

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΦΥΣΙΚΗΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Υπεύθυνος ομάδας Φυσικής: ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΑΡΗΣ
Επιμέλεια διαγωνίσματος: ΚΑΤΣΑΡΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ

ΘΕΜΑ Α

I.

A1. Α Νόμος δράσης- αντίδρασης.

A2. Β Από τον πρώτο νομό του Νεύτωνα.

A3. Β Από τον δεύτερο νομό του Νεύτωνα. $a = \frac{\Sigma F}{m}$

A4. Γ

A5. Α Στην ελεύθερη πτώση οι δυνάμεις τριβής είναι αμελητέες

II.

1. Λ Ο χρόνος πτώσης είναι ανεξάρτητος από την μάζα του σώματος.

2. Σ πρώτος νόμος

3. Λ Από την φύση των επιφανειών που βρίσκονται σε επαφή και από την κάθετη αντίδραση.

4. Λ οι δυνάμεις αυτές ασκούνται σε διαφορετικά σώματα.

5. Σ από τον δεύτερο νόμο.

ΘΕΜΑ Β

B.1

B.1.A Σωστή η απάντηση (β)

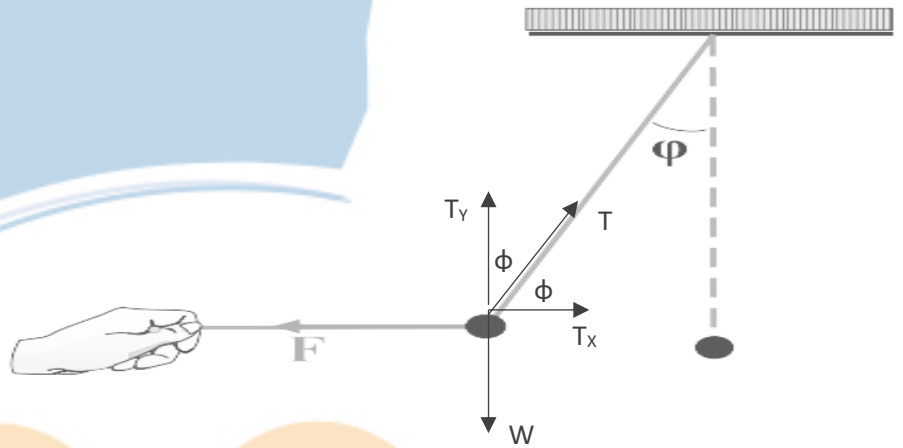
B.1.B Για ένα σώμα που εκτελεί ελεύθερη πτώση ο χρόνος πτώσης υπολογίζεται από την εξίσωση

κίνησης $h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ (1)

Εφαρμόζοντας κατάλληλα την εξίσωση (1) για το σφουρί για την περίπτωση που πέφτει ελεύθερα στη Γη από ύψος h_1 από την επιφάνεια του εδάφους και για την περίπτωση του αστροναύτη που άφησε το σφουρί από ύψος h_2 από την επιφάνεια της Σελήνης απαιτώντας οι χρόνοι πτώσης να είναι ίδιοι υπολογίζουμε:

$$t_1 = t_2 \Rightarrow \sqrt{\frac{2h_1}{g_\Gamma}} = \sqrt{\frac{2h_2}{g_\Sigma}} \Rightarrow \sqrt{\frac{2h_1}{6g_\Sigma}} = \sqrt{\frac{2h_2}{g_\Sigma}} \Rightarrow \frac{h_1}{6g_\Sigma} = \frac{h_2}{g_\Sigma} \Rightarrow h_1 = 6h_2$$

B.2



B.2.A Σωστή η απάντηση (β)

B.2.B Δεδομένου ότι η σφαίρα ισορροπεί η συνολική δύναμη σε κάθε άξονα θα είναι μηδενική.

$$T_y = mg$$

Στον άξονα y ή

$$T \sin \phi = mg$$

$$T_x = F$$

Στον άξονα x: ή

$$T \cos \phi = F$$

Αν διαιρέσουμε κατά μέλη προκύπτει : $\frac{\eta \mu \phi}{\sigma \nu \nu \phi} = \frac{F}{mg} = \frac{10}{10} = 1$ άρα η γωνία είναι 45°

B.3

B.3.A Σωστή η απάντηση (γ).

B.3.B Από την εφαρμογή του 2ου νόμου του Νεύτωνα για το σώμα μάζας m έχουμε:

$$F = m \cdot a \Rightarrow a = F/m \quad (1)$$

Από την εφαρμογή του 2ου νόμου του Νεύτωνα για το κομμάτι μάζας $m/2$ έχουμε:

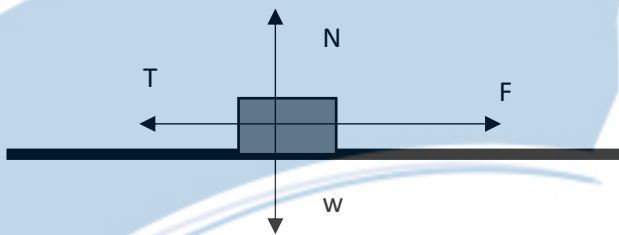
$$2F = m/2 \cdot a' \Rightarrow a' = 4F/m \quad (2)$$

Από τις (1) και (2) προκύπτει $a' = 4a$

Άρα: $\Rightarrow \Pi\% = \frac{a' - a}{a} 100\% = \frac{4a - a}{a} 100\% = \frac{3a}{a} 100\% = 300\%$ $\Pi\% = 300\%$ (αύξηση κατά

300%).

ΘΕΜΑ Γ



Γ1. Εφαρμόζοντας τον νόμο της τριβής ολίσθησης, τη σχέση ισορροπίας των δυνάμεων στον άξονα yy'

$$T = \mu \cdot N \quad \text{Επίσης } \Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = w = mg$$

$$\text{Τελικά : } T = \mu N = 40 \text{ N}$$

Γ2. Από 2ο νόμο του Νεύτωνα στον άξονα xx' προκύπτει:

$$\Sigma F_x = ma \Rightarrow F - T = ma \Leftrightarrow 60 - 40 = 10 \cdot a \Leftrightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

Γ3. Για τη μετατόπιση ισχύει:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a \Delta t^2 \quad \text{με αντικατάσταση : } 25 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \Delta t^2 \Leftrightarrow \Delta t = 5 \text{ s}$$

$$\text{Επίσης : } u = a \cdot \Delta t = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Γ4. Η συνολική μάζα του γεμάτου κιβωτίου είναι $m_{ολ} = 50 \text{ kg}$.

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N' = W_{ολ} \text{ ή } N' = 500 \text{ N και}$$

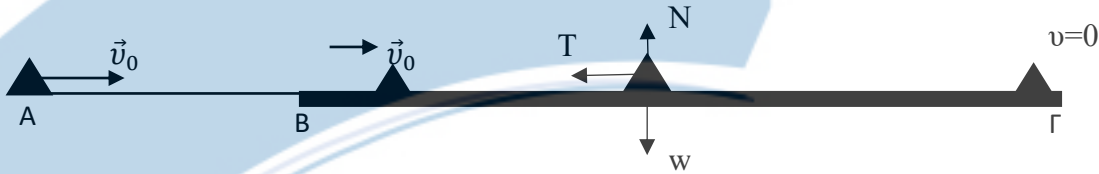
$$T' = \mu \cdot N' \text{ ή } T' = 200 \text{ N}$$

Σε ίσα χρονικά διαστήματα, τα δύο κιβώτια διανύουν ίσες αποστάσεις. Άρα έχουν την ίδια επιτάχυνση, δηλ.: $a' = 2 \text{ m/s}^2$

Από τον 2ο Νόμο του Νεύτωνα έχουμε

$$\Sigma F_x = m_{ολ} a' \Rightarrow F' - T' = m_{ολ} a' \text{ και τελικά } F' = 300 \text{ N}$$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Σχεδιάζουμε το σημειακό αντικείμενο σε μία τυχαία θέση της κίνησής του στο λείο τμήμα AB του οριζόντιου, ακλόνητου δαπέδου. Οι δυνάμεις που δέχεται είναι το γήινο βάρος του w και η κάθετη στο επίπεδο αντίδραση N .

Με κέντρο το σημειακό αντικείμενο, επιλέγουμε ορθογώνιο σύστημα αξόνων xOy . Άξονας Ox είναι ο άξονας της κίνησης.

Στον άξονα της κίνησης ισχύει: $\Sigma F_x = 0$, οπότε, σύμφωνα με τον πρώτο (1ο) νόμο του Newton, το σημειακό αντικείμενο κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Για το μέτρο της μετατόπισης του σημειακού αντικειμένου ισχύει:

$$\Delta x_1 = (AB), \quad u_0 \cdot t_1 = (AB), \quad t_1 = (AB)/u_0 = 5/10 \text{ οπότε:}$$
$$t_1 = 0,5 \text{ s.}$$

Δ2. Σχεδιάζουμε το σημειακό αντικείμενο σε μία τυχαία θέση της κίνησής του στο τραχύ τμήμα ΒΓ του οριζόντιου, ακλόνητου δαπέδου. Οι δυνάμεις που δέχεται είναι το γήινο βάρος του w , η κάθετη στο επίπεδο αντίδραση N και η τριβή ολίσθησης $T_{ολ}$.

Με κέντρο το σημειακό αντικείμενο, επιλέγουμε ορθογώνιο σύστημα αξόνων xOy . Άξονας Ox είναι ο άξονας της κίνησης. Στον άξονα Oy το σημειακό αντικείμενο δεν κινείται οπότε, σύμφωνα με τον πρώτο (1ο) νόμο του Newton ισχύει:

$$\Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow N = w \Leftrightarrow N = m \cdot g \Leftrightarrow N = 10 \text{ N}$$

Για το μέτρο της τριβής ολίσθησης ισχύει: $T_{ολ} = \mu_{ολ} \cdot N$, $T_{ολ} = 5 \text{ N}$

Στον άξονα Ox το σημειακό αντικείμενο επιβραδύνεται αφού η ταχύτητά του έχει αντίθετη φορά από την δύναμη της τριβής.

$$\Sigma F_x = m \cdot a \Leftrightarrow -T_{ολ} = m \cdot a \Leftrightarrow a = -T_{ολ}/m \Leftrightarrow a = -5 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Από τον ορισμό της επιτάχυνσης ισχύει: } a = \frac{\Delta u}{\Delta t} \Leftrightarrow -5 = \frac{0-10}{\Delta t_2} \Leftrightarrow \Delta t_2 = 2 \text{ s}$$

Δ3. Το μέτρο της μετατόπισης του σημειακού αντικειμένου στο τραχύ τμήμα (ΒΓ) του δαπέδου είναι:

$$\Delta x_2 = u_0 \cdot \Delta t_2 - \frac{1}{2} |a| \Delta t_2^2 = 10 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2^2 \Leftrightarrow \Delta x_2 = 10 \text{ m}$$

Το μέτρο της συνολικής μετατόπισης του σημειακού αντικειμένου, στη χρονική διάρκεια $\Delta t_1 + \Delta t_2$ είναι: $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$, $\Delta x = 15 \text{ m}$

Δ4.

