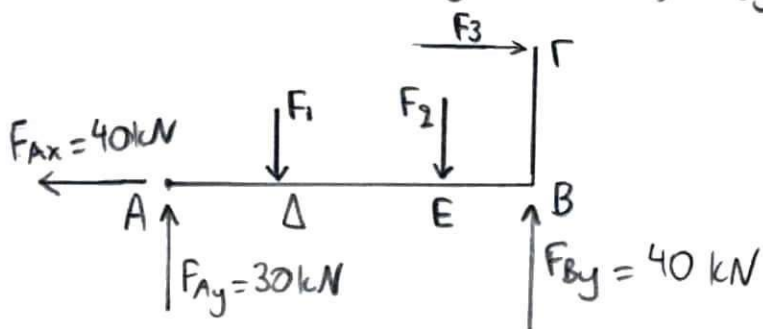
Η αντίδραση F_{Ax} έχει αρνητική φορά από αυτή που υποθέσαμε στο Δ.Ε.Σ.

$$+\uparrow \Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_{Ay} - F_1 - F_2 + F_{By} = 0 \Rightarrow F_{Ay} = F_1 + F_2 - F_{By} \Rightarrow$$

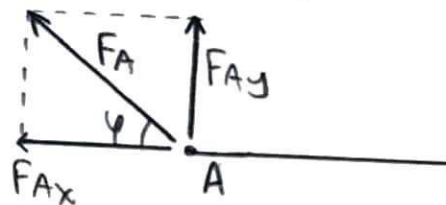
$$\Rightarrow F_{Ay} = 50 \text{ kN} + 20 \text{ kN} - 40 \text{ kN} \Rightarrow \boxed{F_{Ay} = 30 \text{ kN}}$$

Άρα υπολογίσαμε τις 3 άγνωστες αντιδράσεις:

$$F_{Ax} = -40 \text{ kN}, \quad F_{Ay} = 30 \text{ kN}, \quad F_{By} = 40 \text{ kN}$$



Στο σημείο A μπορούμε να υπολογίσουμε και τη συνδυαστή αντίδραση η οποία εφαρμόζεται.



$$F_A = \sqrt{F_{Ax}^2 + F_{Ay}^2} \Rightarrow F_A = \sqrt{40^2 + 30^2} \Rightarrow \boxed{F_A = 50 \text{ kN}}$$

$$\tan \varphi = \frac{F_{Ay}}{F_{Ax}} \Rightarrow \tan \varphi = \frac{30 \text{ kN}}{40 \text{ kN}} = 0,75 \Rightarrow \boxed{\varphi = 36,87^\circ}$$