



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ
Α. Φλωρόπουλου
για μαθητές με απαιτήσεις

http://www.floropoulos.gr - email: info@floropoulos.gr



• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

(30 - 11 - 2024)

Θέμα Α

- A1. β
A2. γ
A3. δ
A4. β
A5. α. Σ β. Σ γ. Λ δ. Λ ε. Λ

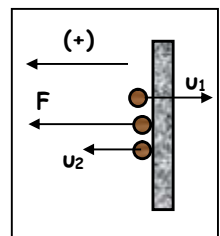
Θέμα Β

B1. Σωστή απάντηση είναι η (α).

Στο σχήμα φαίνεται το μπαλάκι του τένις την στιγμή που πέφτει με οριζόντια ταχύτητα u_1 σε κατακόρυφο τοίχο οπότε δέχεται από αυτόν δύναμη F και ανακλάται με επίσης οριζόντια ταχύτητα u_2 . Θεωρώντας θετική φορά προς τα αριστερά, εφαρμόζουμε τον 2^ο νόμο του Νεύτωνα:

$$\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{\vec{p}_{\text{ΤΕΛ}} - \vec{p}_{\text{ΑΡΧ}}}{\Delta t} \rightarrow F = \frac{mu_2 - (-mu_1)}{\Delta t} = \frac{0,18 + 0,110}{0,1} = \frac{0,8 + 1}{0,1} \rightarrow$$

$$F = 18\text{N}.$$



B2. Σωστή απάντηση είναι η (γ).

Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής θα είναι ίσος με τη συνισταμένη δύναμη στην ακτινική διεύθυνση. Άρα θα είναι διάνυσμα κάθετο στην ταχύτητα με φορά προς το κέντρο του κύκλου και μέτρο:

$$\frac{dp}{dt} = \Sigma F = F_k = m \frac{u_1^2}{R} \rightarrow \frac{dp}{dt} = 0,5 \frac{4^2}{0,5} \rightarrow \frac{dp}{dt} = 16 \text{ Kg m/s}^2.$$

B3. Σωστή απάντηση είναι η (α).

Στο νόμισμα ενεργούν οι εξής δυνάμεις: το βάρος του mg , η κάθετη αντίδραση N και η τριβή T . Επειδή στον κατακόρυφο άξονα δεν έχουμε κίνηση θα είναι:

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow mg - N = 0 \rightarrow N = mg \quad (1)$$

Για να μη γλιστράει το νόμισμα πάνω στο δίσκο θα πρέπει η τριβή ανάμεσα σε αυτό και την επιφάνεια του δίσκου να είναι στατική, δηλαδή να ισχύει:

$$T \leq T_{op} = \mu N \xrightarrow{(1)} T \leq \mu mg \quad (2)$$

Το νόμισμα κάνει ομαλή κυκλική κίνηση, με γωνιακή ταχύτητα μέτρου ω , άρα η τριβή θα παίζει το ρόλο της κεντρομόλου δύναμης, δηλ:

$$\Sigma F_R = F_k = m a_k \rightarrow T = m \omega^2 d \quad (3)$$

Από τις σχέσεις (2) και (3) παίρνουμε:

$$m \omega^2 d \leq \mu mg \rightarrow \omega^2 d \leq \mu g \rightarrow \omega^2 \leq \frac{\mu g}{d} = \frac{5}{0,2} = \frac{50}{2} = 25 \rightarrow \omega \leq \sqrt{25} \rightarrow \omega_{\max} = 5 \text{ rad/s}.$$

Θέμα Γ

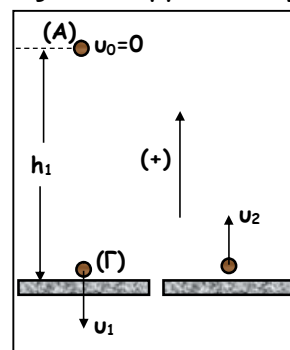
Γ1) Θεωρώντας το δάπεδο ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας και λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά τη διάρκεια της πτώσης, η μόνη ασκούμενη δύναμη είναι το βάρος, δύναμη συντηρητική, η μηχανική ενέργεια διατηρείται:

$$\text{ΑΔΜΕ (Α)} \rightarrow (\Gamma): K_A + U_A = K_\Gamma + U_\Gamma \rightarrow$$

$$0 + m g h = 0 + \frac{1}{2} m u_1^2 \rightarrow 25 = u_1^2 \rightarrow u_1 = 5 \text{ m/s}.$$

Οπότε η σφαίρα, ελάχιστα πριν την κρούση έχει κατακόρυφη ορμή, με φορά προς τα κάτω και μέτρο: $p_1 = m u_1 = 0,1 \cdot 5 \text{ Kg m/s} = 0,5 \text{ Kg m/s}$ και αμέσως μετά την κρούση έχει κατακόρυφη ορμή, με φορά προς τα πάνω, και μέτρο: $p_2 = m u_2 = 0,1 \cdot 2 \text{ Kg m/s} = 0,2 \text{ Kg m/s}$.

Άρα η μεταβολή της ορμής της σφαίρας είναι: $\Delta \vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 \rightarrow \Delta p = p_2 - (-p_1) \rightarrow$

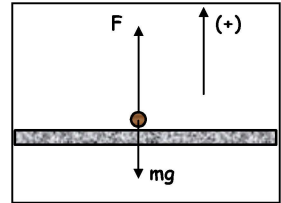


$$\Delta p = p_2 + p_1 \rightarrow \Delta p = 0,7 \text{ Kg m/s με φορά προς τα πάνω.}$$

Γ2) Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα, στη διάρκεια της επαφής με το έδαφος, όπου F , η δύναμη από το έδαφος (συνήθως αναφέρεται και κάθετη αντίδραση του επιπέδου N). Θεωρώντας θετική την προς τα πάνω κατεύθυνση, παίρνουμε το γενικευμένο νόμο του Νεύτωνα:

$$\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \rightarrow F - mg = \frac{\Delta p}{\Delta t} \rightarrow F = mg + \frac{\Delta p}{\Delta t} \rightarrow$$

$$F = 1 + \frac{0,7}{0,1} \rightarrow F = 8 \text{ N.}$$



Γ3) Στη σφαίρα όταν αφήνεται ασκείται μόνο το βάρος της με αποτέλεσμα να κάνει ελεύθερη πτώση άρα:

$$u_1 = gt_1 \rightarrow t_1 = \frac{u_1}{g} = 0,5 \text{ s ο χρόνος που κάνει η σφαίρα να φτάσει στο δάπεδο.}$$

Όταν χάσει την επαφή της με το δάπεδο, η σφαίρα κάνει κατακόρυφη βολή προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα $u_2 = 2 \text{ m/s}$, μέχρι να σταματήσει ($u_3 = 0$), άρα:

$$0 = u_2 - gt_2 \rightarrow t_2 = \frac{u_2}{g} = 0,2 \text{ s ο χρόνος που κάνει η σφαίρα μέχρι να μηδενισθεί η}$$

ταχύτητα της για πρώτη φορά.

Ο συνολικός χρόνος από τη στιγμή που αφέθηκε η σφαίρα μέχρι να μηδενισθεί η ταχύτητα της για πρώτη φορά είναι: $t_{\text{ολ}} = t_1 + \Delta t + t_2 \rightarrow t_{\text{ολ}} = 0,8 \text{ s.}$

Γ4) Το ποσοστό της αρχικής μηχανικής ενέργειας της σφαίρας που μεταφέρθηκε στο περιβάλλον κατά την κρούση είναι:

$$\frac{K_2^{\text{σφαίρας}} - K_1^{\text{σφαίρας}}}{K_1^{\text{σφαίρας}}} 100\% = \frac{\frac{1}{2} m u_1^2 - \frac{1}{2} m u_2^2}{\frac{1}{2} m u_1^2} 100\% = \frac{u_1^2 - u_2^2}{u_1^2} 100\% = \frac{25 - 4}{25} 100\% = \frac{21}{25} 100\% =$$

$$= 84\%$$

Θέμα Δ

Δ1. Η περίοδος περιστροφής του τροχού υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{20}} \rightarrow T = 40 \text{ s.}$$

$$\text{και η συχνότητα από τη σχέση: } f = \frac{1}{T} \rightarrow f = 0,025 \text{ Hz.}$$

Δ2. Το παιδί κάνει ομαλή κυκλική κίνηση, με γωνιακή ταχύτητα μέτρου $\omega = \frac{\pi}{20} \text{ rad/s}$ άρα το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης του υπολογίζεται από τη σχέση:

$$a_k = \frac{v^2}{R} = \frac{\omega^2 R^2}{R} = \omega^2 R \rightarrow a_k = \frac{\pi^2}{400} 10 \rightarrow a_k = 0,25 \text{ m/s}^2.$$

Δ3. Επειδή το παιδί κάνει ομαλή κυκλική κίνηση το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του θα είναι σταθερό και ίσο με $v = \omega R = \frac{\pi}{2} \text{ m/s}$.

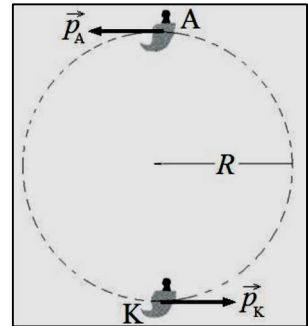
Η μεταβολή της ορμής του παιδιού είναι:

$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_{\text{τελ}} - \vec{p}_{\text{αρχ}} = \vec{p}_K - \vec{p}_A.$$

Αν θεωρήσουμε θετική φορά τη φορά της ορμής στην θέση K, προκύπτει ότι:

$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_K - \vec{p}_A \rightarrow \Delta p = m v - (- m v) \rightarrow$$

$$\Delta p = 2 m v = 2 \cdot 60 \cdot \frac{\pi}{2} \rightarrow \Delta p = 60\pi \text{ Kg m/s}.$$



Δ4. Το παιδί κάνει ομαλή κυκλική κίνηση άρα η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται είναι:

► Στο κατώτατο σημείο K:

$$\Sigma F_R = m a_k \rightarrow N_K - m g = m a_k \rightarrow N_K = m g + m a_k \rightarrow N_K = 600 + 15 = 615 \text{ N}.$$

► Στο ανώτατο σημείο A:

$$\Sigma F_R = m a_k \rightarrow m g - N_A = m a_k \rightarrow N_A = m g - m a_k \rightarrow N_A = 600 - 15 = 585 \text{ N}.$$

