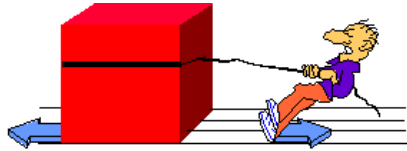


## ΤΡΙΒΗ

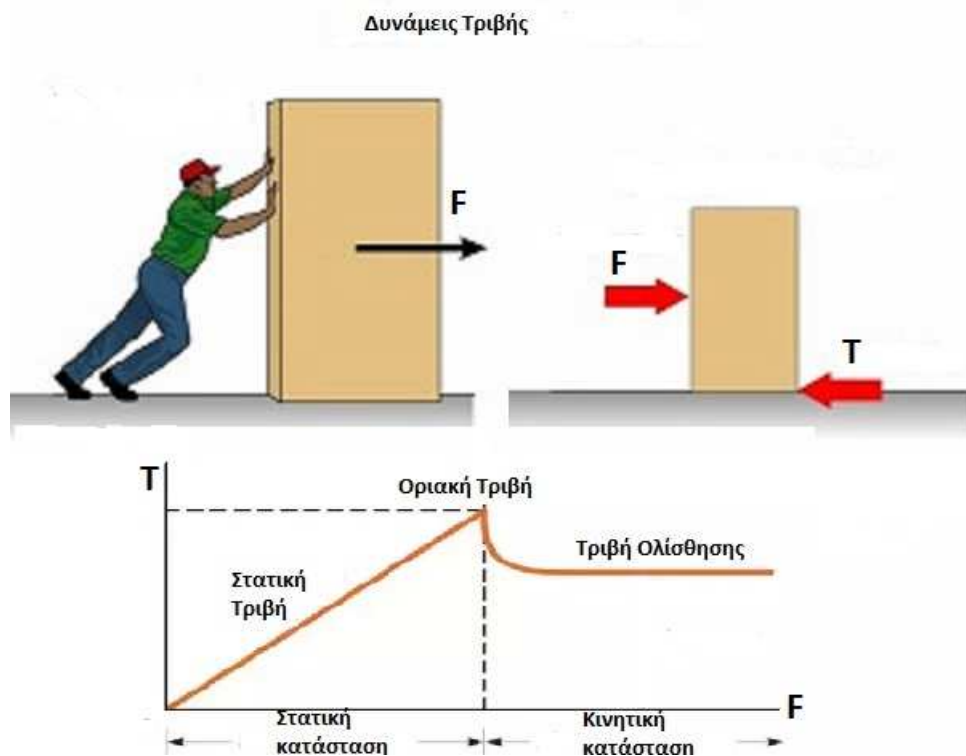


Λίγα στοιχεία για την τριβή:

**-Στατική τριβή:**

- Η δύναμη της στατικής τριβής αναπτύσσεται όταν δύο αντικείμενα, που βρίσκονται σε επαφή, τείνουν να κινηθούν το ένα σε σχέση με το άλλο αλλά δεν κινούνται. Δηλαδή βρίσκονται σε σχετική ισορροπία.

**-Οριακή τριβή (ή μέγιστη στατική τριβή):**



- Όταν η δύναμη  $F$  που προσπαθεί να κινήσει ένα σώμα πάρει τιμή για την οποία είναι έτοιμο να ολισθαίνει το σώμα, τότε ακόμη τα σώματα βρίσκονται σε σχετική ισορροπία και

$$\Sigma F_{x, \text{υπόλοιπες}} = T_{\sigma, \text{max}} = \mu_{\sigma} N$$

Όπου  $\mu_{\sigma}$  ο συντελεστής στατικής τριβής, ο οποίος είναι καθαρός αριθμός.

(την τιμή της στατικής τριβής την υπολογίζουμε πάντα από τη συνθήκη ισορροπίας:  $\Sigma F_x = 0$  οπότε  $T_{\sigma} = \Sigma F_{x, \text{υπόλοιπες}}$ )

$$0 \leq T_{\sigma} \leq T_{\sigma, \text{max}}$$

**-Τριβή ολίσθησης:**

- Η τριβή ολίσθησης είναι μικρότερη της μέγιστης στατικής τριβής δηλ.

$$T_o < T_{\sigma, \text{max}}$$

- $T_o = \mu N$  όπου  $\mu$ : ο συντελεστής τριβής ολίσθησης και  $N$  η κάθετη δύναμη

Η κάθετη δύναμη  $N$  υπολογίζεται πάντα από την συνθήκη ισορροπίας στον άξονα  $y$  και ΔΕΝ ισούται πάντα με το βάρος.

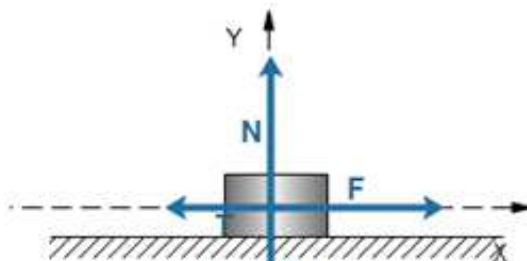
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow \text{ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ } N$$

### Παραδείγματα υπολογισμού της $N$

A. Σώμα σε οριζόντιο επίπεδο με οριζόντια δύναμη  $F$

Ισορροπία στον άξονα  $y$  (1ος νόμος Newton)

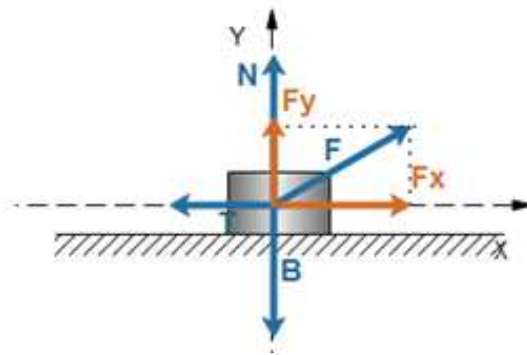
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N - B = 0 \Rightarrow N = B$$



B. Σώμα σε οριζόντιο επίπεδο με πλάγια δύναμη  $F$

Ισορροπία στον άξονα  $y$  (1ος νόμος Newton)

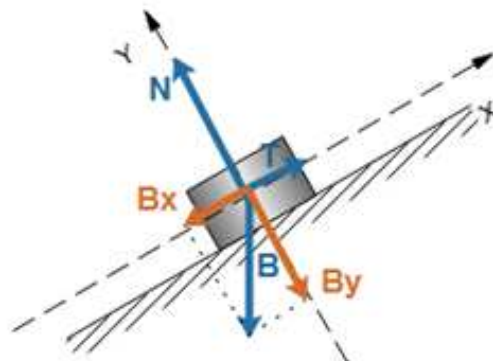
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N + F_y - B = 0 \Rightarrow N = B - F_y$$



Γ. Σώμα σε κεκλιμένο επίπεδο

Ισορροπία στον άξονα  $y$  (1ος νόμος Newton)

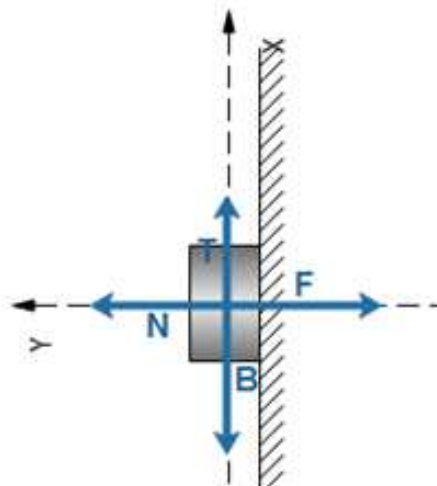
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N - B_y = 0 \Rightarrow N = B_y$$



Δ. Σώμα σε κατακόρυφο επίπεδο

Ισορροπία στον άξονα  $y$  (1ος νόμος Newton)

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N - F = 0 \Rightarrow N = F$$



### ΑΣΚΗΣΕΙΣ (από Τράπεζα Θεμάτων)

1. (14843) Κιβώτιο μάζας  $10\text{Kg}$  βρίσκεται σε οριζόντιο δάπεδο. Με τη βοήθεια δυο σκοινιών ασκούνται στο κιβώτιο δυο δυνάμεις, όπως δείχνονται στη διπλανή εικόνα, με μέτρα  $F_1 = 25\text{N}$  και  $F_2 = 5\text{N}$ .



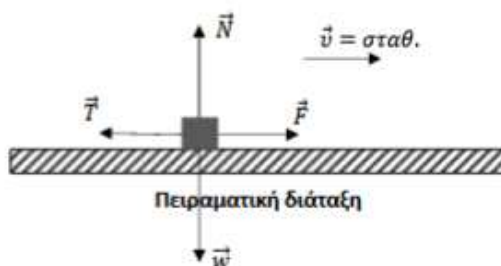
**A.** Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή:

Αν το κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά τότε η τριβή ολίσθησης που ασκείται στο κιβώτιο από το δάπεδο είναι:

- (α)  $20\text{N}$   
(β)  $30\text{N}$   
(γ)  $40\text{N}$

**B.** Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2. (13790) Για τις ανάγκες μίας εργαστηριακής άσκησης χρησιμοποιείται η πειραματική διάταξη του σχήματος.

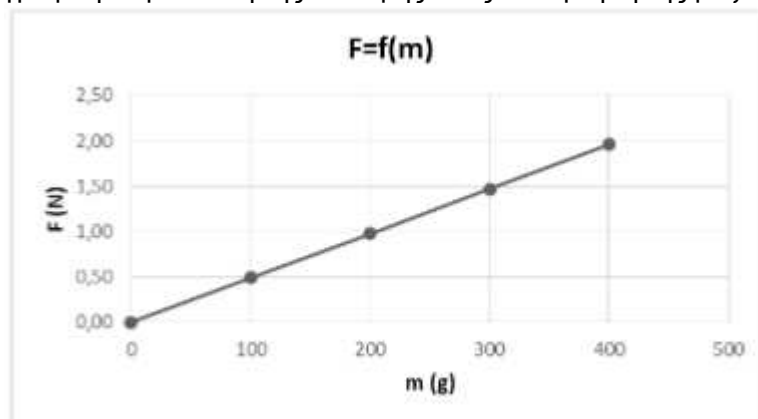


$m(\text{g})$	$F(\text{N})$
100	0,49
200	0,98
300	1,47
400	1,96

Πίνακας Τιμών

Το ομογενές σώμα  $\Sigma$  τίθεται επαναληπτικά σε κίνηση πάνω σε οριζόντιο πάγκο εργασίας, δεχόμενο κάθε φορά κατάλληλη σταθερή οριζόντια δύναμη  $F$ , ώστε να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Σε κάθε δοκιμή προστίθενται στο  $\Sigma$  βαρίδια, με αποτέλεσμα η μάζα του να μεταβάλλεται. Πριν από κάθε δοκιμή το  $\Sigma$  ζυγίζεται και στη συνέχεια μετρείται, με κατάλληλο αισθητήρα δύναμης, η σταθερή δύναμη  $F$  που εξασφαλίζει την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων απεικονίζονται στο πίνακα τιμών με βάση τις οποίες κατασκευάστηκε η γραφική παράσταση της δύναμης  $F$  ως συνάρτηση της μάζας του  $\Sigma$ .



Γραφική Παράσταση

Δίνεται η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας ίση με  $g = 9,8\text{ m/s}^2$

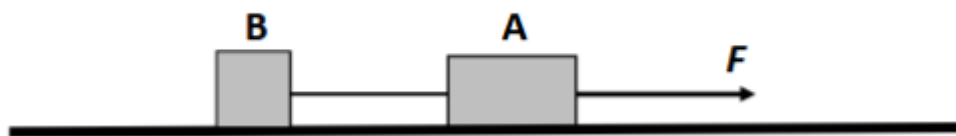
**A.** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν σε όλες τις δοκιμές ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ  $\Sigma$  και πάγκου εργασίας είναι ίδιος, η τιμή του είναι ίση με :

- α)  $0,5$  ,      β)  $0,05$  ,      γ) Δεν επαρκούν τα δεδομένα για να την υπολογίσουμε.

**B.** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3. (14388) Στο οριζόντιο επίπεδο του σχήματος ηρεμούν δυο σώματα A και B με μάζες  $M = 3 \text{ kg}$  και  $m = 1 \text{ kg}$  αντίστοιχα, τα οποία είναι δεμένα μέσω αβαρούς μη εκτατού νήματος. Ένα παιδί, κάποια στιγμή που θεωρούμε  $t = 0 \text{ s}$ , τραβάει το σώμα A, ασκώντας του οριζόντια δύναμη μέτρου  $F = 28 \text{ N}$ , όπως στο σχήμα. Τα σώματα ολισθαίνουν στο οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης κάθε σώματος με το οριζόντιο επίπεδο είναι  $\mu = 0,5$ . Δίνεται :  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



α. Να μεταφέρετε το σχήμα στο γραπτό σας και να το συμπληρώσετε με τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα.

Να υπολογίσετε:

β. Την επιτάχυνση που αποκτούν τα σώματα.

γ. Την τάση του νήματος που ασκείται σε κάθε σώμα.

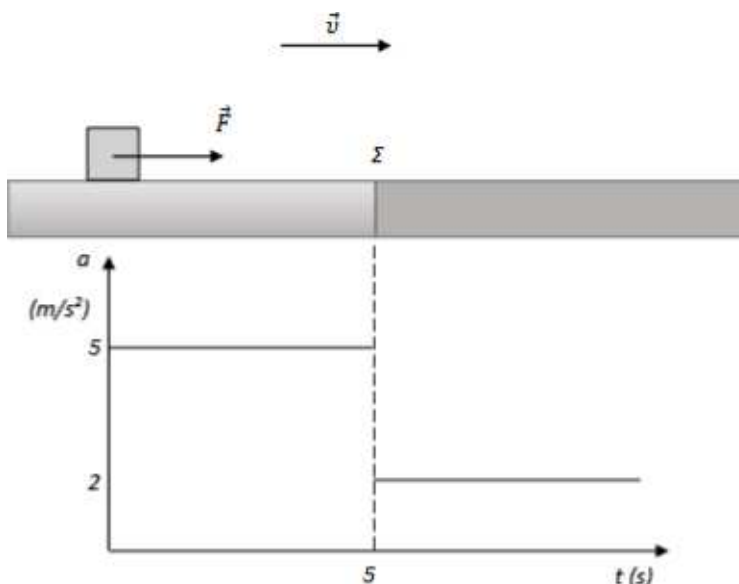
δ. Τη χρονική στιγμή  $t_1 = 4 \text{ s}$  το νήμα που ενώνει τα δύο σώματα κόβεται, ενώ η δύναμη μέτρου  $F = 28 \text{ N}$  συνεχίζει να ασκείται στο σώμα A.

i) Ποιο είναι το είδος της κίνησης που εκτελεί το κάθε σώμα, αφού κοπεί το νήμα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ii) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος B την χρονική στιγμή  $t_2 = t_1 + 1,6 \text{ s}$ .

[β.  $a = 2 \text{ m/s}^2$ , γ.  $T = T' = 7 \text{ N}$ , δ. ii.  $u = 0 \text{ m/s}$ ]

4. (13591) Συμπαγής και ομογενής κύβος, μάζας  $m = 2 \text{ kg}$ , ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Το επίπεδο χωρίζεται σε δύο περιοχές (επιφάνειες) διαφορετικής υψής οι οποίες είναι τοποθετημένες όπως στο σχήμα (σημείο  $\Sigma$  = σημείο αλλαγής υψούς). Τη χρονική στιγμή  $t = 0 \text{ s}$  ασκείται πάνω στον κύβο σταθερή δύναμη  $F$  παράλληλη προς το επίπεδο. Η μεταβολή του μέτρου της επιτάχυνσης του κύβου ως προς το χρόνο παριστάνεται στο διάγραμμα (Το διάγραμμα ισχύει για όσο χρονικό διάστημα ασκείται η δύναμη F). Δίνεται :  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



α. Με βάση το διάγραμμα διερευνήστε αν υπάρχει τριβή από το δάπεδο προς τον κύβο για την περιοχή που ξεκινάει μετά το σημείο  $\Sigma$ . Σε καταφατική περίπτωση, υπολογίστε τον αντίστοιχο συντελεστή τριβής (θεωρήστε ότι στατική τριβή και τριβή ολίσθησης είναι ίσες).

Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του κύβου και της επιφάνειας που τελειώνει στο σημείο  $\Sigma$  είναι  $\mu = 0,2$ . Το διάγραμμα δείχνει τη χρονική στιγμή που ο κύβος αλλάζει επιφάνεια (διακεκομμένη γραμμή  $t = 5 \text{ s}$ ).

β. Να υπολογίσετε την τιμή της ταχύτητας του κύβου τη χρονική στιγμή που διέρχεται από το σημείο  $\Sigma$  καθώς και μετά από  $5 \text{ s}$  κίνησης στην δεύτερη επιφάνεια.

γ. Πόση απόσταση διανύει ο κύβος για το χρονικό διάστημα από  $0 \text{ s}$  μέχρι  $10 \text{ s}$ ;

δ. Αν τη χρονική στιγμή  $t' = 10 \text{ s}$  παύει να ασκείται η δύναμη F, ποια χρονική στιγμή θα ακινητοποιηθεί ο κύβος και πόσο θα έχει μετατοπιστεί από την αρχική του θέση.

[α.  $\mu' = 0,5$ , β.  $u_{\Sigma} = 25 \text{ m/s}$ ,  $u = 35 \text{ m/s}$ , γ.  $S = 212,5 \text{ m}$ , δ.  $t = 17 \text{ s}$ ,  $S = 335 \text{ m}$ ]