

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Θέμα 4^ο

Οι αντιδράσεις F_3 και F_4 προκύπτουν από τις εξισώσεις ισορροπίας της ατράκτου:

Για $\uparrow +$

$$\begin{aligned}\Sigma F_y = 0 &\Rightarrow F_3 - F_1 - F_2 + F_4 = 0 \Rightarrow F_3 = F_1 + F_2 - F_4 \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_3 = 500 \text{ kP} + 1000 \text{ kP} - F_4 \Rightarrow F_3 = 1500 \text{ kP} - F_4 \text{ (Σχέση 1)}\end{aligned}$$

Για $\curvearrowright +$ και ροπές ως προς το σημείο A:

$$\begin{aligned}\Sigma M_A = 0 &\Rightarrow -F_4 \cdot (l_1 + l_2 + l_3) + F_2 \cdot (l_1 + l_2) + F_1 \cdot l_1 = 0 \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_4 \cdot (l_1 + l_2 + l_3) = F_2 \cdot (l_1 + l_2) + F_1 \cdot l_1 \Rightarrow \\ F_4 \cdot (50 \text{ mm} + 100 \text{ mm} + 100 \text{ mm}) &= 1000 \text{ kP} \cdot (50 \text{ mm} + 100 \text{ mm}) + 500 \text{ kP} \cdot 50 \text{ mm} \\ &\Rightarrow F_4 \cdot 250 \text{ mm} = 1000 \text{ kP} \cdot 150 \text{ mm} + 500 \text{ kP} \cdot 50 \text{ mm} \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_4 \cdot 250 \text{ mm} = 1000 \text{ kP} \cdot 150 \text{ mm} + 500 \text{ kP} \cdot 50 \text{ mm} \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_4 = \frac{1000 \text{ kP} \cdot 150 \text{ mm} + 500 \text{ kP} \cdot 50 \text{ mm}}{250 \text{ mm}} \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_4 = \frac{150000 \text{ kP} \cdot \text{mm} + 25000 \text{ kP}}{250 \text{ mm}} \Rightarrow F_4 = \frac{175000 \text{ kP} \cdot \text{mm}}{250 \text{ mm}} \Rightarrow F_4 = 700 \text{ kP}\end{aligned}$$

Από τη Σχέση (1):

$$F_3 = 1500 \text{ kP} - F_4 \Rightarrow F_3 = 1500 \text{ kP} - 700 \text{ kP} \Rightarrow F_3 = 800 \text{ kP}$$

Ο υπολογισμός θα πρέπει να γίνει για τα ρουλεμάν στις θέσεις A, B, όπου $P = F_3$ και $P = F_4$.

Θέση A (για $P = F_3$):

Για $P = F_3$ και $C/P = 3,11$ όπου $P = 800 \text{ kP}$ έχουμε:

$$C = 3,11 \cdot 800 \text{ kP} = 2488 \text{ kP} \text{ ή } C = 24880 \text{ N}$$

Για διάμετρο $d=50 \text{ mm}$ εκλέγεται από τον Πίνακα 1 το 6210 που έχει $C = 35100 \text{ N}$.

Θέση B (για $P = F_4$):

Για $P = F_4$ και $C/P = 3,11$ όπου $P = 700 \text{ kP}$ έχουμε:

$$C = 3,11 \cdot 700 \text{ kP} = 2177 \text{ kP} \text{ ή } C = 21770 \text{ N}$$

Για διάμετρο $d = 50 \text{ mm}$ εκλέγεται από Πίνακα 1 το 6210 που έχει $C = 35100 \text{ N}$.