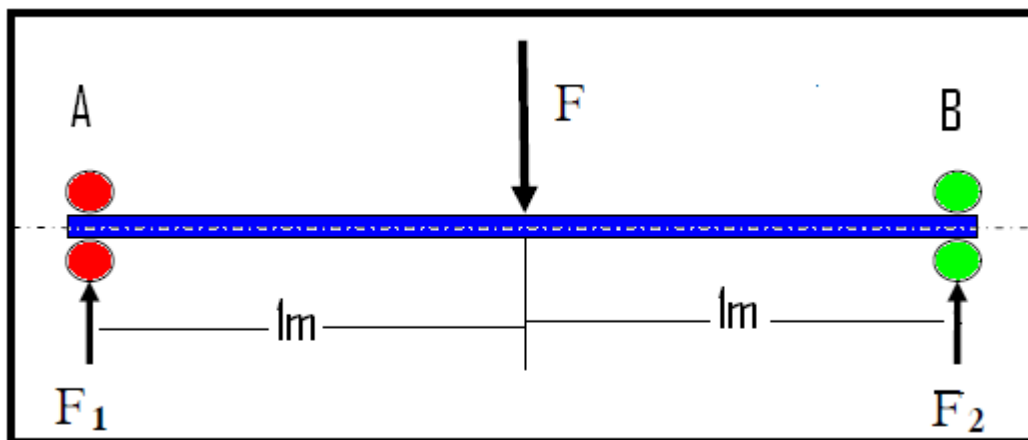


ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΕΔΡΑΝΑ

Υπολογισμός αντιδράσεων στα σημεία στήριξης



ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ:

1. $\Sigma F=0$
2. $\Sigma M_A=0$ ή $\Sigma M_B=0$

Εκλογή ρουλεμάν

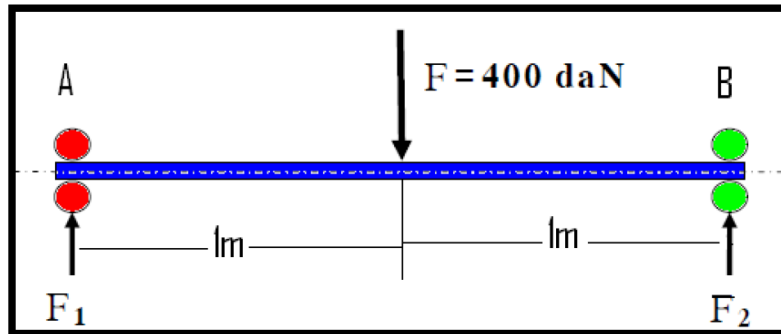
Λόγος φόρτισης : C/P

P : ακτινικό ισοδύναμο φορτίο $P=F_1$ για τη θέση A και $P=F_2$ για τη θέση B

Εκλογή του τύπου του ρουλεμαν από πίνακα που περιέχει το C, τον τύπο του ρουλεμαν και την διάμετρο του άξονα d

Προτεινόμενη σκέψη για την λύση κάθε άσκησης μέσω παραδείγματος

Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα άκρα της Α, Β σε έδρανα κυλίσεως.



Δίνονται:

- Φορτίο $F=400 \text{ daN}$
- Διάμετρος άτρακτου $d=60\text{mm}$
- Λόγος φόρτισης $C/P=14.5$

Να βρεθούν α) Οι αντιδράσεις στήριξης στα Α και Β, F_1 και F_2 αντίστοιχα.

β/ Αν ο λόγος φόρτισης είναι $C/P=10$ (όπου ακτινικό ισοδύναμο φορτίο $P=F_1$ για τη θέση Α και $P=F_2$ για τη θέση Β), να βρείτε τον τύπο των ρουλεμάν που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης Α και Β με την βοήθεια του παρακάτω πίνακα.

d (mm)	Δυναμικό φορτίο C (N)	Τύπος Ρουλεμάν
60	20000	16012
	29000	6012
	52000	6212
	81500	6312
	104000	6412

α) Βήμα 1^ο : $\Sigma F = 0$

Αρχίζοντας από το σημείο Α και πηγαίνοντας προς το σημείο Β σε πρώτη φάση γράφουμε τις δυνάμεις που βλέπουμε οπότε

$$\Sigma F = 0 \rightarrow F_1 - F + F_2 = 0$$

Στη συνέχεια θα πρέπει να βάλουμε πρόσημα στις δυνάμεις αυτές. Αυτό που πρέπει να συμφωνήσουμε είναι ότι αν σε μια δύναμη βάλουμε το πρόσημο + τότε θα βάλουμε + σε όλες τις δυνάμεις που έχουν την ίδια φορά και - σε όλες τις δυνάμεις που έχουν αντίθετη φορά. Το αν θα βάλουμε + ή - στην πρώτη δύναμη δεν μας ενδιαφέρει οπότε θα έχουμε

$$\Sigma F = 0 \rightarrow F_1 - F + F_2 = 0 \rightarrow F_1 + F_2 = F \rightarrow F_1 + F_2 = 400 \text{ daN} \quad (1)$$

Βήμα 2^ο : $\Sigma M = 0$

Θα πρέπει να διαλέξουμε είτε το σημείο Α είτε το σημείο Β για να εφαρμόσουμε τον παραπάνω τύπο έτσι ώστε ένας από τους δύο αγνωστούς μας να μην εμφανίζεται δηλαδή αν επιλέξουμε $\Sigma M_A = 0$ θα έχουμε διαδοχικά

$$\Sigma M_A = 0 \rightarrow F \cdot 1m - F_2 \cdot 2m = 0$$

Τώρα θα πρέπει να βάλουμε και τα πρόσημα. Αν σκεφτούμε ότι στο σημείο Α βάζουμε το χέρι μας και κρατάμε την ράβδο, η δύναμη F προσπαθεί να περιστρέψει την ράβδο σε αντίθετη φορά από την δύναμη F_2 . Οπότε αν βάλουμε το πρόσημο + στην F τότε θα βάλουμε το πρόσημο - στην F_2 .

Έτσι η σχέση μας θα γίνει

$$\begin{aligned} \Sigma M_A = 0 \rightarrow F \cdot 1m - F_2 \cdot 2m = 0 \rightarrow F \cdot 1m = F_2 \cdot 2m \rightarrow F_2 = \frac{F \cdot 1m}{2m} \rightarrow F_2 = \frac{400}{2} \text{ daN} \\ \rightarrow F_2 = 200 \text{ daN} \quad (2) \end{aligned}$$

και από την σχέση (1) $F_1 = 200 \text{ daN} \quad (3)$

Επαλήθευση : Αν πέρναμε $\Sigma M_B = 0$ θα είχαμε διαδοχικά

$$\Sigma M_B = 0 \rightarrow F_1 \cdot 2m - F \cdot 1m = 0 \rightarrow F_1 \cdot 2m = F \cdot 1m \rightarrow F_1 = \frac{F \cdot 1m}{2m} \rightarrow F_1 = \frac{400}{2} \text{ daN}$$

δηλαδή $F_1 = 200 \text{ daN}$ και από την σχέση (1) $F_2 = 200 \text{ daN}$

β) Για την έδραση στο σημείο Α θα έχουμε

$$\frac{C}{P} = 14.5 \rightarrow \frac{C}{F_1} = 14.5 \rightarrow C = 14.5 \cdot 200daN = 2900daN$$

Ο πίνακας όμως έχει το C σε N οπότε C=29000N. Εντοπίζοντας την τιμή αυτή στον πίνακα θα έχουμε ότι ο τύπος του ρουλεμάν θα είναι ο 6012 και για τις δύο στηρίξεις

d (mm)	Δυναμικό φορτίο C (N)	Τύπος Ρουλεμάν
60	20000	16012
	29000	6012
	52000	6212
	81500	6312
	104000	6412

Παρατηρήσεις :

- 1) Αν βρήκαμε το $C = 35000N$ θα πηγαίναμε στον αμέσως μεγαλύτερο τύπο του ρουλεμαν δηλαδή τον 6212
- 2) Τα δύο τελευταία ψηφία του τύπου του ρουλεμαν αν πολλαπλασιασθούν με το 5 μας δίνουν την εσωτερική διάμετρο του ρουλεμαν δηλαδή την διάμετρο του άξονα στην οποία μπαίνει το ρουλεμάν οπότε στο παραδειγμά μας η διάμετρος του άξονα θα είναι $d=12 \cdot 5=60mm$
- 3) Αυτά που αναφέρονται στο 2 ισχύουν όταν τα δύο τελευταία ψηφία είναι από 04 και άνω. Για διαμέτρους κάτω από 20mm η κωδικοποίηση των ρουλεμαν δίνει :

τυπος	d (mm)
00	10
01	12
02	15
03	17