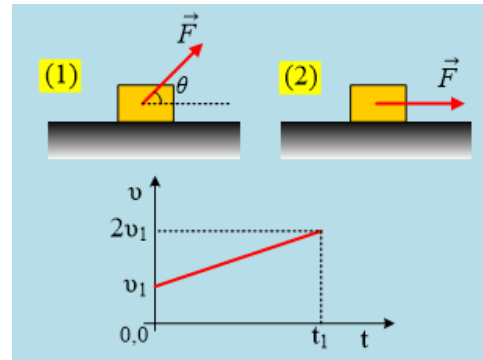


Αν η δύναμη αλλάξει διεύθυνση

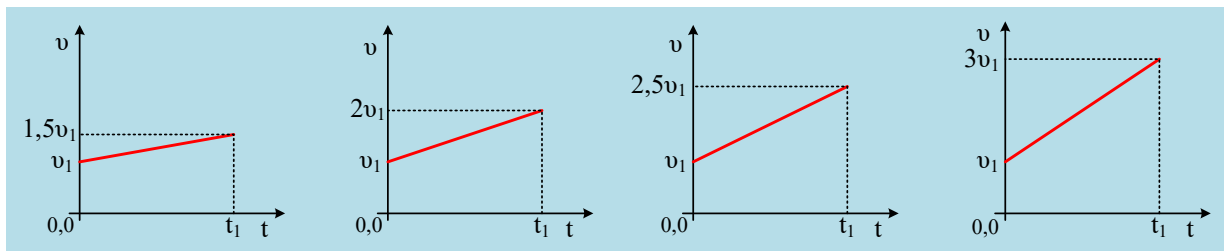
Ένα σώμα σύρεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση μιας δύναμης F , η διεύθυνση της οποίας σχηματίζει γωνία $\theta=60^\circ$ με την οριζόντια διεύθυνση (σχήμα 1), με αποτέλεσμα η ταχύτητα του σώματος, να μεταβάλλεται όπως στο κάτω διάγραμμα. Σε μια δεύτερη επανάληψη του πειράματος, η ασκούμενη δύναμη γίνεται οριζόντια με το ίδιο μέτρο F , όπως στο (2) σχήμα.



- i) Αν το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος στο (1^ο) πείραμα είναι a_1 και η αντίστοιχη επιτάχυνση στο (2^ο) πείραμα a_2 , ισχύει:

α) $a_2=a_1$, β) $a_2= 1,5a_1$, γ) $a_2=1,86 a_1$, δ) $a_2=2a_1$.

- ii) Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα μπορεί να παριστά την ταχύτητα του σώματος στο 2^ο πείραμα;



Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Δίνεται $\eta\mu\theta=0,86$ και $\sigma\upsilon\nu\theta=0,5$.

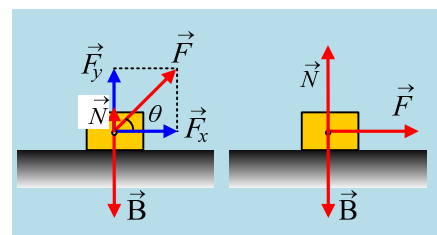
Απάντηση:

- i) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, στις δύο περιπτώσεις.

Για το πρώτο σχήμα έχουμε:

$$\eta\mu\theta = \frac{F_y}{F} \rightarrow F_y = F \cdot \eta\mu\theta$$

$$\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{F_x}{F} \rightarrow F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\theta$$



Οπότε παίρνοντας το 2^ο νόμο του Νεύτωνα για τις δύο περιπτώσεις, έχουμε:

Πλάγια δύναμη: $\Sigma F_x = ma_1 \rightarrow a_1 = \frac{F \cdot \sigma\upsilon\nu\theta}{m} = \frac{1}{2} \frac{F}{m}$

Οριζόντια δύναμη: $\Sigma F_x = ma_2 \rightarrow a_2 = \frac{F}{m}$

Από τις παραπάνω σχέσεις βλέπουμε ότι $a_2=2a_1$, σωστό το δ).

Αξίζει να επισημανθεί ότι και στις δύο περιπτώσεις η συνισταμένη των δυνάμεων στην κατακόρυφη

διεύθυνση είναι μηδενική, αφού το σώμα ισορροπεί ($\Sigma F_y=0$).

ii) Η επιτάχυνση a_1 του σώματος, με πλάγια την ασκούμενη δύναμη \vec{F} είναι ίση με:

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Και με βάση το διάγραμμα:

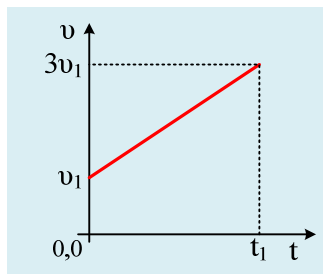
$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2v_1 - v_1}{t_1} = \frac{v_1}{t_1}$$

Για την αντίστοιχη επιτάχυνση a_2 με οριζόντια τη δύναμη, λαμβάνοντας υπόψη ότι το σώμα έχει διπλάσια επιτάχυνση, θα έχουμε:

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \Delta v = a_2 \Delta t = 2a_1 t_1 = 2 \frac{v_1}{t_1} t_1 = 2v_1 \rightarrow$$

$$v_t - v_1 = 2v_1 \rightarrow v = 3v_1$$

Η ταχύτητα δηλαδή του σώματος τη στιγμή t_1 είναι τριπλάσια της αρχικής, οπότε σωστό είναι το 4^ο διάγραμμα:



dmargaris@gmail.com