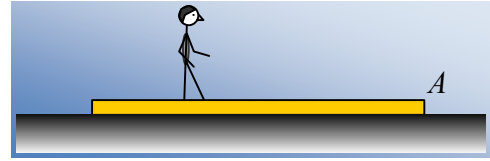


Το περπάτημα πάνω σε μια σανίδα.

Σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ηρεμεί μια σανίδα μάζας m , ενώ πάνω της είναι ακίνητο ένα παιδί μάζας $M=4m$.

Σε μια στιγμή το παιδί αρχίζει να περπατά προς τα δεξιά με ταχύτητα (ως προς το έδαφος) v_1 .



- i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο παιδί και στη σανίδα.
- ii) Να επιλέξετε την σωστή πρόταση για τη σανίδα:
 - α) Θα παραμείνει ακίνητη.
 - β) Θα κινηθεί προς τα δεξιά.
 - γ) Θα κινηθεί προς τα αριστερά.
- iii) Αν φτάνοντας στο άκρο A της σανίδας, το παιδί σταματήσει, τότε τελικά η σανίδα:
 - α) Θα σταματήσει.
 - β) Θα κινείται με ταχύτητα v_1 προς τα αριστερά.
 - γ) Θα κινείται με ταχύτητα $4v_1$.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση:

- i) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις, πάνω στο παιδί και κάτω στη σανίδα. Ας σημειωθεί ότι υπάρχουν δύο ζεύγη δράσης-αντίδρασης. Η τριβή T_1 στο παιδί, με την τριβή T_2 στη σανίδα, καθώς και η N_1 με την N_2 οι κάθετες δυνάμεις μεταξύ των δύο σωμάτων.
- ii) Με βάση τις δυνάμεις που σχεδιάσαμε παραπάνω, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η σανίδα θα κινηθεί προς τα αριστερά. Σωστή η γ) πρόταση.

Εξάλλου, το σύστημα των σωμάτων είναι μονωμένο, αφού στην κατακόρυφη διεύθυνση $\Sigma F_{\xi} = 0$. Πράγματι, για το παιδί (δουλεύουμε με τα μέτρα των δυνάμεων):

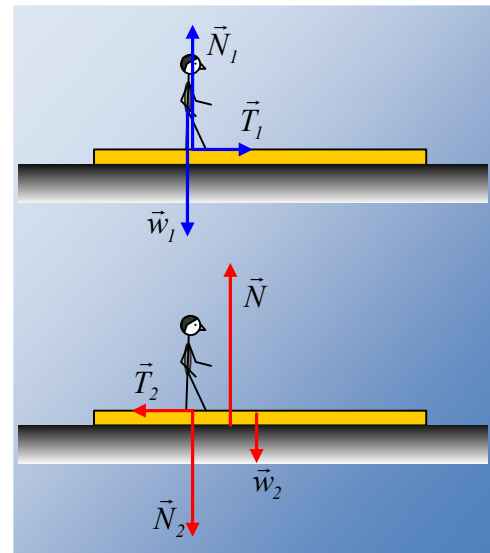
$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N_1 = w_1,$$

αφού ισορροπεί και όμοια για τη σανίδα:

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N = N_2 + w_2 \rightarrow$$

$$N = N_1 + w_1 \rightarrow$$

$$N = w_1 + w_2$$



Συνεπώς η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων είναι μηδενική και το σύστημα είναι **μονωμένο**.

Αλλά στην περίπτωση αυτή η ορμή παραμένει σταθερή:

$$\vec{P}_{αρχ} = \vec{P}_{τελ} \rightarrow$$

$$0 = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 \rightarrow$$

$$\vec{P}_2 = -\vec{P}_1$$

Δηλαδή η σανίδα θα αποκτήσει αντίθετη ορμή, από το παιδί.

iii) Μόλις σταματήσει το παιδί, θα σταματήσει ταυτόχρονα και η σανίδα. Πράγματι εφαρμόζοντας την αρχή διατήρησης της ορμής, από τη στιγμή πριν ξεκινήσει το παιδί, μέχρι τη στιγμή που θα σταματήσει θα πάρουμε:

$$\vec{P}_{αρχ} = \vec{P}_{τελ} \rightarrow$$

$$0 = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 \rightarrow$$

$$0 = M \cdot 0 + \vec{P}_2 \rightarrow$$

$$\vec{P}_2 = 0$$

Σωστή η α) πρόταση.

Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης