



ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΖΩΗ

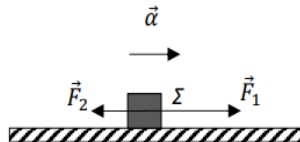
ΦΥΛΛΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΤΑΞΗ: Α ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ Β ΘΕΜΑΤΑ

1.



Το σώμα Σ με βάρος $\vec{w}$ κινείται σε τραχύ οριζόντιο επίπεδο. Στην οριζόντια διεύθυνση ασκούνται στο Σ δύο αντίρροπες δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ και η τριβή ολίσθησης, υπό την επίδραση των οποίων το Σ κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενο με επιτάχυνση μέτρου $a = \frac{g}{5}$, όπου g το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας. Επίσης γνωρίζουμε ότι για τα μέτρα των $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ ισχύει $F_1 = 2 \cdot F_2$.

2.1.A Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

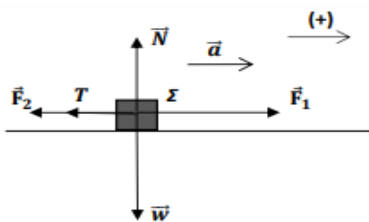
Αν η δύναμη $\vec{F}_1$ είναι ίση κατά μέτρο με το βάρος $\vec{w}$ του σώματος, ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου είναι ίσος με:

α) $\mu = 0,1$, β) $\mu = 0,2$, γ) $\mu = 0,3$

Μονάδες 4

2.1.B Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8



2.1.B Ενδεικτική αιτιολόγηση

Το Σ εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Εφαρμόζουμε τον 2^ο νόμο του Newton στον άξονα της κίνησης για να υπολογίσουμε το μέτρο της τριβής ολίσθησης, της οποίας η κατεύθυνση έχει σχεδιαστεί στο σχήμα:

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a} \text{ ή } F_1 - F_2 - T = m \cdot a \text{ ή } -F_2 + 2 \cdot F_2 - T = m \cdot \frac{g}{5}$$

$$\text{ή } T = F_2 - \frac{w}{5} \quad (1)$$

Στον κατακόρυφο άξονα ισχύει επίσης ο 1^{ος} νόμος του Newton, οπότε:

$$\sum \vec{F}_y = 0 \text{ ή } \vec{N} + \vec{w} = 0 \text{ ή } N = w = m \cdot g \quad (2)$$

Μονάδες 4

Όμως, $F_1 = w$ και $F_1 = 2 \cdot F_2$ οπότε, $w = 2 \cdot F_2$ ή $F_2 = \frac{w}{2}$ (3)

Οπότε, η (1), λόγω των (2) και (3), γίνεται:

$$T = \frac{w}{2} - \frac{w}{5} \text{ ή } T = \frac{3 \cdot w}{10} \quad (4)$$

Από το νόμο της τριβής, υπολογίζουμε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου:

$$T = \mu \cdot N \text{ ή } \mu = \frac{T}{N} = \frac{\frac{3 \cdot w}{10}}{w} = 0,3$$

Μονάδες 4

2.

ΘΕΜΑ 2^ο

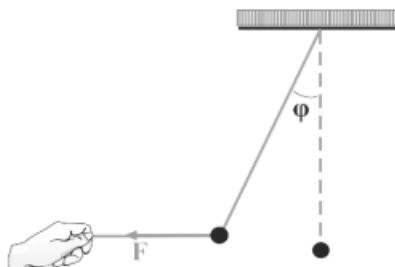
2.1 Σφαίρα μάζας 1 kg ισορροπεί όπως στο σχήμα υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης μέτρου $F = 10 \text{ N}$. Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

2.1.A Η γωνία απόκλισης του (αβαρούς) νήματος από την κατακόρυφο στην θέση ισορροπίας της σφαίρας είναι:

α) 30° , β) 45° , γ) 60° .

Δίνονται: $\sin 60^\circ = \eta\mu 30^\circ = 0,5$, $\eta\mu 45^\circ = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

και $\eta\mu 60^\circ = \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.



Ενδεικτική Λύση

2.1) Σωστή απάντηση: (β)

Δεδομένου ότι η σφαίρα ισορροπεί, η συνολική δύναμη σε κάθε άξονα θα είναι μηδενική.

Στον κατακόρυφο άξονα:

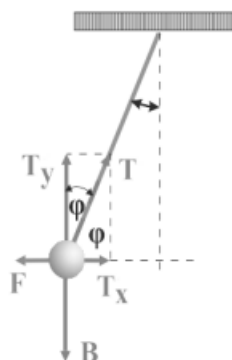
$$T_y = m \cdot g \text{ ή } T \cdot \sin \varphi = m \cdot g$$

Στον οριζόντιο άξονα:

$$T_x = F \text{ ή } T \cdot \eta\mu \varphi = F$$

Αν διαιρέσουμε κατά μέλη προκύπτει: $\frac{\eta\mu \varphi}{\sin \varphi} = \frac{F}{m \cdot g} = \frac{10}{10} = 1$

Άρα η γωνία είναι 45° .



3.

2.2 Κιβώτιο μάζας 10Kg βρίσκεται σε οριζόντιο δάπεδο. Με τη βοήθεια δυο σκοινιών ασκούνται σε αυτό δυο δυνάμεις, όπως δείχνονται στη διπλανή εικόνα, με μέτρα $F_1 = 25\text{N}$ και $F_2 = 5\text{N}$.



2.2A Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή:

Αν το κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά και $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ τότε ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μ μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι:

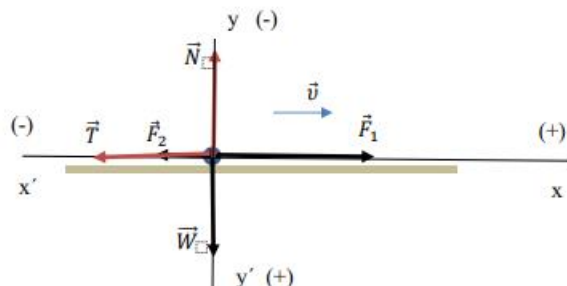
(α) $\mu = 0,1$

(β) $\mu = 0,2$

(γ) $\mu = 0,3$

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ

Σχεδιάζω τις δυνάμεις στον άξονα της κίνησης (xx') και στον κάθετο άξονα (yy').



Υπολογίζω τη συνισταμένη των δυνάμεων και εφαρμόζω τον 1^ο νόμο του Νεύτωνα σε κάθε άξονα.

$$\Sigma F_x = F_1 - F_2 - T \quad \text{ή} \quad 0 = 25\text{N} - 5\text{N} - T \quad \text{ή} \quad T = 20\text{N} \quad (1)$$

$$\Sigma F_y = W - N \quad \text{ή} \quad 0 = W - N \quad \text{ή} \quad N = W \quad \text{ή} \quad N = m \cdot g \quad \text{ή} \quad N = 100\text{N} \quad (2)$$

Από τον νόμο της τριβής ολίσθησης ($T = \mu \cdot N$), υπολογίζω το μ

$$\mu = \frac{T}{N} \quad \text{ή από τις (1) και (2)} \quad \mu = \frac{20\text{N}}{100\text{N}} \quad \text{ή} \quad \mu = 0,2. \text{ Συνεπώς σωστή απάντηση η (β)}$$

4.

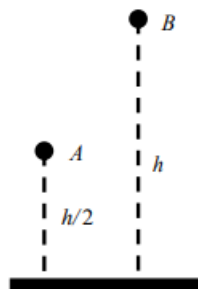
2.2 Δύο ίδιες σφαίρες A και B αφήνονται την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από ύψος $h/2$ και h , αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Εάν t_A και t_B οι χρονικές στιγμές που φτάνουν στο έδαφος οι σφαίρες A και B αντίστοιχα, τότε η σχέση μεταξύ τους είναι:

$$(α) t_B = t_A \quad (β) t_B = \sqrt{2}t_A \quad (γ) t_B = 2t_A$$

Μονάδες 4



B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

2.2 Σωστή η απάντηση (β)

Ενδεικτική Αιτιολόγηση

Για τις σφαίρες A και B ισχύουν αντίστοιχα:

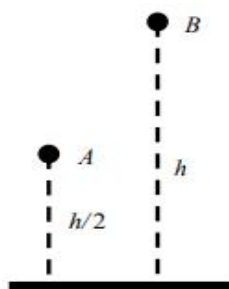
$$\frac{h}{2} = \frac{1}{2} g t_A^2 \quad (1)$$

και

$$h = \frac{1}{2} g t_B^2 \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε:

$$t_B = \sqrt{2}t_A$$



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ Γ-Δ ΘΕΜΑΤΑ

1. Σώμα μάζας $m=5\text{kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Στη συνέχεια ενεργεί στο σώμα οριζόντια δύναμη $F=10\text{ N}$. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος - επιπέδου είναι $\mu=0,1$ να βρεθούν:

α) Η κάθετη αντίδραση που δέχεται το σώμα από το οριζόντιο επίπεδο.

β) Η επιτάχυνση που αποκτά το σώμα.

γ) Το διάστημα που διανύει σε χρόνο $t=10\text{ s}$.

Δίνεται $g=10\text{ m/s}^2$.

α. $N=50\text{N}$, β. $a=1\text{m/s}^2$, γ. $s=50\text{m}$

$m = 5\text{kg}$
 $F = 10\text{N}$
 $\mu = 0,1$

α) $W = mg = 50\text{N}$
 $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = W = 50\text{N}$
 β) $T = \mu \cdot N = 5\text{N}$
 $\Sigma F_x = m \cdot a \Rightarrow F - T = m \cdot a \Rightarrow 50 - 5 = 5 \cdot a \Rightarrow a = \frac{45}{5} = 9\text{ m/s}^2$
 γ) $S = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 100 = 450\text{m}$

2. Για το σώμα του σχήματος δίνονται $u_0 = 10\text{m/sec}$, $F = 20\text{N}$, $\eta\mu\phi = 0,6$ και $\sigma\omega\phi = 0,8$. Αν η μάζα του σώματος είναι $m = 2\text{ Kg}$ και η τριβή έχει μέτρο $T = 4\text{N}$ να βρείτε:

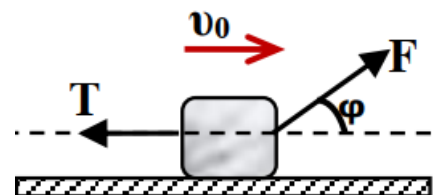
α. το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου δαπέδου.

β. την επιτάχυνση που αποκτά το σώμα.

γ. τη ταχύτητά του και τη μετατόπισή του μετά από χρονική διάρκεια $t_1 = 2\text{s}$.

δ. αν τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{sec}$ η δύναμη F καταργηθεί να βρείτε σε πόσο χρόνο από τη στιγμή που καταργήθηκε η δύναμη το σώμα θα σταματήσει.

α. $0,5$, β. 6m/s^2 , γ. 22m/s , 32m , δ. $4,4$



$u_0 = 10\text{m/s}$
 $\eta\mu\phi = 0,6$
 $\sigma\omega\phi = 0,8$
 $m = 2\text{kg}$
 $T = 4\text{N}$

α) $\eta\mu\phi = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = \eta\mu\phi \cdot F = 0,6 \cdot 20 = 12\text{N}$
 $\sigma\omega\phi = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = \sigma\omega\phi \cdot F = 0,8 \cdot 20 = 16\text{N}$
 $W = mg = 20\text{N}$
 $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N + F_y = W \Rightarrow N + 12 = 20 \Rightarrow N = 8\text{N}$
 $T = \mu \cdot N \Rightarrow \mu = \frac{T}{N} = \frac{4}{8} = 0,5$
 β) $\Sigma F_x = m \cdot a \Rightarrow F_x - T = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{16 - 4}{2} = 6\text{ m/s}^2$
 γ) $v = v_0 + a \cdot t = 10 + 6 \cdot 2 = 22\text{ m/s}$
 $\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 = 10 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 2^2 = 34\text{m}$
 δ)

$W = mg = 20\text{N}$
 $N_2 = W = 20\text{N}$
 $T_2 = \mu \cdot N = 0,5 \cdot 20 = 10\text{N}$
 $\Sigma F = m \cdot a_2 \Rightarrow -T_2 = m \cdot a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{-10}{2} = -5\text{ m/s}^2$
 $v_2 = v_1 - a_2 \Delta t_2 \Rightarrow 0 = 22 - 5 \cdot \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = 4,4\text{s}$

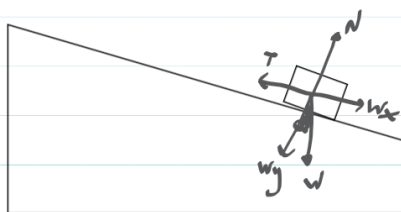
3. Το σώμα του σχήματος αφήνεται να ολισθήσει από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\phi=30^\circ$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu = \sqrt{3}/6$. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα και να βρεθούν:

α) Η επιτάχυνση του σώματος.

β) Η απόσταση που διανύει σε χρόνο $t=2s$.

γ) Η ταχύτητα με την οποία το σώμα φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου αν αυτό έχει μήκος $d=20m$.

α. $a=2,5m/s^2$, $\beta.s=5m$, $u=10m/s$



$$\alpha) \eta \mu 30^\circ = \frac{W_x}{W} \Rightarrow W_x = \frac{1}{2} \cdot mg$$

$$\sigma \nu 30^\circ = \frac{W_y}{W} \Rightarrow W_y = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot mg$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = W_y = \frac{\sqrt{3}}{2} mg$$

$$T = \mu \cdot N = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} mg = \frac{3}{4} mg = \frac{1}{4} mg$$

$$\Sigma F_x = m \cdot a \Rightarrow W_x - T = m \cdot a \Rightarrow \frac{1}{2} mg - \frac{1}{4} mg = m \cdot a \Rightarrow a = 2,5 m/s^2$$

$$\beta) \Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2,5 \cdot 2^2 = 5m$$

$$\gamma) d = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t = 4s, \quad v = a t = 2,5 \cdot 4 = 10 m/s$$