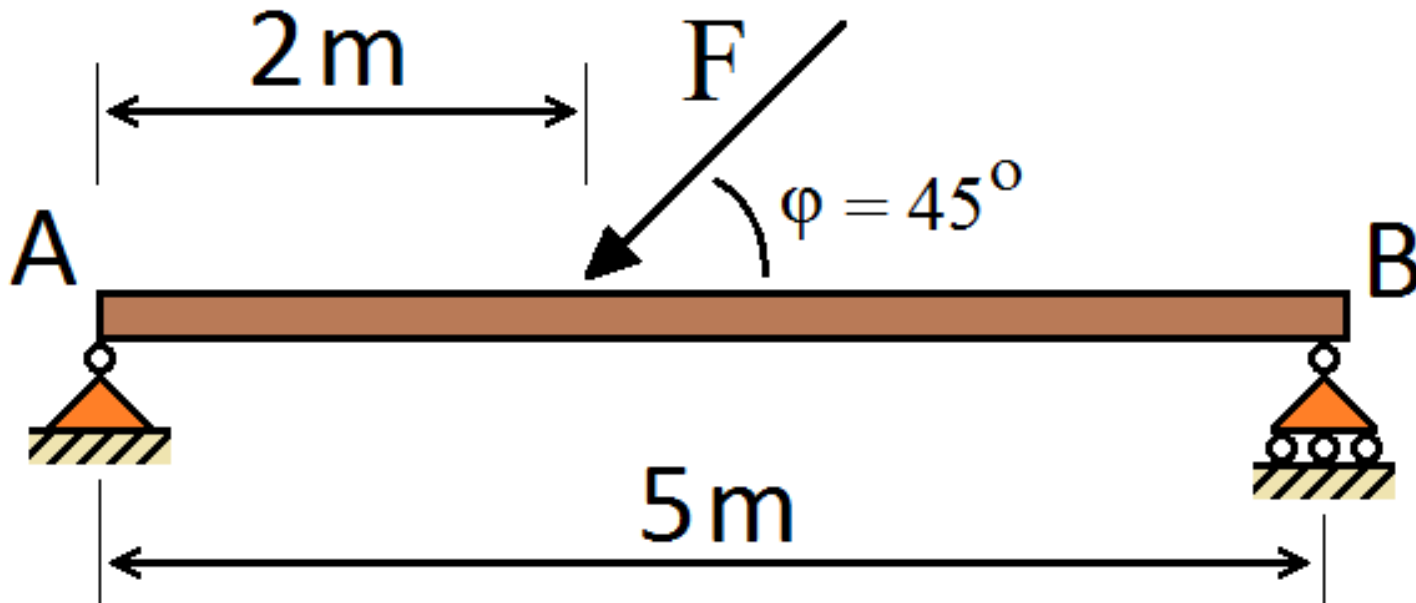


Τεχνική Μηχανική

Άσκηση 9

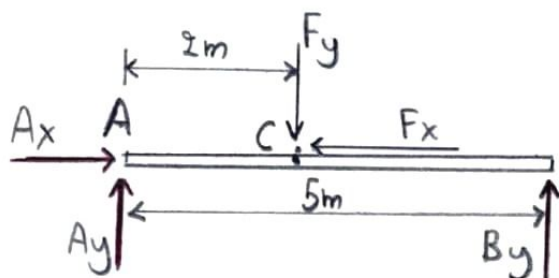
Να σχεδιαστούν τα διαγράμματα $N(x)$, $V(x)$, $M(x)$ στην αμελητέου βάρους δοκό του σχήματος που στηρίζεται με άρθρωση στο σημείο **A** και κύλιση στο σημείο **B**. Το μέτρο της δύναμης F που ασκείται στη δοκό είναι $F = 100 \text{ kN}$.



Άσκηση 9 Τεχνική Μηχανική

Αρχικά θα υπολογίσουμε τις αντιδράσεις της δοκού.

ΔΕΣ



$$F_x = F \cos 45 = 70,71 \text{ kN}$$

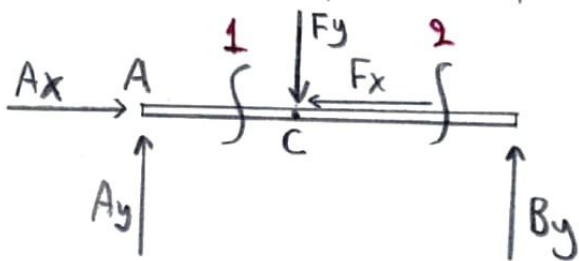
$$F_y = F \sin 45 = 70,71 \text{ kN}$$

$$\rightarrow \sum F_x = 0 \Rightarrow A_x - F_x = 0 \Rightarrow A_x = F_x \Rightarrow \boxed{A_x = 70,71 \text{ kN}}$$

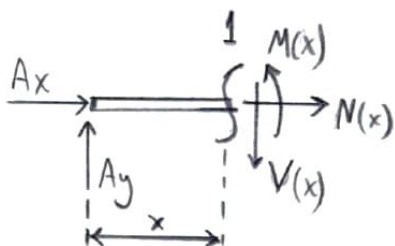
$$\uparrow \sum M_A = 0 \Rightarrow -F_y \cdot 2\text{m} + B_y \cdot 5\text{m} = 0 \Rightarrow B_y = \frac{2\text{m} \cdot 70,71 \text{ kN}}{5\text{m}} \Rightarrow \boxed{B_y = 28,284 \text{ kN}}$$

$$\uparrow \sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + B_y - F_y = 0 \Rightarrow A_y = F_y - B_y = 70,71 - 28,28 \Rightarrow \boxed{A_y = 42,426 \text{ kN}}$$

Για να υπολογίσουμε τα $N(x)$, $V(x)$, $M(x)$ πρέπει να χωρίσουμε τη δοκό σε τρία τμήματα με 2 τομές.



Τομή 1



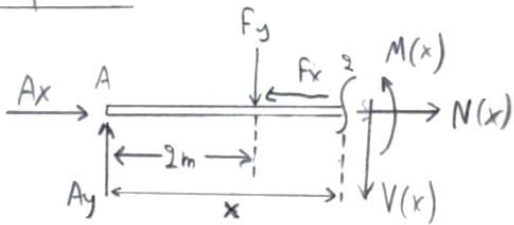
$$\rightarrow \sum F_x = 0 \Rightarrow A_x + N(x) = 0 \Rightarrow N(x) = -A_x \Rightarrow \boxed{N(x) = -70,71 \text{ kN}}$$

$$\uparrow \sum F_y = 0 \Rightarrow A_y - V(x) = 0 \Rightarrow V(x) = A_y \Rightarrow \boxed{V(x) = 42,426 \text{ kN}}$$

$$\curvearrow \sum M_1 = 0 \Rightarrow M(x) - A_y \cdot x = 0 \Rightarrow M(x) = A_y \cdot x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{M(x) = 42,426 \cdot x \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Τμήν 2



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow A_x - F_x + N(x) = 0 \Rightarrow \boxed{N(x) = 0 \text{ kN}}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y - F_y - V(x) = 0 \Rightarrow V(x) = A_y - F_y \Rightarrow \boxed{V(x) = -28,284 \text{ kN}}$$

$$\sum M_2 = 0 \Rightarrow M(x) + F_y(x-2) - A_y \cdot x = 0 \Rightarrow M(x) + F_y \cdot x - A_y \cdot x - 2 F_y = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{M(x) = 141,42 - 28,284 \cdot x \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Σχέδιασμός N, V, M.

- $N(x) = -70,71 \text{ kN}$ για $0 \leq x \leq 2\text{m}$

- $N(x) = 0 \text{ kN}$ για $2 \leq x \leq 5\text{m}$

- $V(x) = 42,426 \text{ kN}$ για $0 \leq x \leq 2\text{m}$

- $V(x) = -28,284 \text{ kN}$ για $2 \leq x \leq 5\text{m}$

- $M(x) = 42,426 \cdot x \text{ kN}\cdot\text{m}$ για $0 \leq x \leq 2\text{m}$

$$x=0 \rightsquigarrow M(x) = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$x=2 \rightsquigarrow M(x) = 84,852 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

- $M(x) = 141,42 - 28,284 \cdot x \text{ kN}\cdot\text{m}$ για $2 \leq x \leq 5\text{m}$

$$x=2 \rightsquigarrow M(x) = 84,852 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$x=5 \rightsquigarrow M(x) = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

