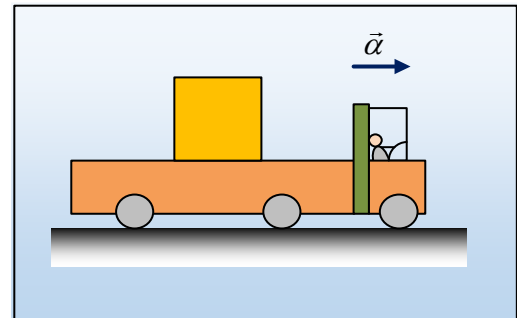


Ένα φορτηγό μεταφέρει ένα κιβώτιο

Στην καρότσα ενός φορτηγού βρίσκεται ένα κιβώτιο μάζας $m=500\text{kg}$, το οποίο παρουσιάζει με την καρότσα συντελεστή οριακής στατικής τριβής $\mu_s=0,5$.



i) Το φορτηγό κινείται προς τα δεξιά με επιτάχυνση $a=2\text{m/s}^2$.

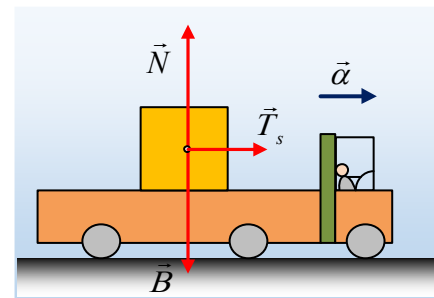
α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο και να υπολογίσετε τα μέτρα τους, υποθέτοντας ότι το κιβώτιο δεν ολισθαίνει πάνω στην καρότσα του φορτηγού.

β) Να εξετάσετε αν η υπόθεση για μη ολίσθηση είναι σωστή ή όχι.

ii) Ποια είναι η μέγιστη επιτάχυνση που μπορεί να αποκτήσει το φορτηγό, χωρίς να γλιστρήσει το κιβώτιο;

Απάντηση:

i) Στο σχήμα φαίνονται οι δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο, όπου αφού το κιβώτιο επιταχύνεται προς τα δεξιά, η ασκούμενη τριβή έχει κατεύθυνση προς τα δεξιά.



α) Με την προϋπόθεση ότι το κιβώτιο δεν ολισθαίνει η ασκούμενη τριβή είναι στατική.

Το κιβώτιο ισορροπεί στην κατακόρυφη διεύθυνση, οπότε:

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N = B = mg = 500 \cdot 10\text{N} = 5.000\text{N}$$

Αφού το κιβώτιο επιταχύνεται ισχύει:

$$\Sigma F = ma$$

Όπου a η επιτάχυνση του φορτηγού, η οποία θα είναι και η επιτάχυνση του κιβωτίου, αφού δεν γλιστρά.

$$\Sigma F_x = ma \rightarrow T = ma \quad (1) \text{ ή}$$

Αφού το σώμα δεν γλιστράει η τριβή είναι στατική και έχουμε:

$$T_s = ma = 500 \cdot 2\text{N} = 1.000\text{N}$$

β) Η μέγιστη δυνατή στατική τριβή η οποία μπορεί να ασκηθεί στο κιβώτιο είναι η οριακή στατική τριβή με μέτρο:

$$T_{op} = T_{s,max} = \mu_s \cdot N = 0,5 \cdot 5.000\text{N} = 2.500\text{N}$$

Αλλά τότε η παραπάνω επιτάχυνση του κιβωτίου με την επίδραση τριβής μέτρου 1.000N είναι δυνατή και η τριβή αυτή είναι στατική.

ii) Από την παραπάνω σχέση (1) προκύπτει ότι η μέγιστη επιτάχυνση θα είναι όταν η τριβή είναι μέγιστη. Η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής είναι η οριακή τριβή και η (1) γίνεται:

$$T_{op} = ma_{max} \quad \acute{\eta}$$

$$\mu_s mg = ma_{max} \quad \acute{\eta}$$

$$a_{max} = \mu_s g = 5 \text{ m/s}^2.$$

dmargaris@gmail.com