

### Θέμα Α (Μονάδες 25)

Στις παρακάτω ερωτήσεις  $A_1$ – $A_5$  να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση :

( $A_1$ ) Από τα παρακάτω φυσικά μεγέθη μονόμετρο είναι :

- (α) η δύναμη.
- (β) η μετατόπιση.
- (γ) το έργο.
- (δ) η ταχύτητα.

(Μονάδες 5)

( $A_2$ ) Η αδράνεια είναι :

- (α) η τάση των σωμάτων να αντιστέκονται στη μεταβολή της ταχύτητας τους.
- (β) μεγαλύτερη όσο μικρότερη είναι η μάζα του σώματος.
- (γ) η δύναμη που αντιστέκεται στη μεταβολή της κίνησης των σωμάτων.
- (δ) χαρακτηριστική ιδιότητα μόνο των στερεών σωμάτων.

(Μονάδες 5)

( $A_3$ ) Σε μία περιοχή κοντά στο Βόρειο Πόλο και σε μία περιοχή κοντά στον Ισημερινό μια ποσότητα χαλκού αντίστοιχα έχει :

- (α) ίδια μάζα, ίδιο βάρος.
- (β) μεγαλύτερη μάζα, ίδιο βάρος.
- (γ) ίδια μάζα, μεγαλύτερο βάρος.
- (δ) ίδια μάζα μικρότερο βάρος.

(Μονάδες 5)

( $A_4$ ) Ένα τούβλο ολισθαίνει πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Η τριβή ολίσθησης που δέχεται το σώμα από το δάπεδο αυξάνεται όταν :

- (α) αυξήσουμε το εμβαδό της πλευράς με την οποία το τούβλο ακουμπάει στην οριζόντια επιφάνεια.
- (β) ελαττώσουμε το εμβαδό της πλευράς με την οποία το τούβλο ακουμπάει στην οριζόντια επιφάνεια.
- (γ) τοποθετήσουμε ένα δεύτερο τούβλο πάνω στο πρώτο.
- (δ) ελαττώσουμε τη μάζα του τούβλου.

(Μονάδες 5)

( $A_5$ ) Μονάδα μέτρησης της ισχύος στο διεθνές σύστημα (SI) είναι το :

- (α)  $1\text{N/s}$ .
- (β)  $1\text{J/s}$ .
- (γ)  $1\text{Kg m/s}$ .
- (δ)  $1\text{kg m/s}^2$ .

(Μονάδες 5)

### Θέμα Β (Μονάδες 25)

**B<sub>1</sub>.** Ένα σημειακό αντικείμενο, μάζας  $m$ , αφήνεται ελεύθερο, τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , από ύψος  $h$  πάνω από το έδαφος, σε τόπο όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ . Αν οι δυνάμεις που δέχεται το σημειακό αντικείμενο από τον ατμοσφαιρικό αέρα αγνοηθούν, τότε η δυναμική και η κινητική ενέργεια του σημειακού αντικειμένου μεταβάλλονται με το χρόνο, όπως στον ακόλουθο πίνακα:

$t$ (s)	$U$ (J)	$K$ (J)
0	100	
4	84	
6		36
10		100

**A.** Να συμπληρώσετε τα κενά κελιά του πίνακα.

(Μονάδες 4)

**B.** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 8)

**B<sub>2</sub>.** Σημειακό αντικείμενο, μάζας  $m$ , κινείται ευθύγραμμα και δέχεται την επίδραση σταθερής συνισταμένης δύναμης  $\Sigma \vec{F}$ .

**A.** Η μεταβολή της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας ( $\Delta v$ ) του κινητού σε χρονικό διάστημα  $\Delta t$  δίνεται από τη σχέση:

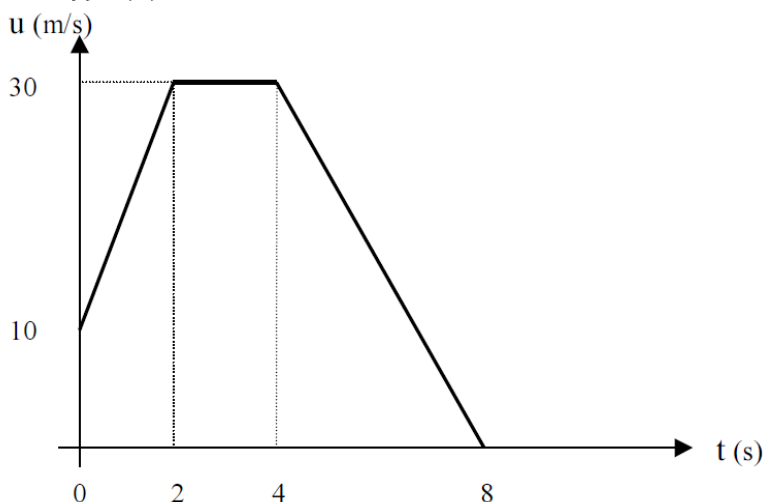
(α)  $\Delta v = \frac{\Sigma F}{m} \cdot \Delta t$       (β)  $\Delta v = \frac{\Sigma F}{m \cdot \Delta t}$       (γ)  $\Delta v = \Sigma F \cdot m \cdot \Delta t$       (Μονάδες 4)

**B.** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 9)

### Θέμα Γ (Μονάδες 25)

Το διάγραμμα της ταχύτητας σε σχέση με το χρόνο για ένα αυτοκινητάκι μάζας  $m=8\text{kg}$  που εκτελεί ευθύγραμμη κίνηση σε οριζόντιο δάπεδο πολύ μεγάλου μήκους δίνεται από το παρακάτω σχήμα. Το αυτοκινητάκι εμφανίζει με το οριζόντιο δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu=0,25$  και του ασκείται συνεχώς κατάλληλη οριζόντια δύναμη  $F$  για να εκτελέσει τις κινήσεις που περιγράφει το διάγραμμα.



(Γ<sub>1</sub>) Αναγνωρίστε (αιτιολογώντας κατάλληλα) τα είδη των κινήσεων που εκτελεί το αυτοκινητάκι. (Μονάδες 9 (3+6))

(Γ<sub>2</sub>) Βρείτε τη μετατόπιση για το αυτοκινητάκι στο χρονικό διάστημα (0-4)s.

(Μονάδες 5)

(Γ<sub>3</sub>) Βρείτε τη μέση ταχύτητα για το αυτοκινητάκι στο χρονικό διάστημα (2-8)s.

(Μονάδες 5)

(Γ<sub>4</sub>) Υπολογίστε το μέτρο της οριζόντιας δύναμης  $F$  που ασκείται στο αυτοκινητάκι για το χρονικό διάστημα (0-2)s.

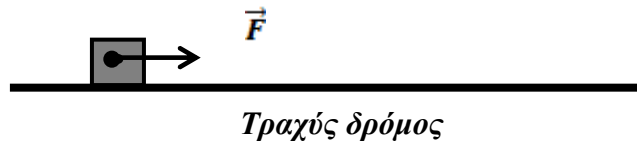
(Μονάδες 6)

επιτάχυνση βαρύτητας  $g=10\text{m/s}^2$

### Θέμα Δ (Μονάδες 25)

Ένα κιβώτιο μάζας  $m=4\text{kg}$  βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δρόμο με τον οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης ίσο με 0,2. Τη χρονική στιγμή  $t=0$ , ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$ , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, με αποτέλεσμα το κιβώτιο να ξεκινήσει αμέσως να κινείται. Ένας μαθητής που παρατηρεί την κίνηση σημειώνει ότι τη χρονική στιγμή  $t=4\text{s}$  το κιβώτιο έχει διανύσει 32m.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.



(Δ<sub>1</sub>) Υπολογίστε το μέτρο της επιτάχυνσης του κιβωτίου.

(Μονάδες 5)

(Δ<sub>2</sub>) Προσδιορίστε το μέτρο της οριζόντιας δύναμης  $\vec{F}$ .

(Μονάδες 7)

(Δ<sub>3</sub>) Ποιο είναι το διάστημα που διανύει το κιβώτιο κατά τη διάρκεια του 3<sup>ου</sup> δευτερολέπτου της κίνησης του.

(Μονάδες 6)

Τη χρονική στιγμή  $t=4\text{s}$  η δύναμη  $\vec{F}$  καταργείται, με αποτέλεσμα το κιβώτιο να επιβραδυνθεί και τελικά να σταματήσει.

(Δ<sub>4</sub>) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης της τριβής από τη χρονική στιγμή  $t=4\text{s}$  μέχρι τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο σταματά να κινείται.

(Μονάδες 7)

# Καλή Επιτυχία

\* φργ Α, 20.05.2024

\* ΔΕΥΑ Α  
 $A_1(x) \quad A_2(x) \quad A_3(x) \quad A_4(x) \quad A_5(B)$   
 \* ΔΕΥΑ Β

B<sub>1</sub>. Αδαι στο βυθό αδειάζει μόνο το βάρος του  
 η μηχανική του ενέργεια διατηρείται  
 Επομένως αδαι  $t_0=0 \rightarrow v_0=0 \rightarrow \omega=0$

και  $\sum_{\text{μηχ}} = v_0 + \omega = 100 + 0 = 100 \text{ J} \quad (t=0)$   
 $\sum_{\text{μηχ}} = k + v \rightarrow 100 = 84 + k \rightarrow k = 16 \text{ J} \quad (t=4 \text{ s})$   
 $\sum_{\text{μηχ}} = k + v \rightarrow 100 = v + 36 \rightarrow v = 64 \text{ J} \quad (t=6 \text{ s})$   
 $\sum_{\text{μηχ}} = k + v \rightarrow 100 = v + 100 \rightarrow v = 0 \quad (t=10 \text{ s})$

B<sub>2</sub>. Η επιτάχυνση ορίζεται από τη σχέση  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

Αντικαθιστώντας με το δεδομένο νόμο της μηχανικής  
 $\Delta F = m a \rightarrow \Delta F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \Delta F \cdot \Delta t = m \Delta v \rightarrow \Delta v = \frac{\Delta F \cdot \Delta t}{m}$   
 $(\alpha)$

\* ΔΕΥΑ Γ

Γ<sub>1</sub>. (0-2) s η ταχύτητα του σώματος αυξάνεται με  
 με σταθερό ρυθμό  $\rightarrow$  Ευθ. Ομοιά Επιταχ. k  
 (2-4) s η ταχύτητα παραμένει σταθερή  
 $\rightarrow$  Ευθ. Ομοιά Κίνηση  
 (4-8) s η ταχύτητα του σώματος μειώνεται  
 με σταθερό ρυθμό  $\rightarrow$  Ευθ. Ομοιά Επιβραδ. k

Γ<sub>2</sub>.  $\Delta x = EKB(v-t)$

$(0-2) \text{ s} \quad \Delta x_1 = \frac{30+10}{2} \cdot 2 = 40 \text{ m}$

$(2-4) \text{ s} \quad \Delta x_2 = 30 \cdot 2 = 60 \text{ m}$

οπότε  $\Delta x_1 + \Delta x_2 = 100 \text{ m}$

$$\Gamma_3. \Delta x = E_{up}(v-t) \xrightarrow{(4-8)s} \Delta x = \frac{30 \cdot 4}{2} \rightarrow \Delta x = 60 \text{ m}$$

$$U_{\mu} = \frac{s}{t} = \frac{(60+60)\text{m}}{(8-2)\text{s}} = \frac{120\text{m}}{6\text{s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Gamma_4. \beta = mg = 8 \cdot 10 = 80 \text{ N} \quad \sum F_{\psi} = 0 \rightarrow N = \beta = 80 \text{ N}$$

$$(0-2)\text{s} \cdot \alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{30-10}{2-0} = \frac{20 \text{ m/s}}{2 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\sum F_x = m\alpha \rightarrow F - T_p = m\alpha \rightarrow F = T_p + m\alpha$$

$$F = 20 + 8 \cdot 10 = 100 \text{ N}$$

$$\alpha \text{ боi } T_p = \mu N = 0,25 \cdot 80 = 20 \text{ N}$$

\*  $\Delta$   $\Delta$

$$\Delta_1. \beta = mg = 4 \cdot 10 = 40 \text{ N} \quad \sum F_{\psi} = 0 \rightarrow N = \beta = 40 \text{ N}$$

$$T_p = \mu N = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ N}$$

$$\Delta x = U_0 \Delta t + \frac{1}{2} \alpha \Delta t^2 \rightarrow 30 = \frac{1}{2} \alpha \cdot 4^2 \rightarrow 30 = 8\alpha \rightarrow \alpha = \frac{4 \text{ m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta_2. \sum F = m\alpha \rightarrow F - T_p = m\alpha \rightarrow F = T_p + m\alpha$$

$$F = 8 + 4 \cdot 4 = 24 \text{ N}$$

$$\Delta_3. \Delta x = U_0 \Delta t + \frac{1}{2} \alpha \Delta t^2 = \frac{1}{2} \alpha \Delta t^2$$

$$(0-2)\text{s} \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2^2 = 8 \text{ m}$$

$$(0-3)\text{s} \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 3^2 = 18 \text{ m}$$

$$\Delta_4. \text{отрце } 3^{\circ} \text{s} : (2-3)\text{s} \rightarrow \Delta x = 18 - 8 = 10 \text{ m}$$

$$U = U_0 + \alpha \Delta t \rightarrow U = 4 \cdot 4 = 16 \text{ m/s}$$

$$W_{0x} = \Delta K \rightarrow W_{Tp} = \Delta K_{\text{спр}} \rightarrow W_{Tp} = -\frac{1}{2} m U^2$$

$$\rightarrow W_{Tp} = -\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 16^2 \rightarrow W_{Tp} = -2 \cdot 256 \rightarrow W_{Tp} = -512 \text{ J}$$