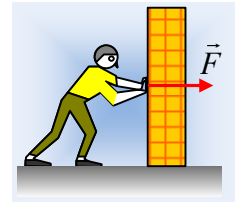


## Ο τοίχος βέβαια, δεν υποχωρεί!

Ένα παιδί, σπρώχνει έναν τοίχο, ασκώντας του οριζόντια δύναμη  $F$ , όπως στο σχήμα.



- i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο παιδί.
- ii) Η μέγιστη τιμή της δύναμης  $F$ , που μπορεί να ασκήσει το παιδί στον τοίχο, χωρίς το ίδιο να γλιστρήσει, εξαρτάται από το βάρος του παιδιού ή από το πόσο «δυνατό» είναι;

Να δικαιολογήσετε αναλυτικά την απάντησή σας.

### Απάντηση:

- i) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο παιδί, όπου  $\vec{N}$  η κάθετη αντίδραση του επιπέδου (η δύναμη στήριξης) και  $\vec{T}_s$  η στατική τριβή που δέχεται από το οριζόντιο επίπεδο. Προφανώς δέχεται το βάρος  $\vec{B}$  (από τη Γη) και την αντίδραση  $\vec{F}'$  (από τον τοίχο) της δύναμης  $\vec{F}$  που ασκεί στον τοίχο. (Στην πραγματικότητα, δέχεται δύο κάθετες αντιδράσεις  $N_1$  και  $N_2$  και δυο δυνάμεις στατικής τριβής  $T_1$  και  $T_2$  αφού στηρίζεται με τα δυο πόδια του στο έδαφος, όπως στο 2<sup>ο</sup> σχήμα).
- ii) Το παιδί ισορροπεί, (αφού δεν θέλουμε να γλιστρήσει), οπότε η συνισταμένη στην οριζόντια διεύθυνση θα είναι μηδενική. Αλλά αφού η δύναμη από τον τοίχο είναι οριζόντια ως αντίδραση της δύναμης  $F$ , με φορά προς τα αριστερά, θα δεχθεί και δύναμη τριβής με φορά προς τα δεξιά, η οποία πρέπει να είναι στατική. Δηλαδή θα πρέπει για τα μέτρα τους να ισχύει:

$$F = T_s$$

Αλλά τότε αν αυξάνουμε τη δύναμη  $F$ , θα αυξάνεται και η ασκούμενη στατική τριβή. Αλλά η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής, η οριακή τριβή, έχει μέτρο  $T_{op} = \mu \cdot N = \mu \cdot mg$ , όπου  $m$  η μάζα του παιδιού. Αλλά τότε και η μέγιστη δύναμη που μπορεί να ασκήσει το παιδί στον τοίχο, χωρίς να γλιστρήσει το ίδιο, έχει μέτρο  $F_{max} = \mu \cdot mg = \mu \cdot B$ .

Βλέπουμε ότι η μέγιστη τιμή της δύναμης που μπορεί να ασκήσει το παιδί σπρώχνοντας τον τοίχο εξαρτάται από το βάρος του και το συντελεστή τριβής μεταξύ των παπουτσιών του και του δαπέδου και δεν εξαρτάται από το πόσο «δυνατό» είναι.

### Σχόλιο:

Αρκεί βέβαια να μην είναι και εντελώς «αδύνατο» και να μπορεί να ασκήσει την παραπάνω δύναμη!!! Αλλά αν θεωρήσουμε ότι  $m=50\text{kg}$  και  $\mu=0,2$ , τότε η μέγιστη δύναμη με την οποία μπορεί να σπρώξει τον τοίχο είναι  $F_{max}=100\text{N}$  (10Kp) και αυτή θα πρέπει να ασκηθεί, είτε πρόκειται για ένα αδύνατο παιδί, είτε για έναν αρσιβαρίστα!

[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)