

**ΤΑΞΗ:** Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

**Ημερομηνία: Σάββατο 20 Μαρτίου 2021**

**Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες**

### ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις *A1 – A4* να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

- A1.** Σύμφωνα με την αρχή δράσης – αντίδρασης, η δύναμη που ασκεί ένα σώμα A σε ένα σώμα B:
- α.** είναι ίση με τη δύναμη που ασκεί το σώμα B στο σώμα A.
  - β.** είναι μεγαλύτερη κατά μέτρο από τη δύναμη που ασκεί το σώμα B στο σώμα A, εφόσον το σώμα B έχει μεγαλύτερη μάζα.
  - γ.** είναι ίσου μέτρου και αντίθετης φοράς με τη δύναμη που ασκεί το σώμα B στο σώμα A.
  - δ.** είναι μικρότερη κατά μέτρο από τη δύναμη που ασκεί το σώμα B στο σώμα A, εφόσον το σώμα B είναι ακίνητο.

**Μονάδες 5**

- A2.** Όταν ένα βιβλίο ισορροπεί σε ένα θρανίο τότε:
- α.** η ισορροπία είναι αποτέλεσμα του νόμου δράσης - αντίδρασης
  - β.** το θρανίο δεν ασκεί δύναμη στο βιβλίο.
  - γ.** η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται πάνω στο βιβλίο είναι μηδέν.
  - δ.** όλες οι δυνάμεις που ασκούνται πάνω του είναι επαφής.

**Μονάδες 5**

- A3.** Η ελεύθερη πτώση είναι:
- α.** ευθύγραμμη ομαλή κίνηση
  - β.** ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα
  - γ.** ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα

δ. ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

Μονάδες 5

**A4.** Για σώμα μάζα  $m$  που ολισθαίνει σε μη λεία οριζόντια επιφάνεια, η τριβή ολίσθησης είναι ανεξάρτητη:

- α. της κάθετης δύναμης  $N$
- β. του βάρους  $B$  του σώματος
- γ. του εμβαδού των τριβόμενων επιφανειών
- δ. της φύσης των επιφανειών που είναι σε επαφή.

Μονάδες 5

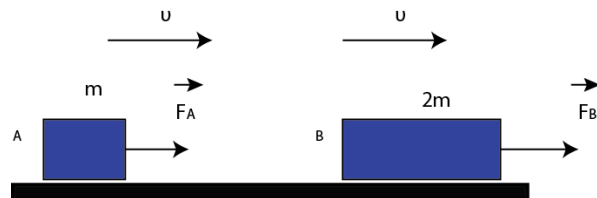
**A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

- α. Στην ελεύθερη πτώση ενός σώματος η μόνη δύναμη που επιδρά στο σώμα είναι το βάρος.
- β. Η τριβή ολίσθησης είναι μικρότερη της οριακής τριβής.
- γ. Οι δυνάμεις μεταξύ δύο μαγνητών είναι δυνάμεις από απόσταση.
- δ. Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή ενώ το βάρος του αλλάζει από τόπο σε τόπο.
- ε. Η στατική τριβή είναι μια δύναμη από απόσταση.

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δύο κιβώτια από ίδιο υλικό, το Α με μάζα  $m$  και το Β με μάζα  $2m$ . Τα κιβώτια κινούνται ευθύγραμμη ομαλά, με ταχύτητες ίδιου μέτρου, πάνω σε οριζόντιο δάπεδο με την επίδραση των δυνάμεων  $\vec{F}_A$  και  $\vec{F}_B$  αντίστοιχα. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ δαπέδου και κιβωτίων είναι  $\mu$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $\vec{g}$ . Για τα μέτρα των δυνάμεων  $\vec{F}_A$  και  $\vec{F}_B$  θα ισχύει:



α.  $F_B = 2F_A$

β.  $F_A = 2F_B$

γ.  $F_B = F_A$

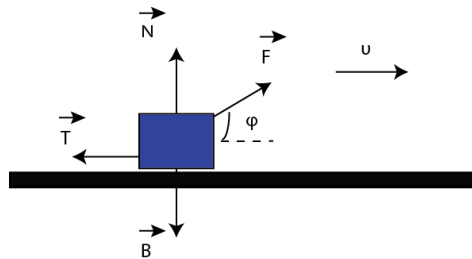
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 4**

- B2.** Σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα υπό την επίδραση δύναμης  $F$  που σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με το οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου είναι:



**α.**  $\mu = \frac{T}{B}$

**β.**  $\mu = \frac{T}{F \cdot \eta \mu \varphi - B}$

**γ.**  $\mu = \frac{T}{B - F \cdot \eta \mu \varphi}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 4**

- B3.** Σώμα μάζας  $m=10\text{kg}$  κινείται με σταθερή ταχύτητα σε οριζόντιο επίπεδο υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης  $F=50\text{N}$ . Αν  $g = 10\text{m/s}^2$ , τότε ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου είναι:

**α.**  $\mu = 0,1$

**β.**  $\mu = 0,5$

**γ.**  $\mu = 0,4$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 4**

### ΘΕΜΑ Γ

Από την κορυφή ενός ουρανοξύστη αφήνουμε να πέσει ελεύθερα ένα σώμα βάρους 50N. Μετά από χρόνο 10s φτάνει στο έδαφος. Θεωρίστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα. Δίνεται  $g = 10m/s^2$ .

Γ1. Πως λέγεται η κίνηση που θα εκτελέσει το σώμα και πόση είναι η μάζα του;

**Μονάδες 5**

Γ2. Να υπολογίσετε το ύψος του ουρανοξύστη και να γίνει το διάγραμμα διαστήματος - χρόνου.

**Μονάδες 6**

Γ3. Να βρεθεί η ταχύτητα που θα έχει το σώμα όταν φτάσει στο έδαφος και να γίνει το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου.

**Μονάδες 8**

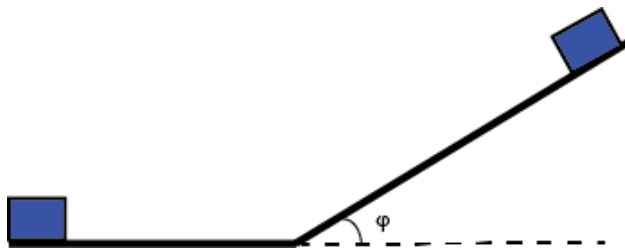
*Τρία δευτερόλεπτα αφού αφήσαμε το πρώτο σώμα, αφήνουμε ένα δεύτερο σώμα από την κορυφή του ουρανοξύστη.*

Γ4. Να υπολογίσετε την απόσταση που θα απέχει το δεύτερο σώμα από το έδαφος τη στιγμή που το πρώτο θα φτάσει στο έδαφος.

**Μονάδες 6**

### ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας  $m = 2kg$  αφήνεται να κατέβει από την κορυφή ενός κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης  $\varphi = 30^\circ$ . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου είναι  $\mu_1 = \frac{\sqrt{3}}{10}$ . Το μήκος του κεκλιμένου επιπέδου είναι  $s_1 = 7m$ . Φθάνοντας το σώμα στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου συνεχίζει την κίνησή του σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής  $\mu_2 = 0,5$ . Να υπολογίσετε:



**Δ1.** Τη δύναμη της τριβής ολίσθησης στο κεκλιμένο επίπεδο.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Την ταχύτητα που θα έχει το σώμα φθάνοντας στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

**Μονάδες 7**

**Δ3.** Την τριβή ολίσθησης στο οριζόντιο επίπεδο.

**Μονάδες 5**

**Δ4.** Το διάστημα που θα διανύσει το σώμα πάνω στο οριζόντιο επίπεδο μέχρι να σταματήσει.

**Μονάδες 7**

Δίνεται:  $g = 10m / s^2$

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**
**ΘΕΜΑ Α**

 Α1.  $\gamma$ 

 Α2.  $\gamma$ 

 Α3.  $\beta$ 

 Α4.  $\gamma$ 

Α5. α. Σ, β. Σ, γ. Σ, δ. Σ, ε. Λ

**ΘΕΜΑ Β**
**B1.** Επειδή η ταχύτητα είναι σταθερή θα ισχύει ότι:

$$\text{Για το κιβώτιο Α: } \Sigma F = 0 \Leftrightarrow F_A - T_A = 0 \Leftrightarrow F_A = T_A \Leftrightarrow F_A = \mu \cdot N_A \Leftrightarrow F_A = \mu \cdot m \cdot g \quad (1)$$

$$\text{Για το κιβώτιο Β: } \Sigma F = 0 \Leftrightarrow F_B - T_B = 0 \Leftrightarrow F_B = T_B \Leftrightarrow F_B = \mu \cdot N_B \Leftrightarrow F_A = \mu \cdot 2m \cdot g \quad (2)$$

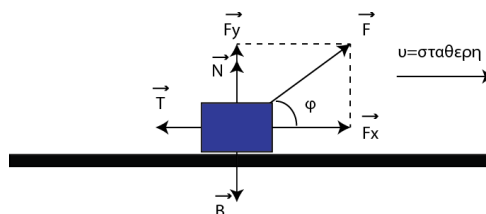
 Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει ότι  $F_B = 2F_A$ 

Σωστή είναι η α

**B2.** Το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα, άρα στον άξονα x ισχύει:

$$\Sigma F_x = 0 \Leftrightarrow T = F \cdot \sigma\upsilon\nu\theta$$

$$\text{Στον άξονα y ισχύει: } \Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow N + F \cdot \eta\mu\varphi = B \Leftrightarrow N = B - F \cdot \eta\mu\varphi$$


 Επίσης γνωρίζουμε ότι ισχύει:  $T = \mu \cdot N$ 

$$\text{Άρα } T = \mu \cdot (B - F \cdot \eta\mu\varphi) \Leftrightarrow \mu = \frac{T}{B - F \cdot \eta\mu\varphi}$$

Σωστή είναι η γ.

**B3.** Το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα, άρα στον άξονα  $x$  ισχύει ότι:

$$\Sigma F_x = 0 \Leftrightarrow F - T = 0 \Leftrightarrow F = T \quad (1)$$

Στον άξονα  $y$  ισχύει ότι:  $\Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow N - B = 0 \Leftrightarrow N = B \Leftrightarrow N = m \cdot g$

Επίσης ισχύει ότι:  $T = \mu \cdot N \Leftrightarrow T = \mu \cdot m \cdot g \quad (2)$

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει ότι:  $F = \mu \cdot m \cdot g \Leftrightarrow \mu = \frac{F}{m \cdot g} \Leftrightarrow \mu = 0,5$

Σωστή είναι η β.

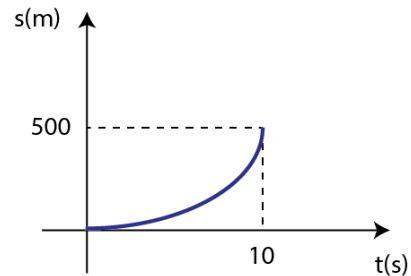
### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Το σώμα θα εκτελέσει ελεύθερη πτώση και η μάζα του είναι:

$$B = m \cdot g \Leftrightarrow m = \frac{B}{g} = \frac{50}{10} = 5 \text{ kg}$$

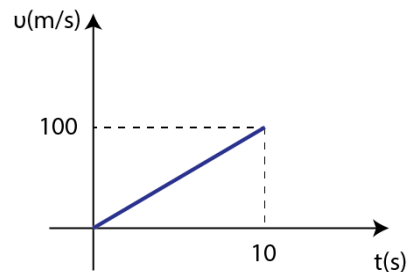
**Γ2.** Η απόσταση που θα διανύσει το σώμα μέχρι να φτάσει στο έδαφος θα είναι ίση με το ύψος  $h$  του ουρανοξύστη.

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^2 = 500 \text{ m}$$



**Γ3.** Η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο έδαφος είναι:

$$v = g \cdot t \Leftrightarrow v = 100 \text{ m/s}$$

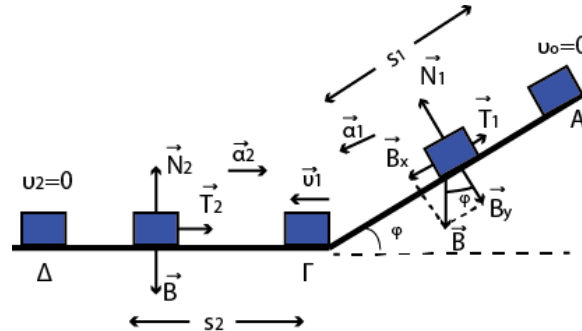


**Γ4.** Το δεύτερο σώμα το αφήσαμε από το ίδιο ύψος 3s αργότερα από το πρώτο. Οπότε όταν το πρώτο σώμα φτάσει στο έδαφος, το δεύτερο σώμα θα βρίσκεται στο  $t_2 = 10 - 3 = 7 \text{ s}$  της κίνησής του. Μέχρι εκείνη τη στιγμή το δεύτερο σώμα θα έχει διανύσει κατακόρυφη απόσταση:

$$s_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 7^2 = 245 \text{ m}$$

Άρα θα απέχει από το έδαφος απόσταση  $d = h - s_2 = 500 - 245 \Leftrightarrow d = 255 \text{ m}$

**ΘΕΜΑ Δ**



**Δ1.** Στο κεκλιμένο επίπεδο η τριβή είναι:

$$\begin{aligned} \Sigma F_y = 0 &\Leftrightarrow N_1 - B_y = 0 \Leftrightarrow N_1 = B_y = m \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \\ T_1 = \mu_1 \cdot N_1 &= \mu_1 \cdot m \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \Leftrightarrow T_1 = 3N \end{aligned}$$

**Δ2.** Από τον 2<sup>ο</sup> νόμο του Νεύτωνα στον άξονα x έχουμε:

$$\Sigma F_x = m \cdot \alpha_1 \Leftrightarrow m \cdot g \cdot \eta\mu\varphi - T_1 = m \cdot \alpha_1 \Leftrightarrow \alpha_1 = 3,5m / s^2$$

Η ζητούμενη ταχύτητα προκύπτει από το σύστημα:

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \alpha_1 \cdot t_1 \\ s_1 &= \frac{1}{2} \cdot \alpha_1 \cdot t_1^2 \end{aligned} \right\} \Leftrightarrow v_1 = \sqrt{2 \cdot \alpha_1 \cdot s_1} \Leftrightarrow v_1 = 7m / s$$

**Δ3.** Στο οριζόντιο επίπεδο ισχύει ότι:

$$\begin{aligned} \Sigma F_y = 0 &\Leftrightarrow N - B = 0 \Leftrightarrow N = B = m \cdot g \\ T_2 = \mu_2 \cdot N_2 &= \mu_2 \cdot m \cdot g = 10N \end{aligned}$$

**Δ4.** Κατά την επιβραδυνόμενη κίνηση του σώματος στο οριζόντιο επίπεδο ισχύει:

$$\Sigma F = m \cdot \alpha_2 \Leftrightarrow T = m \cdot \alpha_2 \Leftrightarrow \alpha_2 = 5m / s^2$$

Το σώμα μέχρι να ακινητοποιηθεί θα διανύσει διάστημα:

$$s_2 = \frac{v_1^2}{2\alpha_2} = 4,9m$$