

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ
Α. Φλωρόπουλου
για μαθητές με απαιτήσεις

30
ΧΡΟΝΙΑ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

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
ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
(2 - 12 - 2023)

ΘΕΜΑ Α

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

ΘΕΜΑ Β

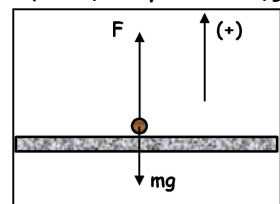
B1. Α. Σωστή απάντηση είναι η (β).

Η αλγεβρική τιμή της μεταβολής της ορμής της μπάλας εξαιτίας της κρούσης, θεωρώντας ως θετική φορά τη φορά της ορμής της μπάλας αμέσως μετά την κρούση, είναι ίση με:

$$\Delta p = p_{\text{τελ}} - (-p_{\text{αρχ}}) \rightarrow \Delta p = p + p = 2p \rightarrow \Delta p = 20 \text{ Kg m/s.}$$

B. Σωστή απάντηση είναι η (β).

Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στην μπάλα, στη διάρκεια της επαφής με το έδαφος, όπου F , η δύναμη από το έδαφος (συνήθως αναφέρεται και κάθετη αντίδραση του επιπέδου N). Από το 2^ο νόμο του Νεύτωνα παίρνουμε:



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

$$F = 20 + \frac{20}{0,2} \rightarrow \mathbf{F = 120 \text{ N.}}$$

B2. 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:

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

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:

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

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

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

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

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

B3. 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:

$$\frac{dp}{dt} = \Sigma F = F_k = m \frac{v_1^2}{R} \rightarrow \frac{dp}{dt} = 0,5 \frac{4^2}{0,5} \rightarrow \frac{dp}{dt} = \mathbf{16 \text{ Kg m/s}^2}.$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η περίοδος περιστροφής του τροχού υπολογίζεται από τη σχέση:

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

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

Γ2. 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:

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

Γ3. Επειδή το παιδί κάνει ομαλή κυκλική κίνηση το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του θα είναι σταθερό και ίσο με $v = \omega R = \frac{\pi}{2} \text{ m/s}$.

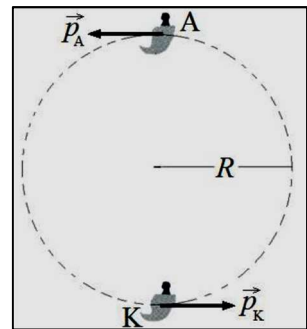
Η μεταβολή της ορμής του παιδιού είναι:

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

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

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

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



Γ4. Το παιδί κάνει ομαλή κυκλική κίνηση άρα η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται είναι:

► Στο κατώτατο σημείο Κ:

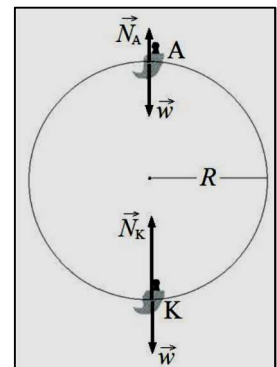
$$\Sigma F_R = m a_k \rightarrow N_K - m g = m a_k \rightarrow N_K = m g + m a_k \rightarrow$$

$$N_K = 600 + 15 = 615 \text{ N}.$$

► Στο ανώτατο σημείο Α:

$$\Sigma F_R = m a_k \rightarrow m g - N_A = m a_k \rightarrow N_A = m g - m a_k \rightarrow$$

$$N_A = 600 - 15 = 585 \text{ N}.$$

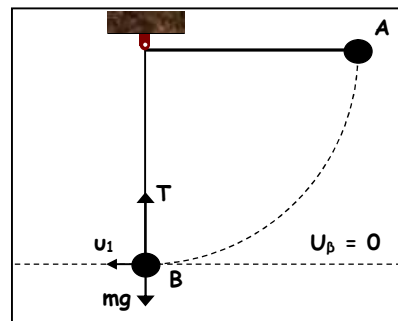


ΘΕΜΑ Δ

Δ1) Επειδή στο σώμα μάζας m ασκείται μόνο το βάρος του, που είναι συντηρητική δύναμη, εφαρμόζουμε το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας (ΑΔΜΕ) για τις θέσεις Α και Β του σώματος θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το οριζόντιο επίπεδο που περνά από το σημείο Β.

$$E_{\text{μηχ}}^{(A)} = E_{\text{μηχ}}^{(B)} \rightarrow K_{(A)} + U_{(A)} = K_{(B)} + U_{(B)} \rightarrow$$

$$m g L = \frac{1}{2} m u_1^2 \rightarrow u_1 = \sqrt{2gL} \rightarrow u_1 = 5 \text{ m/s.}$$



Δ2) Επειδή το σώμα m κάνει κυκλική κίνηση, η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται όταν διέρχεται από το σημείο Β είναι:

$$\Sigma F_R = F_K \rightarrow T - mg = m \frac{u_1^2}{L} \rightarrow T = mg + m \frac{u_1^2}{L} \rightarrow T = 20 + 40 = 60 \text{ N.}$$

Δ3) Μετά το κόψιμο του νήματος το σώμα κάνει οριζόντια βολή. Όταν το σώμα φτάσει στο δάπεδο ισχύει:

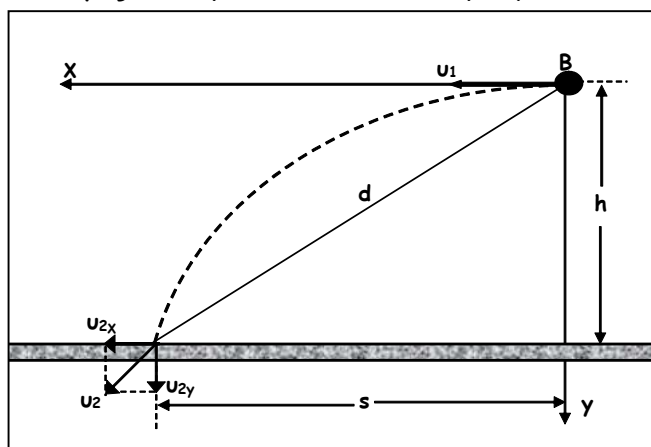
$$y = h \rightarrow \frac{1}{2} g t_1^2 = h \rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} \rightarrow$$

$$t_1 = 1 \text{ s.}$$

Δ4) Το μέτρο της μετατόπισης (d) του σώματος στο παραπάνω χρονικό διάστημα υπολογίζεται από τη σχέση:

$$d^2 = h^2 + s^2 \xrightarrow{s = u_1 t_1}$$

$$d^2 = h^2 + (u_1 t_1)^2 = 5^2 + 5^2 = 25 + 25 = 50 \rightarrow d = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ m.}$$



Δ5) Η ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή που χτυπά στο δάπεδο έχει μέτρο:

$$u_2 = \sqrt{u_{2x}^2 + u_{2y}^2}.$$

Όμως $u_{2x} = u_1 = 5 \text{ m/s}$ και $u_{2y} = g t_1 = 10 \text{ m/s}$.

$$\text{Άρα } u_2 = \sqrt{5^2 + 10^2} \rightarrow u_2 = 5\sqrt{5} \text{ m/s.}$$

Η κατεύθυνση του διανύσματος \vec{u}_2 σε σχέση με το διάνυσμα \vec{u}_{2x} είναι: $\epsilon\phi\phi = \frac{u_{2y}}{u_{2x}} = 2$.