

ΘΕΜΑ Β

B₁. Δύο μικρά σώματα Α και Β διαφορετικών μαζών, βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Το Α είναι ακίνητο ενώ το Β κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_0 . Κάποια στιγμή ασκούμε την ίδια οριζόντια δύναμη \vec{F} και στα δυο σώματα για το ίδιο χρονικό διάστημα, με αποτέλεσμα αυτά να αποκτήσουν ταχύτητες ίδιου μέτρου. Η δύναμη \vec{F} που ασκείται στο σώμα Β έχει την ίδια κατεύθυνση με την ταχύτητα v_0 .

Α) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν m_A και m_B οι μάζες των σωμάτων Α και Β αντίστοιχα, ισχύει:

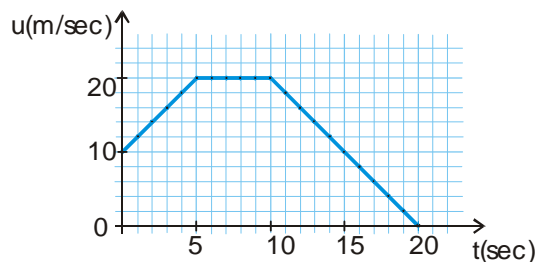
α) $m_A < m_B$ β) $m_A > m_B$ γ) $m_A = m_B$

Μονάδες 4

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B₂. Μαθητής της Α΄ Λυκείου παρατηρεί στο σχήμα τη γραφική παράσταση ταχύτητας - χρόνου ενός αυτοκινήτου, που κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο.



Α) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Ο μαθητής κάνει τον παρακάτω συλλογισμό, ερμηνεύοντας τη μορφή του διαγράμματος: «Η επιταχυνόμενη κίνηση διαρκεί 5 s (από 0 s έως 5 s), ενώ η επιβραδυνόμενη διαρκεί 10 s (από 10 s έως 20 s). Αφού λοιπόν το χρονικό διάστημα που απαιτείται ώστε η ταχύτητα του να μηδενιστεί είναι μεγαλύτερο από το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να αυξηθεί η ταχύτητά του σε 20 m/s, συμπεραίνω ότι η επιτάχυνση έχει μεγαλύτερο μέτρο από την επιβράδυνση».

α) Ο παραπάνω συλλογισμός είναι σωστός.

β) Ο παραπάνω συλλογισμός είναι λάθος.

γ) Δεν έχω τα δεδομένα για να συμπεράνω.

Μονάδες 4

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

Θέμα Γ

Μια μπάλα ποδοσφαίρου μάζας $m=1 \text{ Kgr}$ αφήνεται να πέσει από ελικόπτερο το οποίο παραμένει ακίνητο σε ύψος $h=45\text{m}$ πάνω από γήπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ αφήνεται η μπάλα να κινηθεί χωρίς αρχική ταχύτητα. Αν θεωρήσουμε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και ότι η επιτάχυνση βαρύτητας στον τόπο αυτόν είναι $g=10 \text{ m/s}^2$, τότε:

- Γ1. Να υπολογίσετε τη δυναμική ενέργεια και τη μηχανική ενέργεια της μπάλας τη χρονική στιγμή $t=0$.
- Γ2. Να βρείτε την κινητική ενέργεια της μπάλας όταν απέχει 5m από το έδαφος του γηπέδου.
- Γ3. Να βρείτε τη χρονική στιγμή που η μπάλα ακουμπά το έδαφος του γηπέδου καθώς και την ταχύτητα της εκείνη τη στιγμή
Να λάβετε σαν επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το επίπεδο του αγωνιστικού χώρου του γηπέδου.

Μονάδες (8+8+9)

ΘΕΜΑ Δ

Ένας κύβος μάζας 10 kg ολισθαίνει πάνω σε λείο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 3 \text{ m/s}$, κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ο κύβος βρίσκεται στη θέση $x = 0 \text{ m}$ του άξονα και αρχίζει να ασκείται σε αυτόν οριζόντια δύναμη \vec{F} ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα. Το μέτρο της δύναμης μεταβάλλεται με την θέση x του κύβου, σύμφωνα με την σχέση $F = 10x$ [F σε N και x σε m]. Τη χρονική στιγμή που ο κύβος διέρχεται από τη θέση $x = 4 \text{ m}$ η δύναμη παύει να ασκείται. Αμέσως μετά ο κύβος συνεχίζει την κίνηση σε δεύτερο τραχύ οριζόντιο δάπεδο που ακολουθεί το πρώτο, μέχρι που σταματά. Η κίνηση με τριβές στο τραχύ δάπεδο διαρκεί χρόνο ίσο με 2,5 s.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου στη θέση $x = 2 \text{ m}$.

Μονάδες 5

Δ2) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα του μέτρου της δύναμης \vec{F} σε συνάρτηση με τη θέση x για τη μετατόπιση από $0 \text{ m} \rightarrow 4 \text{ m}$. Στη συνέχεια να υπολογίσετε την ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο, μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} , κατά τη διάρκεια της μετατόπισης του κύβου από την θέση $x = 0 \text{ m}$ έως την θέση $x = 4 \text{ m}$.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κύβου στη θέση $x = 4 \text{ m}$.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του δεύτερου δαπέδου.

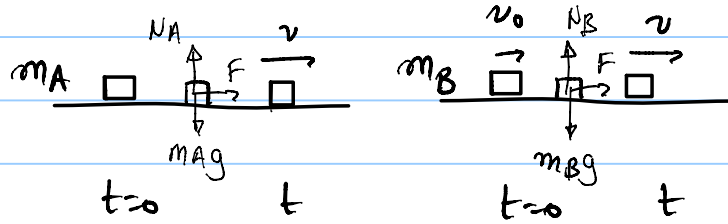
Μονάδες 7

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

Θέμα Α $A_1(\beta)$ $A_2(\alpha)$ $A_3(\alpha)$ $A_4(\beta)$ $A_5 \Sigma \Sigma \Sigma \Lambda \Sigma$

Θέμα Β

(B1)



$$N = Q_A t$$

$$N = v_0 + Q_B t$$

$$Q_A = \frac{F}{m_A}$$

$$Q_B = \frac{F}{m_B}$$

$$N = \frac{F}{m_A} t$$

$$N = v_0 + \frac{F}{m_B} t$$

$$\frac{N}{N - v_0} = \frac{\frac{F}{m_A} t}{\frac{F}{m_B} t}$$

$$N - v_0 = \frac{F}{m_B} t$$

$$\frac{N}{N - v_0} = \frac{m_B}{m_A} > 1$$

$m_B > m_A$ \Rightarrow $m_A < m_B$ (α)

(B2)

$Q_1 = \text{mid} \dot{x} v \dot{u} \alpha$

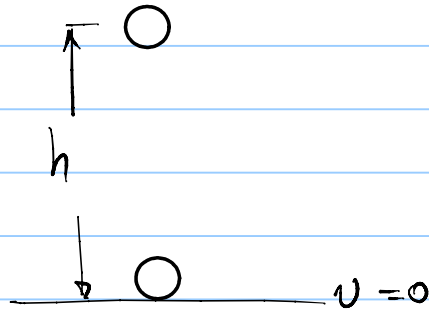
$Q_2 = \text{mi} \beta \dot{p} \dot{s} w \alpha$

$$Q_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20 - 10}{5} = \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$Q_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 20}{10} = -2 \text{ m/s}^2$$

$|Q_1| = |Q_2|$ (β)

Agar



$$m = 1 \text{ kg}$$

$$h = 45 \text{ m}$$

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

$$r_1 \quad U = mgh = 10 \cdot 45 = 450 \text{ J}$$

$$r_2 \quad h_1 = 5 \text{ m} \quad U_1 = mgh_1 = 50 \text{ J}$$

$$U_1 + K_1 = 450 \quad 50 + K_1 = 450$$

$$\text{Jadi } K_1 = 400 \text{ J}$$

$$r_3 \quad h = \frac{1}{2} g t^2 \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 45}{10}}$$

$$t = \sqrt{\frac{90}{10}} = \sqrt{9} = 3 \text{ s}$$

$$v = g t = 10 \cdot 3 = 30 \text{ m/s}$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$v = 30 \text{ m/s}$$

Alpha 1

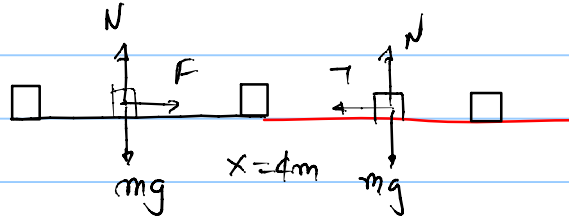
$$m = 10 \text{ kg}$$

$$v_0 = 3 \text{ m/s}$$

$$F = 10x$$

$$x = 4 \text{ m}$$

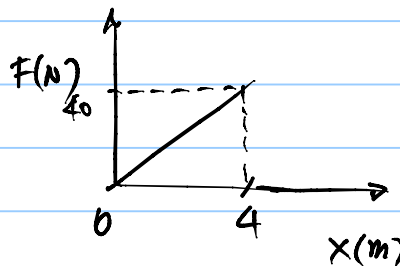
$$t' = 2,5 \text{ s}$$



1.)

$$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{F}{m} = \frac{10 \cdot 2}{10} = 2 \text{ m/s}^2$$

2.)



$$W_F = F \cdot \Delta x = \frac{4 \cdot 40}{2} = 80 \text{ J}$$

3.)

$$\frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = W_F$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + \frac{2W_F}{m}} = \sqrt{9 + 16}$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$

$$T = \mu mg \quad a' = \mu g$$

$$T = m a' \quad \left. \vphantom{T = \mu mg} \right\}$$

$$a' = \frac{16 \text{ J}}{\Delta t} \quad \mu g = \frac{5}{2,5}$$

$$\mu = \frac{5}{2,5} = \frac{20}{100} = 0,2$$