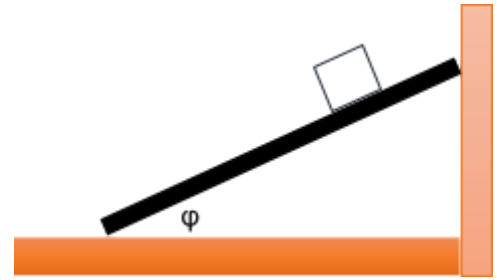


ΣΩΜΑ ΣΕ ΠΛΑΓΙΑ ΡΑΒΔΟ

Ομογενής ράβδος βάρους $W=3\text{ N}$ και μήκους $L=2\text{ m}$ ισορροπεί με το ένα άκρο της να στηρίζεται σε οριζόντιο επίπεδο και το άλλο άκρο της σε λείο κατακόρυφο τοίχο. Σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία φ . Πάνω στη ράβδο βρίσκεται σώμα βάρους $W_1=W/2$ το οποίο μπορεί να κινείται στη ράβδο χωρίς τριβές. Αν είναι x η απόσταση του σώματος από το πάνω άκρο της ράβδου να βρείτε :



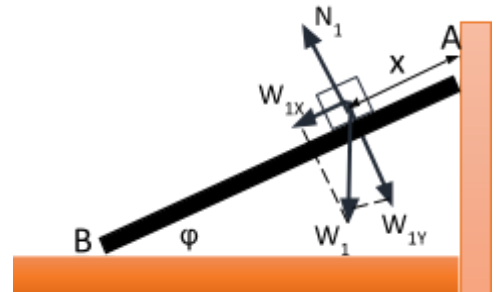
α) πως εξαρτάται το μέτρο των δυνάμεων που δέχεται η ράβδος από την τιμή του x .

β) την ελάχιστη τιμή του συντελεστή μέγιστης στατικής τριβής για να μην ολισθήσει η ράβδος.

Δίνεται $\eta\mu\varphi=0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Έστω x η απόσταση του σώματος από το σημείο A. Σχεδιάζουμε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα δηλαδή το βάρος του W_1 και η κάθετη αντίδραση από το επίπεδο N_1 . Αναλύουμε τις δυνάμεις σε άξονες και επειδή στον άξονα Y το σώμα ισορροπεί έχουμε:



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 = W_{1y} \Rightarrow N_1 = W_1 \sigma\upsilon\nu\varphi \Rightarrow N_1 = 1,5 * 0,8 \Rightarrow \mathbf{N_1 = 1,2\text{ N}}$$

Δυνάμεις στη ράβδο

N'_1 : η αντίδραση της N_1 , οπότε $N'_1 = \mathbf{1,2\text{ N}}$

$$N'_{1x} = N'_1 * \eta\mu\varphi \Rightarrow N'_{1x} = 1,2 * 0,6 \Rightarrow N'_{1x} = \mathbf{0,72\text{ N}}$$

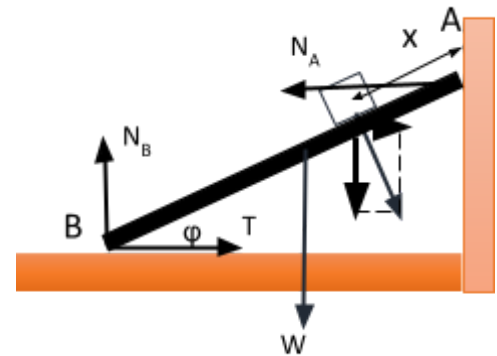
$$N'_{1y} = N'_1 * \sigma\upsilon\nu\varphi \Rightarrow N'_{1y} = 1,2 * 0,8 \Rightarrow N'_{1y} = \mathbf{0,96\text{ N}}$$

W : το βάρος της ράβδου $\mathbf{W=3\text{ N}}$

T : η στατική τριβή στο σημείο A

N_A : η κάθετη δύναμη από τον κατακόρυφο τοίχο.

Παίρνουμε εξισώσεις ισορροπίας:



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_B - W - N'_{1y} = 0 \Rightarrow N_B = 3 + 0,96 \Rightarrow \mathbf{N_B = 3,96\text{ N}}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T + N'_{1x} - N_A = 0 \Rightarrow T = -N'_{1x} + N_A \quad (1)$$

$$\Sigma T_{(B)} = 0 \Rightarrow T_{NB} + T_T + T_W + T_{N'_1} + T_{N_A} = 0 \Rightarrow 0 + 0 + W \frac{L}{2} \sigma\upsilon\nu\varphi + N'_1 (L-x) - N_A L \eta\mu\varphi = 0$$

$$\Rightarrow 3 * \frac{2}{2} * 0,8 + 1,2 (2-x) - N_A * 2 * 0,6 = 0 \Rightarrow \mathbf{N_A = 4-x} \quad \mathbf{0 \leq x \leq 2m}$$

$$(1) \Rightarrow T = -0,72 + 4 - x \Rightarrow \mathbf{T = 3,28 - x} \quad \mathbf{0 \leq x \leq 2m}$$

β) Παρατηρούμε ότι μέγιστη τιμή η στατική τριβή έχει όταν το σώμα είναι στο πάνω

άκρο της ράβδου $x=0$, $T_{\mu\epsilon\gamma} = 3,28\text{ N}$ και καθώς το σώμα κατεβαίνει η τριβή μειώνεται.

ΣΩΜΑ ΣΕ ΠΛΑΓΙΑ ΡΑΒΔΟ

Για να μην ολισθήσει η ράβδος πρέπει η τριβή να είναι στατική δηλαδή να έχει μέτρο μικρότερο ή ίσο από τη μέγιστη στατική τριβή, οπότε έχουμε:

$$T_{\mu\epsilon\gamma} \leq T_{\sigma} \Rightarrow T_{\mu\epsilon\gamma} \leq \mu_s N_B \Rightarrow \mu_s \geq \frac{T_{\mu\epsilon\gamma}}{N_B} \Rightarrow \mu_s \geq \frac{3,28}{3,96} \Rightarrow \underline{\underline{\mu_s \geq 0,83}}$$