

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΦΥΣΙΚΗ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Υπεύθυνος ομάδας Φυσικής: ΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
Επιμέλεια διαγωνίσματος: ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΚΑΤΣΑΡΟΥ

ΘΕΜΑ Α

I. Α1. Γ Α2. Γ Α3. Δ Α4. Γ Α5. Β

II. 1. Σ 2. Λ 3. Λ 4. Σ 5. Σ

ΘΕΜΑ Β

B1.A. Σωστή απάντηση η (α).

B. Από τον 3ο νόμο του Νεύτωνα οι δυο δυνάμεις (δράση-αντίδραση) έχουν ίσα μέτρα και αντίθετες φορές.

B2.A. Σωστή απάντηση η (β).

B. Θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας :
(άλλη έκφραση της αρχής διατήρησης της ενέργειας, που ισχύει παντού)
 $K_{τελ} - K_{αρχ} = W_F \Rightarrow 4 \cdot K_{αρχ} - K_{αρχ} = W_F \Rightarrow W_F = 3 \cdot K_{αρχ}$.

B3.A. Σωστή απάντηση η (α).

B. Οι δύο σφαίρες κινούνται χωρίς αρχική ταχύτητα, με την επίδραση μόνο του βάρους τους, άρα εκτελούν ελεύθερη πτώση.

Η μεταλλική σφαίρα (1) διανύει ύψος h_1 σε χρόνο Δt_1 .

$$h_1 = 1/2 \cdot g \cdot \Delta t_1^2$$

Η μεταλλική σφαίρα (2) διανύει ύψος h_2 σε χρόνο Δt_2 .

$$h_2 = 1/2 \cdot g \cdot \Delta t_2^2$$

Μας δίνεται ότι $\Delta t_1 = 2 \cdot \Delta t_2$.

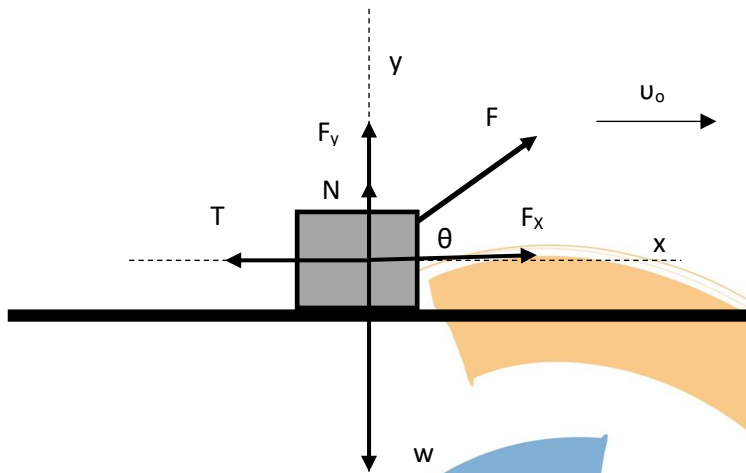
Ο λόγος των υψών h_1 / h_2 από τα οποία αφέθηκαν να πέσουν οι σφαίρες:

$$h_1 / h_2 = (1/2 \cdot g \cdot \Delta t_1^2) / (1/2 \cdot g \cdot \Delta t_2^2) \Rightarrow$$

$$h_1 / h_2 = \Delta t_1^2 / \Delta t_2^2 \Rightarrow h_1 / h_2 = (2 \cdot \Delta t_2)^2 / \Delta t_2^2 \Rightarrow h_1 / h_2 = 4.$$

ΘΕΜΑ Γ

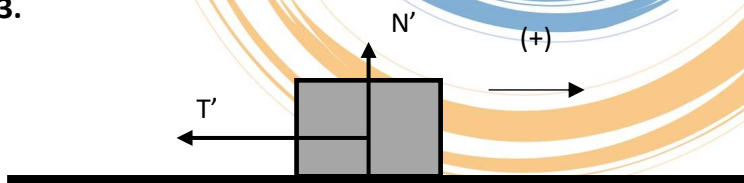
Γ1.



Το κιβώτιο κινείται με σταθερή ταχύτητα άρα θα πρέπει και στον άξονα κίνησης $\Sigma F_x = 0$, δηλαδή θα πρέπει να υπάρχει στον άξονα αυτόν μια δύναμη αντίθετη της F_x και αυτή είναι η τριβή ολίσθησης, επομένως $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_x = T$

Γ2. Από τον 1ο νόμο του Νεύτωνα έχουμε $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_y + N = w \Rightarrow N = m \cdot g - F \cdot \eta \mu 60^\circ \Rightarrow N = 16 \text{ Kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 - 100 \text{ N} \cdot \sqrt{3}/2 \Rightarrow N = 75 \text{ N}$
 $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_x = T \Rightarrow F \cdot \sigma \nu \eta 60^\circ = \mu \cdot N \Rightarrow 100 \text{ N} \cdot 1/2 = \mu \cdot 75 \text{ N} \Rightarrow \mu = 2/3$

Γ3.



ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Όταν καταργηθεί η δύναμη F προκύπτει νέα τιμή για την τριβή ολίσθησης δεδομένου ότι:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N' = W \Rightarrow N' = m \cdot g = 16 \text{ Kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \Rightarrow N' = 160 \text{ N}$$

$$T' = \mu \cdot N' \Rightarrow T' = 2/3 \cdot 160 \text{ N} \Rightarrow T' = 320/3 \text{ N}$$

Από τον 2ο νόμο του Νεύτωνα έχουμε

$$\Sigma F_x = m \cdot a' \Rightarrow -T' = m \cdot a' \Rightarrow -320/3 \text{ N} = 16 \text{ Kg} \cdot a' \Rightarrow a' = -20/3 \text{ m/s}^2$$

$$\text{και τελικά } v_2 = v_0 + a' \cdot \Delta t \Rightarrow v_2 = 20 \text{ m/s} - 20/3 \text{ m/s}^2 \cdot 2 \text{ s} \Rightarrow$$

$$v_2 = 20/3 \text{ m/s}$$

Γ4. Εφαρμόζουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. για το σώμα από την θέση όπου καταργήθηκε η δύναμη F μέχρι την θέση που μηδενίζεται η ταχύτητα του κιβωτίου.

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{\text{ολ}} \Rightarrow 0 - 1/2 \cdot m \cdot v_0^2 = -T' \cdot \Delta x \Rightarrow \Delta x = 30 \text{ m}$$

Το κιβώτιο τη χρονική στιγμή $t_1=4$ s βρίσκεται στη θέση

$$x_1=20 \text{ m/s} \cdot 4 \text{ s} \Rightarrow x_1=80\text{m}$$

Άρα η ταχύτητα του κιβωτίου μηδενίζεται στη θέση

$$x_3=x_1+\Delta x \Rightarrow x_3=110\text{m}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σχεδίαση δυνάμεων:

Το οριζόντιο επίπεδο ΑΓ είναι λείο, άρα δεν ασκείται δύναμη τριβής κατά μήκος του οριζόντιου άξονα x' . Επίσης δεν ασκείται άλλη οριζόντια δύναμη στο σώμα, οπότε $\Sigma F_x=0$.

Επίσης $\Sigma F_y=0$.

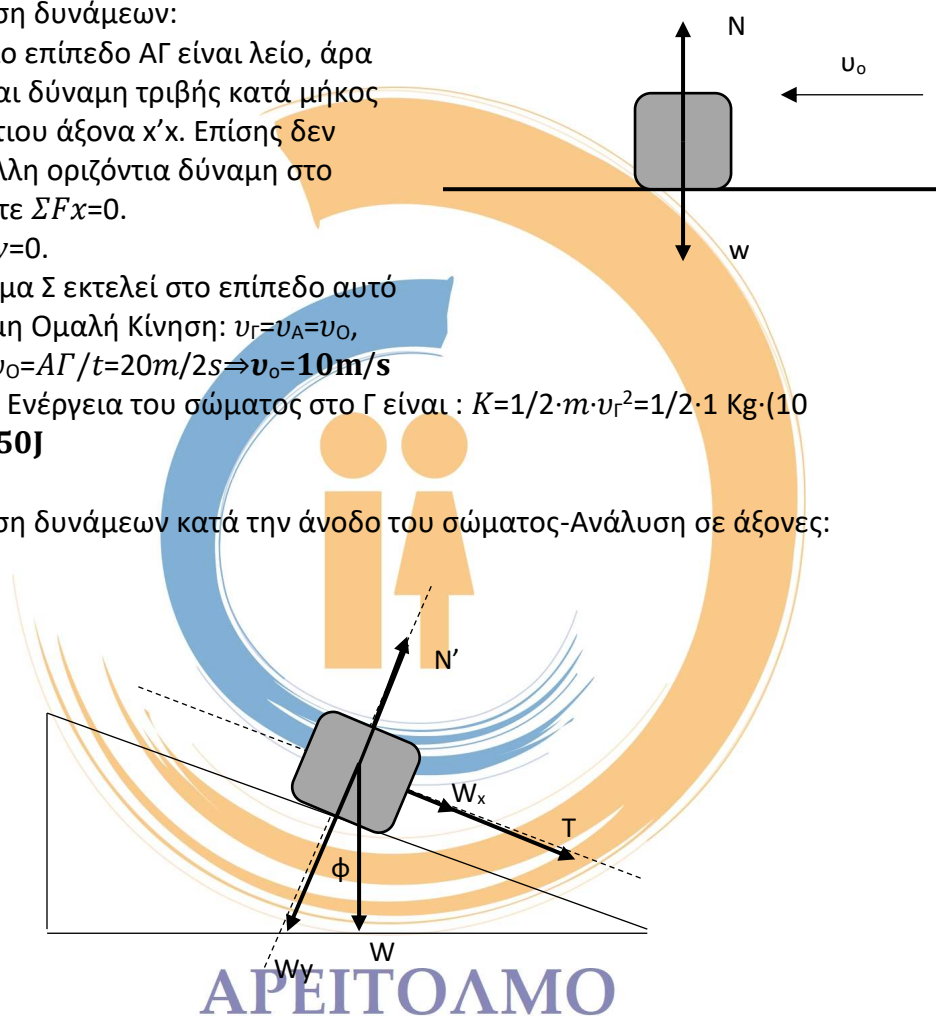
Άρα το σώμα Σ εκτελεί στο επίπεδο αυτό

Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση: $v_f=v_A=v_0$,

$$A\Gamma=v_0 \cdot t \Rightarrow v_0=A\Gamma/t=20\text{m}/2\text{s} \Rightarrow v_0=10\text{m/s}$$

Η Κινητική Ενέργεια του σώματος στο Γ είναι : $K=1/2 \cdot m \cdot v_f^2=1/2 \cdot 1 \text{ Kg} \cdot (10 \text{ m/s})^2 \Rightarrow K=50\text{J}$

Δ2. Σχεδίαση δυνάμεων κατά την άνοδο του σώματος-Ανάλυση σε άξονες:



Δ3. Εφαρμόζουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. για το σώμα από την βάση του κεκλιμένου επιπέδου έως την θέση όπου μηδενίζεται η ταχύτητα του σώματος.

$$K_{\text{τελ}}-K_{\text{αρχ}}=W_w+W_T \Rightarrow 0-1/2 m \cdot v_f^2=-m \cdot g \cdot \eta \mu 30^\circ \cdot s -T \cdot s \quad (1)$$

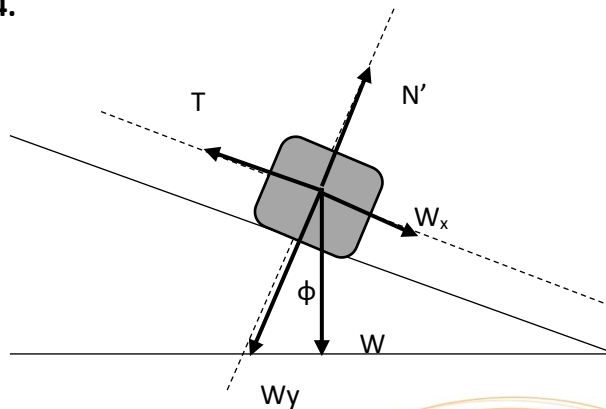
$$\Sigma F_y=0 \Rightarrow N'-m \cdot g \cdot \sigma \nu \nu 30^\circ=0 \Rightarrow N'=m \cdot g \cdot \sigma \nu \nu 30^\circ \quad (2)$$

$$T=\mu \cdot N'(2) \Rightarrow T=\mu \cdot m \cdot g \cdot \sigma \nu \nu 30^\circ \quad (3)$$

$$(1)(3) \Rightarrow 0-1/2 m \cdot v_f^2=-m \cdot g \cdot \eta \mu 30^\circ \cdot s -\mu \cdot m \cdot g \cdot \sigma \nu \nu 30^\circ \cdot s$$

$$\Rightarrow -1/2(10 \text{ m/s})^2=-(10 \text{ m/s}^2 \cdot 1/2) \cdot s -\sqrt{3}/3 \cdot (10 \text{ m/s}^2 \cdot \sqrt{3}/2) \cdot s \Rightarrow s=5\text{m}$$

Δ4.



Σχεδιασμός δυνάμεων και ειδικότερα της Τριβής (στατική τριβή) στην ανώτερη θέση, όταν έχει μηδενιστεί η ταχύτητα του σώματος, καθώς το σώμα τείνει να κινηθεί προς τα κάτω.

Για να κινηθεί το σώμα προς τα κάτω θα πρέπει $w_x > T_{op} = T$

Είναι $w_x = m \cdot g \cdot \eta \mu 30^\circ = 1 \text{Kg} \cdot 10 \text{m/s}^2 \cdot 1/2 \Rightarrow w_x = 5 \text{N}$

$T_{op} = T = \mu \cdot m \cdot g \cdot \sigma \nu \nu 30^\circ = \sqrt{3}/3 \cdot (10 \text{m/s}^2 \cdot \sqrt{3}/2) \Rightarrow T_{op} = T = 5 \text{N}$

Βλέπουμε ότι $w_x = T_{op} = T$ άρα το σώμα **δεν** επιστρέφει στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος