

ΘΕΜΑ Α (5x0,5=2,5 μονάδες)

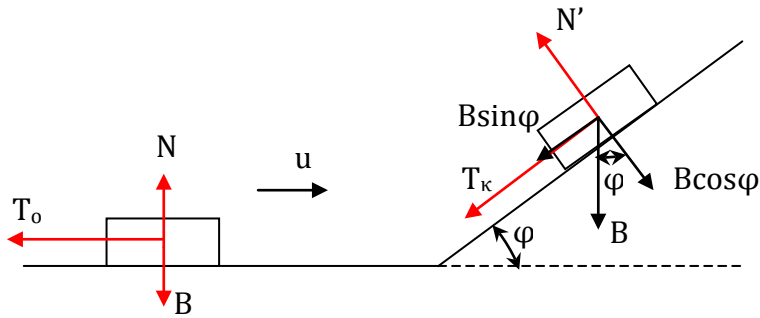
Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο φυλλάδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

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

ΘΕΜΑ Β (0,5+1+1=2,5 μονάδες)

- B1. α. (χ)
 β. (χ)
 γ. (u)
 δ. (u)
 ε. (χ)
 ζ. (α)

B2.



Σχεδιάζοντας τις δυνάμεις και αναλύοντας το βάρος στο κεκλιμένο επίπεδο, έχουμε:

- Στον άξονα ψ του οριζόντιου επιπέδου το σώμα ισορροπεί. Άρα: $\Sigma F_\psi = 0 \Rightarrow N - B = 0 \Rightarrow N = B = mg$
- Από τον τύπο της τριβής στο οριζόντιο επίπεδο θα έχω: $T_o = nN \Rightarrow T_o = nmg$ (1)
- Στον άξονα ψ του κεκλιμένου επιπέδου, το σώμα ισορροπεί. Άρα:

$$\Sigma F_\psi = 0 \Rightarrow N' - B \cos \varphi = 0 \Rightarrow N' = B \cos \varphi = mg \cos \varphi$$
- Επομένως η τριβή στο κεκλιμένο θα είναι: $T_k = nN' \Rightarrow T_k = nmg \cos \varphi$ (2)

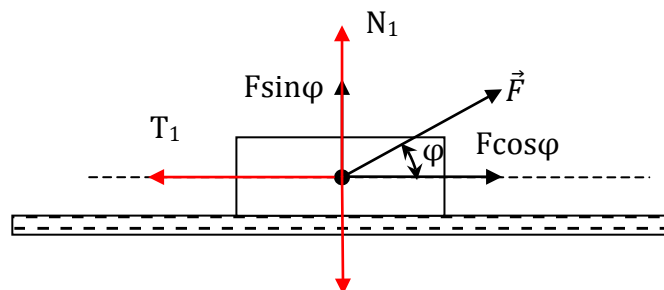
Διαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2) έχουμε:

$$\frac{T_o}{T_k} = \frac{nmg}{nmg \cos \varphi} \Rightarrow \frac{T_o}{T_k} = \frac{1}{\cos \varphi} = \frac{1}{\cos 60^\circ} \Rightarrow \frac{T_o}{T_k} = \frac{1}{\frac{1}{2}} \Rightarrow$$

$$\frac{T_o}{T_k} = 2$$

Άρα σωστό το (α)

B3.



B

Σχεδιάζοντας και αναλύοντας τις δυνάμεις στα δύο σχήματα, παρατηρούμε ότι και στις δύο περιπτώσεις το σώμα ισορροπεί κατά τον άξονα ψ. Άρα:

- Πρώτο σχήμα: $\Sigma F_{\psi 1} = 0 \Rightarrow N_1 + F \sin \varphi - B = 0 \Rightarrow N_1 = B - F \sin \varphi$, Άρα
 $T_1 = nN_1 \Rightarrow T_1 = n(B - F \sin \varphi)$ (3)
- Δεύτερο σχήμα: $\Sigma F_{\psi 2} = 0 \Rightarrow N_2 - F \sin \varphi - B = 0 \Rightarrow N_2 = B + F \sin \varphi$, Άρα
 $T_2 = nN_2 \Rightarrow T_2 = n(B + F \sin \varphi)$ (4)

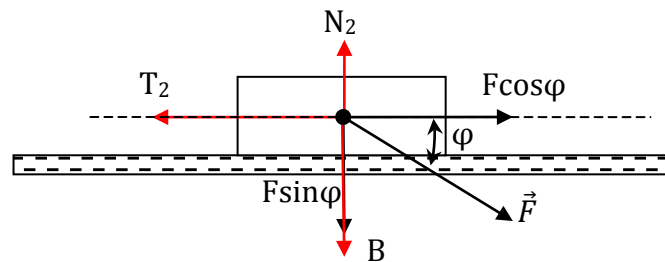
Διαιρώντας κατά μέλη τις (3) και (4) έχουμε:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{n(B - F \sin \varphi)}{n(B + F \sin \varphi)} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{n(B - F \sin \varphi)}{n(B + F \sin \varphi)}$$

Και επειδή μας δίνεται ότι $F=B$, παίρνουμε:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{B(1 - \sin 30^\circ)}{B(1 + \sin 30^\circ)} = \frac{1 - \frac{1}{2}}{1 + \frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{3}$$

Άρα σωστό το (β)



ΘΕΜΑ Γ (2,5 μονάδες)

Το σώμα ισορροπεί και στους δύο άξονες. Άρα:

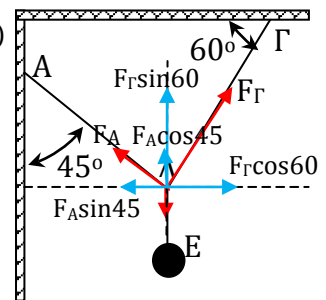
Άξονας χ'χ: $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_\Gamma \cos 60^\circ - F_A \sin 45^\circ = 0 \Rightarrow F_\Gamma = \frac{F_A \sin 45^\circ}{\cos 60^\circ}$ (5)

Άξονας ψ'ψ: $\Sigma F_\psi = 0 \Rightarrow F_\Gamma \sin 60^\circ + F_A \cos 45^\circ - B = 0 \Rightarrow B = \frac{F_A \sin 45^\circ}{\cos 60^\circ} \sin 60^\circ + F_A \cos 45^\circ$ (6)

Αλλά η $F_A \leq 100$. Άρα:

Από την (6): $B = \frac{F_A \sin 45^\circ}{\cos 60^\circ} \sin 60^\circ + F_A \cos 45^\circ \Rightarrow B = F_A \left(\frac{\sin 45^\circ}{\cos 60^\circ} \sin 60^\circ + \cos 45^\circ \right) =$

$$100N \left(\frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = 50\sqrt{2}(\sqrt{3} + 1)N$$



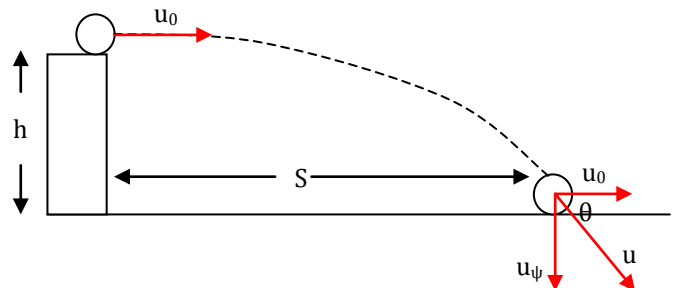
ΘΕΜΑ Δ (0,5+0,5+1,5=2,5 μονάδες)

$h = 180m$ $u_0 = 60m/s$.

α) ψ'ψ Ε.Ο.Μ: $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = 6s$

β) χ'χ Ε.Ο.Κ: $S = u_0 t = 360m$

γ) $u_\psi = gt \Rightarrow u_\psi = 60m/s$



$$u = \sqrt{u_0^2 + u_\psi^2} = 60\sqrt{2}m/s \text{ (Μέτρο)}$$

Η ταχύτητα είναι διάνυσμα άρα χρειαζομαι και φορά: $\varepsilon\varphi\theta = \frac{u_\psi}{u_0} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$