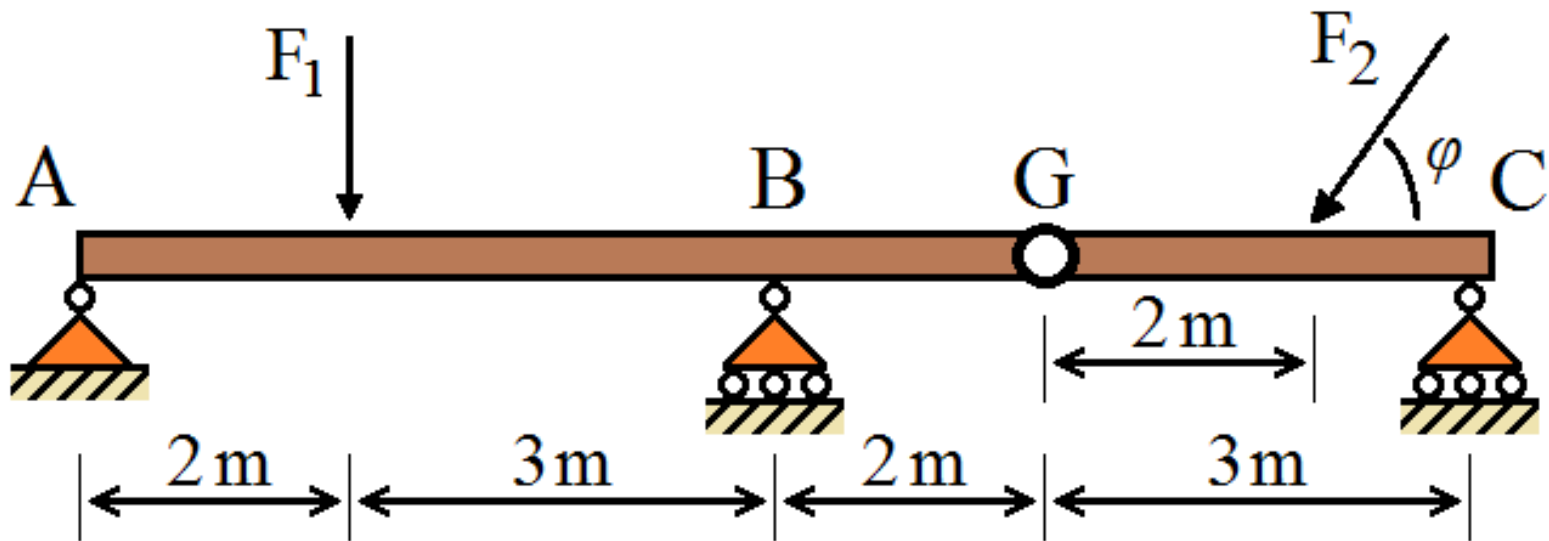


Τεχνική Μηχανική

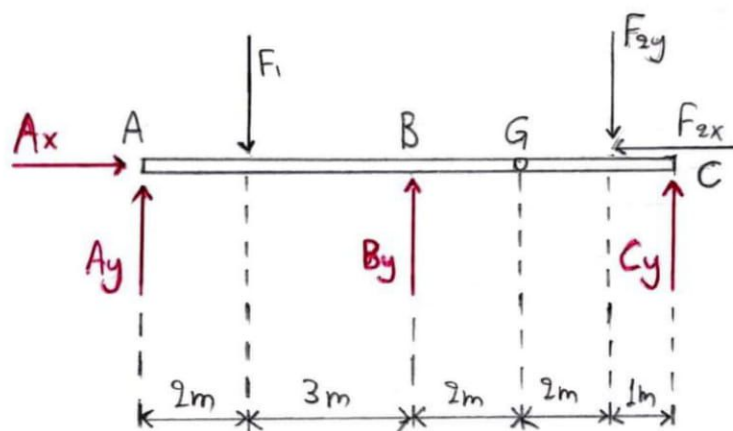
Άσκηση 11

Να υπολογιστούν οι αντιδράσεις στήριξης στη δοκό του παρακάτω σχήματος, η οποία στηρίζεται με άρθρωση στο σημείο **A** και κυλίσεις στα σημεία **B** και **C**, ενώ έχει ενδιάμεση άρθρωση στο σημείο **G** (δοκός Gerber). Τα μέτρα των δυνάμεων οι οποίες ασκούνται στη δοκό είναι $F_1 = 10 \text{ kN}$ και $F_2 = 20 \text{ kN}$, ενώ η γωνία φ είναι ίση με 60° .



Άσκηση 11 Τεχνική Μηχανική

Αρχικά θα κατασκευάσουμε το Δ.Ε.Σ. της δομής.



$$F_{2x} = F_2 \cdot \cos 60 \Rightarrow \boxed{F_{2x} = 10 \text{ kN}}$$

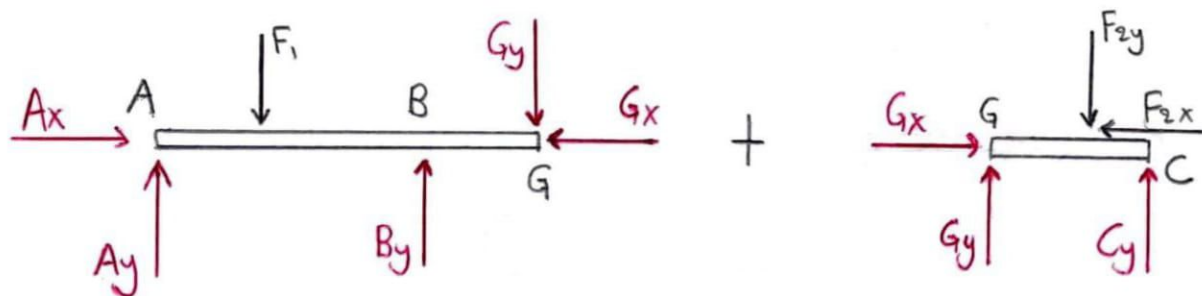
$$F_{2y} = F_2 \cdot \sin 60 \Rightarrow \boxed{F_{2y} = 17,32 \text{ kN}}$$

Έχουμε 4 αγνώστους, A_x, A_y, B_y, C_y .

Η επίλυση γίνεται με ανάλυση σε άδραστα ατόμων δομών.

Η άδραση στο σημείο G μπορεί να αντισταθεί από τις δύο αντιδράσεις G_x και G_y για το κάθε τμήμα της δομής.

Άρα έχουμε τη μονοπρόσωπα δομό ABG και την αμφιέρειστη δομό GC.



Παρατηρούμε ότι οι αντιδράσεις στο G είναι ίσου μέτρου αλλά αντίθετης φοράς για τα δύο τμήματα της δομής.

Στο αριστερό τμήμα (ABG) έχουμε 5 αγνώστους (A_x, A_y, B_y, G_x, G_y) ενώ στο δεξί τμήμα (GC) έχουμε 3 αγνώστους (G_x, G_y, C_y).

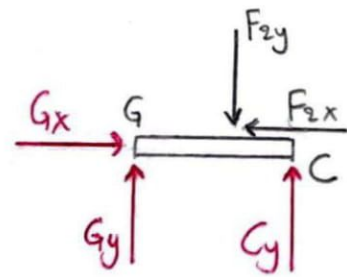
Άρα θα εφαρμόσουμε πρώτα τις Σ.Ε.Ι. στο τμήμα GC.

Αμφιέραια δοκός GC

$$\rightarrow \Sigma F_x = 0 \Rightarrow G_x - F_{2x} = 0 \Rightarrow \boxed{G_x = 10 \text{ kN}}$$

$$\curvearrow + \Sigma M_G = 0 \Rightarrow -F_{2y} \cdot 2\text{m} + C_y \cdot 3\text{m} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_y = \frac{17,32 \text{ kN} \cdot 2\text{m}}{3\text{m}} \Rightarrow \boxed{C_y = 11,55 \text{ kN}}$$



$$\uparrow \Sigma F_y = 0 \Rightarrow G_y + C_y - F_{2y} = 0 \Rightarrow G_y = F_{2y} - C_y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow G_y = 17,32 \text{ kN} - 11,55 \text{ kN} \Rightarrow \boxed{G_y = 5,77 \text{ kN}}$$

Μονοπρόσθια δοκός ABG

Μετατρέπουμε τις γνωστές δυνάμεις G_x, G_y και οι άγνωστοί μας είναι 3 (A_x, A_y, B_y)

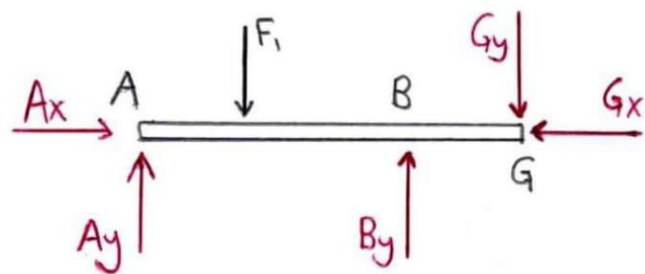
$$\rightarrow \Sigma F_x = 0 \Rightarrow A_x - G_x = 0 \Rightarrow \boxed{A_x = 10 \text{ kN}}$$

$$\curvearrow + \Sigma M_A = 0 \Rightarrow -F_i \cdot 2\text{m} + B_y \cdot 5\text{m} - G_y \cdot 7\text{m} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow B_y \cdot 5\text{m} = G_y \cdot 7\text{m} + F_i \cdot 2\text{m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow B_y \cdot 5\text{m} = 5,77 \text{ kN} \cdot 7\text{m} + 10 \text{ kN} \cdot 2\text{m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow B_y \cdot 5\text{m} = 60,39 \text{ kN m} \Rightarrow \boxed{B_y = 12,08 \text{ kN}}$$



$$\uparrow \Sigma F_y = 0 \Rightarrow A_y - F_i + B_y - G_y = 0 \Rightarrow A_y = G_y + F_i - B_y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A_y = 5,77 \text{ kN} + 10 \text{ kN} - 12,08 \text{ kN} \Rightarrow \boxed{A_y = 3,69 \text{ kN}}$$