

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΕΝΔΟΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΚΥΡΙΑΚΗ 04 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2024
Κινηματική - Δυναμική

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις.

1. Σε έναν τόπο αφήνονται να πέσουν ελεύθερα δύο σώματα με μάζες m_1 και m_2 με $m_1 > m_2$. Η επιτάχυνσή τους :

- α. είναι διαφορετική για κάθε σώμα.
- β. είναι σταθερή και ίδια για κάθε σώμα.
- γ. είναι μεγαλύτερη για το σώμα μάζας m_1 .
- δ. είναι μεγαλύτερη για το σώμα μάζας m_2 .

2. Ένα σώμα μάζας m που αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο δέχεται οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1 = F$ και αποκτά επιτάχυνση μέτρου $a_1 = a$. Αν το σώμα δεχτεί και δεύτερη οριζόντια δύναμη \vec{F}_2 που έχει την ίδια κατεύθυνση με την πρώτη και μέτρο $F_2 = 4F$, τότε θα κινηθεί με επιτάχυνση μέτρου :

- α. $a_2 = 2a$
- β. $a_2 = 3a$
- γ. $a_2 = 4a$
- δ. $a_2 = 5a$

3. Η συνισταμένη δύο συγγραμμικών δυνάμεων \vec{F}_1, \vec{F}_2 έχει μέτρο ίσο με $10N$ όταν οι δυνάμεις έχουν την ίδια φορά και $4N$ όταν έχουν αντίθετη φορά. Τα μέτρα των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 είναι ίσα με :

- α. $8N$ και $2N$
- β. $7N$ και $3N$
- γ. $9N$ και $5N$
- δ. $6N$ και $3N$

4. Ένα μικρό σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα κάτω από ύψος h πάνω από το έδαφος.

- α. Η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη.
- β. Η επιτάχυνση του σώματος είναι μεγαλύτερη από την επιτάχυνση της βαρύτητας.
- γ. Ο χρόνος κίνησης του σώματος μέχρι να φτάσει στο έδαφος είναι ανάλογος της μάζας του.
- δ. Ο χρόνος κίνησης του σώματος είναι μικρότερος από το χρόνο κίνησής του, αν το αφήναμε να πέσει ελεύθερα από το ίδιο ύψος.

5. Καροτσάκι μάζας $m_1 = m$ κουβαλάει ένα κιβώτιο μάζας $m_2 = \frac{m}{2}$. Στο καροτσάκι με το κιβώτιο ασκείται δύναμη \vec{F} οπότε αποκτά επιτάχυνση a_1 . Αν προσθέσουμε στο καροτσάκι δεύτερο όμοιο κιβώτιο μάζας m_2 και εξακολουθούμε να ασκούμε την ίδια δύναμη \vec{F} , αυτό αποκτά επιτάχυνση :

- α. $a_2 = 2a_1$
- β. $a_2 = \frac{4}{3}a_1$
- γ. $a_2 = \frac{3}{4}a_1$

(25 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

1. Μια μικρή σφαίρα (Α) εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ κατακόρυφα προς τα κάτω από ύψος h , με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20\text{m/s}$. Ταυτόχρονα, μια δεύτερη μικρή σφαίρα (Β) εκτοξεύεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα $v_0 = 20\text{m/s}$. Οι δύο σφαίρες συναντώνται τη χρονική στιγμή $t_1 = 1\text{s}$, ο λόγος των ταχυτήτων τους $\frac{v_A}{v_B}$ εκείνη τη στιγμή είναι :

α. $\frac{v_A}{v_B} = 1$ β. $\frac{v_A}{v_B} = \frac{3}{2}$ γ. $\frac{v_A}{v_B} = 3$

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

(3+7 μονάδες)

2. Σιδερένιο κιβώτιο βάρους W βρίσκεται αρχικά ακίνητο πάνω στο έδαφος. Με τη βοήθεια γερανού ασκείται στο κιβώτιο σταθερή κατακόρυφη δύναμη \vec{F} και μέτρο $F = \frac{3W}{2}$. Το κιβώτιο ανέρχεται κατακόρυφα με σταθερή επιτάχυνση. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Η επιτάχυνση της βαρύτητας g είναι σταθερή. Το κιβώτιο ανέρχεται με σταθερή επιτάχυνση που έχει μέτρο :

α. $0,5g$ β. $2,5g$ γ. $1,5g$

(5+10 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

1. Ένα σώμα μάζας $m = 4\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20\text{m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αρχίζει να ενεργεί στο σώμα οριζόντια δύναμη \vec{F} , που έχει τη διεύθυνση της ταχύτητάς του και αντίθετη φορά. Αν τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$ το μέτρο της ταχύτητας του σώματος γίνεται $v_1 = 10\text{m/s}$, να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F .

2. Ένα μικρό σώμα αφήνεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ελεύθερο από ύψος $h = 180\text{m}$ πάνω από το έδαφος. Να υπολογίσετε :

α. το μέτρο της ταχύτητας v_1 του σώματος και το ύψος h_1 πάνω από το έδαφος στο οποίο βρίσκεται, τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$.

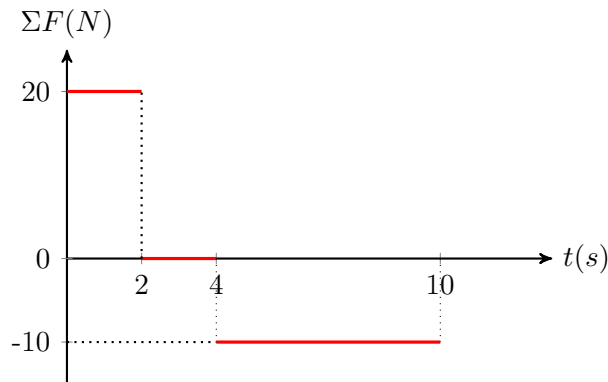
β. το μέτρο της ταχύτητας με την οποία φτάνει στο έδαφος.

γ. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) για την κίνηση του σώματος.

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

(10+15 μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ



Ένα αρχικά ακίνητο σώμα μάζας $m = 2kg$ δέχεται συνισταμένη δύναμη, της οποίας η τιμή μεταβάλλεται με το χρόνο όπως δείχνει το διάγραμμα. Θεωρώντας ότι το σώμα βρίσκεται αρχικά στη θέση $x_0 = 0$ του άξονα x ,

- να σχεδιάσετε το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου $v - t$ και να προσδιορίσετε τα είδη της κίνησης του σώματος στο χρονικό διάστημα $t_0 = 0$ έως $t = 10s$.
- να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος καθώς και το διάστημα που διανύει στο χρονικό διάστημα $t_0 = 0$ έως $t = 10s$.
- να σχεδιάσετε τα διαγράμματα $S - t$ και $x - t$ για την κίνηση του σώματος.

(10+8+7 μονάδες)

Οδηγίες προς τους εξεταζόμενους :

- Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα βασικά στοιχεία (ονοματεπώνυμο, ημερομηνία, τμήμα, εξεταζόμενο μάθημα). Να **μη αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιό σας.
- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στη φωτοτυπία με τα θέματα. **Καμία άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράφεται.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με την κόλλα σας και τη φωτοτυπία με τα θέματα.
- Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό με μελάνι που δε σβήνει.
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: Δύο (2) ώρες από την ώρα διανομής των θεμάτων.
- Χρόνος δυνατής αποχώρησης: **Μία (1) ώρα** μετά τη διανομή των θεμάτων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Λύσεις

ΘΕΜΑ Α

1. β 2. δ 3. β 4. δ 5. γ

ΘΕΜΑ Β

1. γ

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{v_0 + gt_1}{v_0 - gt_1} = \frac{30}{10} = 3$$

2. α

$$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \frac{3W}{2} - W = m \cdot a \Rightarrow \frac{W}{2} = ma \xrightarrow{W=mg} \frac{mg}{2} = ma \Rightarrow a = \frac{g}{2}$$

ΘΕΜΑ Γ

- 1.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} = \frac{10 - 20}{2 - 0} = -5m/s^2$$

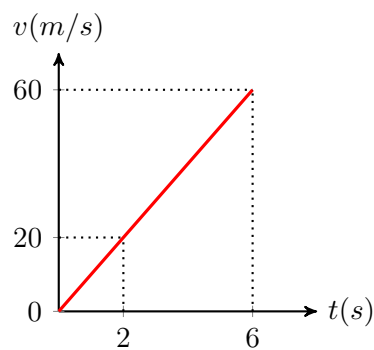
$$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow F = m \cdot |a| = 4 \cdot 5 = 20N$$

2. α.

$$v_1 = gt_1 = 20m/s \quad y_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 = 20m \quad h_1 = h - y_1 = 160m$$

- β.

$$t_\pi = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{36} = 6s \quad v_\epsilon = gt_\pi = 60m/s$$



ΘΕΜΑ Δ

- α.

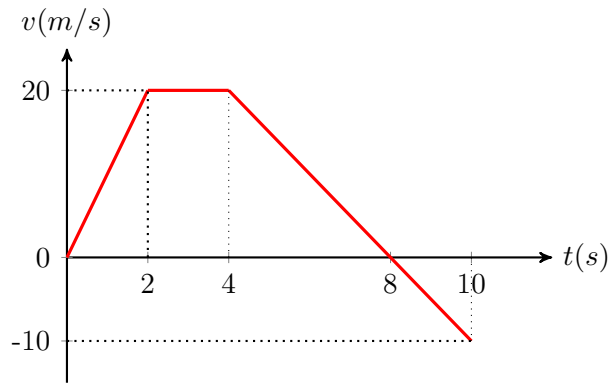
$$0 \rightarrow 2s : a_1 = \frac{F_1}{m} = \frac{20}{2} = 20m/s^2, v_1 = a_1 t_1 = 20m/s$$

$$2s \rightarrow 4s : a_2 = 0, v_2 = 20m/s$$

$$4s \rightarrow 10s : a_3 = \frac{F_3}{m} = -\frac{10}{2} = -5m/s^2$$

$$v_3 = v_2 - |a_3|(t_3 - t_2) = 20 - 5(10 - 4) = -10m/s$$

$$t_s = \frac{v_2}{|a_3|} = \frac{20}{5} = 4s, t_4 = t_2 + t_s = 8s$$



$0 \rightarrow 2s$: Ε.Ο.Επιταχ.Κ.

$2s \rightarrow 4s$: Ε.Ο.Κ.

$4s \rightarrow 8s$: Ε.Ο.Επιβρ.Κ.

$8 \rightarrow 10s$: Ε.Ο.Επιταχ.Κ. με αρνητική φορά

β. Από το διάγραμμα $v - t$ υπολογίζουμε :

$$0 \rightarrow 2s : E_1 = 20m$$

$$2s \rightarrow 4s : E_2 = 40m$$

$$4s \rightarrow 8s : E_3 = 40m$$

$$8 \rightarrow 10s : E_4 = 10m$$

$$S = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 = 110m , \quad \Delta x = E_1 + E_2 + E_3 - E_4 = 90m$$

γ.

