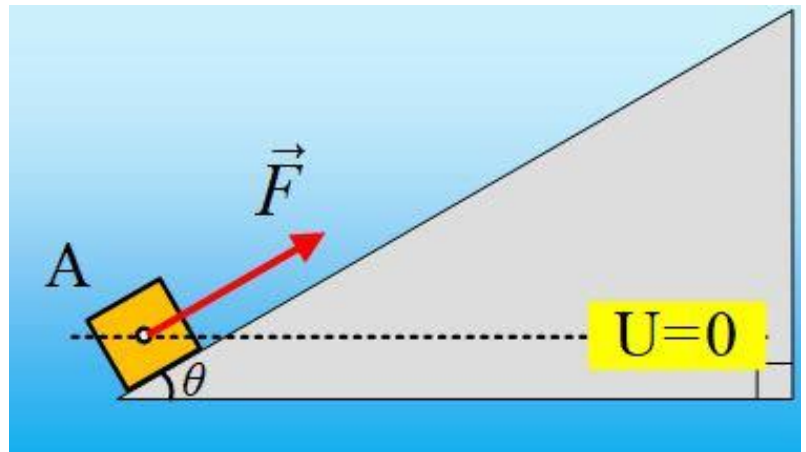
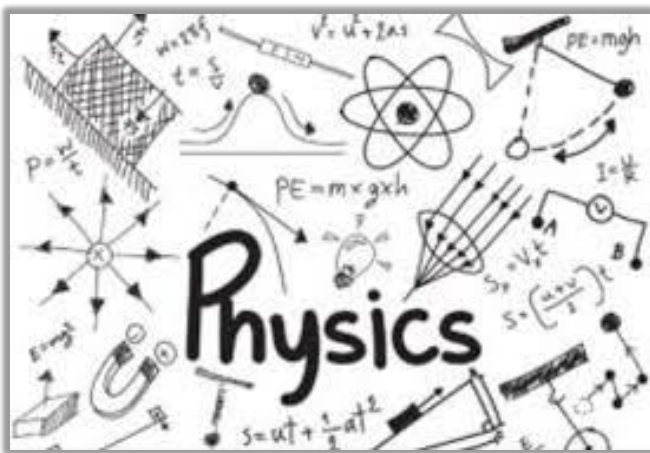


ΕΠΙΛΟΓΗ Β' ΘΕΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ



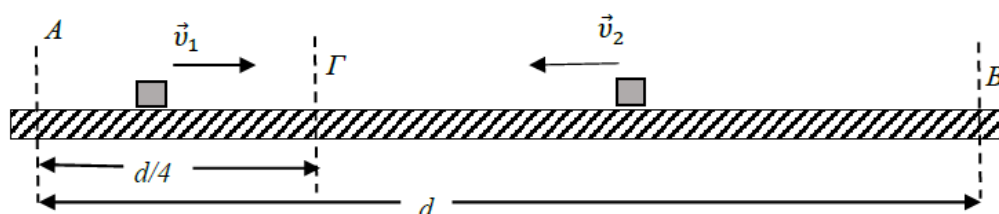
- ΠΗΓΕΣ: 1. <http://iep.edu.gr/el/trapeza-thematon-arxiki-selida>
2. <https://www.lam-lab.com/>
3. <https://www.btsounis.gr/3d-flip-book/%CF%84%CF%81%CE%AC%CF%80%CE%B5%CE%B6%CE%B1-%CE%B8%CE%B5%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD/>

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

12317/B2

B2. Δύο αθλητές ποδηλασίας προπονούνται στο ποδηλατοδρόμιο κινούμενοι αντίθετα. Στο ευθύγραμμο και οριζόντιο τμήμα της πίστας $(AB) = d$ του σχήματος τη χρονική στιγμή $t = 0$, ο ποδηλάτης (1) διέρχεται από το σημείο Α με ταχύτητα σταθερού μέτρου v_1 , ενώ ο ποδηλάτης (2) διέρχεται από το σημείο Β με ταχύτητα σταθερού μέτρου v_2 .



B2.1 Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν οι δύο ποδηλάτες συναντώνται στο σημείο Γ που απέχει $d/4$ από το σημείο Α για τα μέτρα των ταχυτήτων τους, τα οποία παραμένουν συνεχώς σταθερά κατά τη διάρκεια της κίνησης, ισχύει:

α) $v_2 = 4 \cdot v_1$, β) $v_2 = 3 \cdot v_1$, γ) $v_2 = 2 \cdot v_1$

Μονάδες 4

B2.2 Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Οι δυο ποδηλάτες κάνουν Ε.Ο.Κ. οπότε: $\Delta x = u \cdot \Delta t$ (1)

Επειδή περνούν από τα σημεία Α και Β την ίδια χρονική στιγμή ($t=0$) και συναντώνται την ίδια χρονική στιγμή (t) α ισχύει $\Delta t = t - t_0 = t - 0 \Rightarrow \Delta t = t$.

Οπότε:

$$\text{Α ποδηλάτης : } \frac{d}{4} = u_1 \cdot t \quad (I)$$

$$\text{Β ποδηλάτης: } d - \frac{d}{4} = u_2 \cdot t \Rightarrow \frac{3d}{4} = u_2 \cdot t \quad (II)$$

$$\text{Από (I) και (II) έχουμε: } 3u_1 \cdot t = u_2 \cdot t \Rightarrow u_2 = 3u_1$$

Άρα το σωστό είναι το (β)

7971/B1

B1. Στη διπλανή εικόνα παριστάνεται το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου ενός κινητού, που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

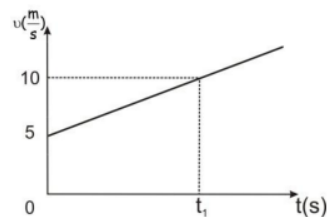
A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Από το διάγραμμα αυτό, προσδιορίζουμε:

α) μόνο την επιτάχυνση του κινητού τη χρονική στιγμή t_1 .

β) μόνο τη θέση του κινητού τη χρονική στιγμή t_1 .

γ) την επιτάχυνση όπως και τη θέση του κινητού τη χρονική στιγμή t_1 .



Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Σε οποιαδήποτε κίνηση από το διάγραμμα μπορούμε να βρούμε:

A) Την επιτάχυνση(a) του κινητού από τον τύπο: $a = \frac{\Delta u}{\Delta t}$, οπότε: $a = \frac{u - u_0}{t - t_1} = \frac{10 - 5}{t_1 - 0} \Rightarrow a = \frac{5}{t_1} (m / s^2)$

B) Τη μετατόπιση του κινητού (Δx) για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (Δt) από το εμβαδόν κάτω από τη γραφική παράσταση δηλ.

$$\Delta x = E = \frac{(B + \beta) U}{2} = \frac{(10 + 5) \cdot t_1}{2} \Rightarrow \Delta x = \frac{15}{2} t_1 (m)$$

Γ) Αν γνωρίζουμε την αρχική θέση (x_0) του κινητού την $t=0s$, τότε μπορούμε να βρούμε και τη θέση του τη χρονική στιγμή t_1 :

$$\Delta x = x_1 - x_0 = x_1 - 0 \Rightarrow \Delta x = x_1 \Rightarrow \Delta x = \frac{15}{2} t_1 (m)$$

Άρα το σωστό είναι το (γ)

7975/B1

B1. Μοτοσικλετιστής βρίσκεται ακίνητος σε ένα σημείο Α. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ξεκινά και κινείται ευθύγραμμη με σταθερή επιτάχυνση.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν ο μοτοσικλετιστής βρίσκεται τη χρονική στιγμή t_1 σε απόσταση 10 m από το σημείο Α, τότε τη χρονική στιγμή $2t_1$ θα βρίσκεται σε απόσταση από το Α ίση με:

α) 20 m

β) 40 m

γ) 80 m

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

Ο μοτοσικλετιστής την $t=0$ είναι ακίνητος άρα: $u_0 = 0$ και επειδή $a = \text{σταθερή}$, θα κάνει Ε.Ο.Επιταχυνόμενη. Κίνηση. Άρα την t_1 έχει διανύσει μετατόπιση που δίνεται από τον τύπο:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a t_1^2 (1), \quad \text{με } \Delta x_1 = 10\text{m}$$

Οπότε την χρονική στιγμή $2t_1$ θα έχει διανύσει μετατόπιση (ή διάστημα):

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} a (2t_1)^2 = \frac{1}{2} a 4t_1^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} a t_1^2 = 4 \cdot 10 \Rightarrow \Delta x_2 = 40\text{m}$$

Άρα το σωστό είναι το (β)

7974/B1

B1. Ένα όχημα είναι αρχικά ακίνητο και τη χρονική στιγμή $t = 0$, αρχίζει να κινείται εκτελώντας ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

A) Να συμπληρώσετε τα στοιχεία που λείπουν από τον παρακάτω πίνακα:

Χρονική στιγμή t (s)	Ταχύτητα v (m/s)	Διάστημα s (m)
0	0	0
1	4	2
2	8	8
4	16	32

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε τις τιμές των μεγεθών που συμπληρώσατε

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Επειδή την $t=0$ έχουμε $u_0 = 0$ οι εξισώσεις της Ε.Ο.Επιτ.Κ. είναι:

$$u = at(1) \quad \Delta x = \frac{1}{2} at^2(2)$$

1^η σειρά: την $t=1\text{sec}$: (1) $\rightarrow 4 = a \cdot 1 \Rightarrow a = 4\text{m/s}^2$ και (2) $\rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 1^2 \Rightarrow \Delta x = 2\text{m}$

2^η σειρά: (2): $8 = \frac{1}{2} 4 \cdot t^2 \Rightarrow t^2 = 4 \Rightarrow t = \sqrt{4} \Rightarrow t = 2\text{sec}$

(1): $u = 4 \cdot 2 \Rightarrow u = 8\text{m/s}$

3^η σειρά: (1) $\rightarrow 16 = 4 \cdot t \Rightarrow t = 4\text{sec}$

$$\Delta x = \frac{1}{2} 4 \cdot 4^2 \Rightarrow \Delta x = 32\text{m}$$

7989/B1

B1. Ένα κινητό διέρχεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ από τη θέση $x_0 = 0$ ενός προσανατολισμένου άξονα Ox , κινούμενο κατά μήκος του άξονα και προς τη θετική του φορά. Η εξίσωση της θέσης του κινητού σε συνάρτηση με το χρόνο είναι της μορφής, $x = 5t + 2t^2$ (S.I).

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το μέτρο της ταχύτητας του κινητού τη χρονική στιγμή $t = 5$ s, είναι ίσο με:

α) 5 m/s

β) 25 m/s

γ) 10 m/s

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Γνωρίζουμε ότι στην Ε.Ο.Επιτ.Κ. ισχύει: $x = u_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

Από την εκφώνηση: $x = 5t + 2t^2$ (S.I)

Από τις παραπάνω σχέσεις συμπεραίνουμε ότι: $u_0 = 5\text{m/s}$ και $a = 4\text{m/s}^2$

Επομένως την $t=5\text{s}$ η ταχύτητα του κινητού είναι : $u = u_0 + a \cdot t = 5 + 4 \cdot 5 \Rightarrow u = 25\text{m/s}$

Άρα σωστό το (β)

7990/B1

B1. Ένα όχημα ξεκινά από την ηρεμία και κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο. Στη διπλανή εικόνα παριστάνεται το διάγραμμα της τιμής της επιτάχυνσης του οχήματος σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη στιγμή $t_1 = 6$ s.

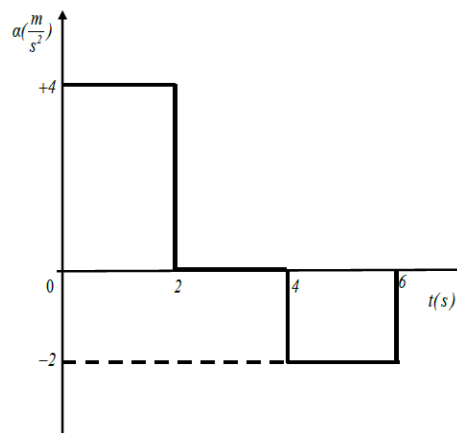
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 6$ s η τιμή της ταχύτητας του οχήματος είναι ίση με:

α) + 4 m/s

β) + 12 m/s

γ) - 4 m/s



Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

0→ 2s: Ε.Ο.Επιταχ.Κ. οπότε: $u = a \cdot t = 4 \cdot 2 \Rightarrow u_1 = 8\text{m/s}$

2→ 4s: Ε.Ο.Κ. οπότε: $u = \text{σταθερή}$ και την $t=2\text{s}$ η ταχύτητα του κινητού είναι: $u_2 = u_1 = 8\text{m/s}$

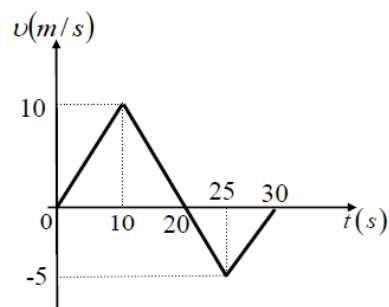
4→ 6s: Ε.Ο. Επιβραδυνόμ. Κ. οπότε: $u = u_0 - |a| \cdot \Delta t \Rightarrow u_3 = u_2 - |a| (t_3 - t_2) = 8 - 2 \cdot (6 - 4) \Rightarrow$

$u_3 = +4\text{m/s}$

Άρα σωστό το (α)

7994/B2

B2. Μία μπίλια τη χρονική στιγμή $t = 0$ s, βρίσκεται αρχικά ακίνητη στην θέση $x = 0$ s του οριζόντιου άξονα $x'x$. Η μπίλια τη χρονική στιγμή $t = 0$ s, αρχίζει να κινείται και η τιμή της ταχύτητας της σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα. Με s και Δx συμβολίζουμε αντίστοιχα το διάστημα που διανύει η μπίλια και τη μετατόπιση της στο χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 30 \text{ s}$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις τιμές των μεγεθών s και Δx ισχύει:

α) $s = \Delta x = 125 \text{ m}$

β) $s = 30 \text{ m}$ και $\Delta x = 10 \text{ m}$

γ) $s = 125 \text{ m}$ και $\Delta x = 75 \text{ m}$.

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Από $0 \rightarrow 20 \text{ s}$: $\Delta x_1 = \Delta s_1 = E = \frac{B \cdot U}{2} = \frac{20 \cdot 10}{2} = 100 \Rightarrow \Delta x_1 = \Delta s_1 = E = 100 \text{ m}$

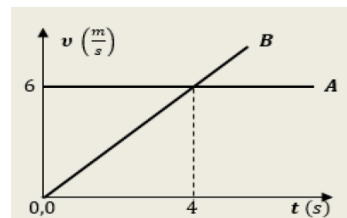
Από $20 \rightarrow 30 \text{ s}$: $\Delta s_2 = E = \frac{B \cdot U}{2} = \frac{5 \cdot 10}{2} = 25 \text{ m} \Rightarrow \Delta s_2 = 25 \text{ m}$ και επειδή σε αυτό το χρονικό διάστημα $u < 0 \Rightarrow \Delta x_2 = -25 \text{ m}$

Οπότε: $s = 100 \text{ m} + 25 \text{ m} = 125 \text{ m}$ και $\Delta x = 100 \text{ m} - 25 \text{ m} = 75 \text{ m}$

Άρα σωστό το (γ)

13107/B1

B1 Δύο κινητά, το A και το B, κινούνται ευθύγραμμα, σε παράλληλες τροχιές, προς την ίδια κατεύθυνση. Στο διπλανό διάγραμμα αποδίδονται τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο κινητών, σε συνάρτηση με το χρόνο, από μια χρονική στιγμή $t_0 = 0$, κατά την οποία τα δύο κινητά ήταν δίπλα-δίπλα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Με τη βοήθεια του διαγράμματος, μπορούμε να συμπεράνουμε, ότι τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$

- i.** τα δύο κινητά είναι και πάλι δίπλα-δίπλα
- ii.** το κινητό A προπορεύεται του κινητού B κατά 12 m
- iii.** το κινητό B προπορεύεται του κινητού A κατά 12 m

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Την $t=0$ τα δύο κινητά έχουν $x_0 = 0$. Από την γραφική παράσταση για το χρονικό διάστημα από $0 \rightarrow 4s$ έχουμε :

A κινητό: $\Delta x_A = E = B \cdot v = 4.6 \Rightarrow \Delta x_A = 24m \Rightarrow x_A - x_0 = 24m \Rightarrow x_A = 24m$

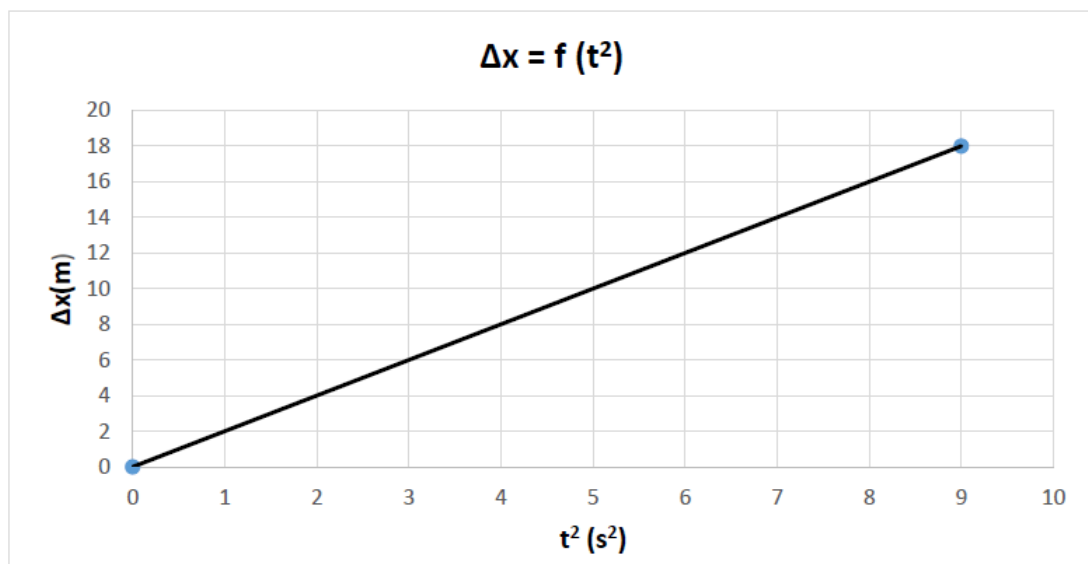
B κινητό: $\Delta x_B = \frac{Bv}{2} = \frac{4.6}{2} \Rightarrow \Delta x_B = 12m \Rightarrow x_B - x_0 = 12m \Rightarrow x_B = 12m$

$\Delta x_{(A,B)} = x_A - x_B = 24m - 12m \Rightarrow \Delta x_{(A,B)} = 12m$.

Άρα σωστό το (β).

13784/B2

2.2



Έστω σώμα μικρών διαστάσεων που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα. Η γραφική παράσταση του παραπάνω σχήματος αναπαριστά τη μεταβολή της τιμής της μετατόπισής του σε συνάρτηση του τετραγώνου του χρόνου στον οποίο συμβαίνει.

2.2.A Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η τιμή της επιτάχυνσης του σώματος είναι:

α) $+2 \text{ m/s}^2$, β) $+1 \text{ m/s}^2$, γ) $+4 \text{ m/s}^2$

Μονάδες 4

2.2.B Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Επειδή η Ε.Ο.Επιτ.Κ. είναι χωρίς αρχική ταχύτητα: $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}a(t^2)$ (1)

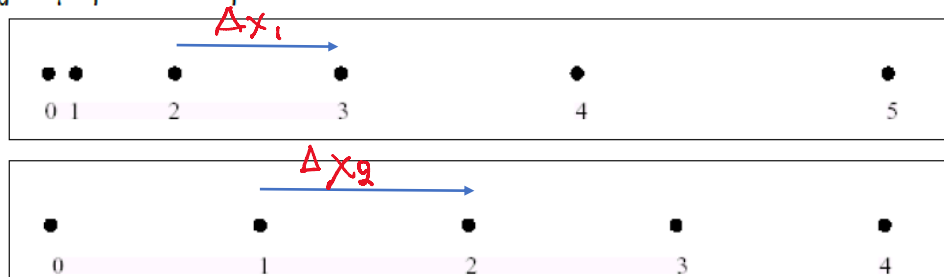
Επομένως αν η γραφική παράσταση γίνει ανάμεσα στα μεγέθη Δx και t^2 είναι ευθεία γραμμή που περνά από την αρχή των αξόνων γιατί είναι της μορφής: $y = ax$.

Από τη γραφική παράσταση διαλέγουμε το τελευταίο σημείο με συντεταγμένες (9,18), οπότε με εφαρμογή της (1) έχουμε: $18 = \frac{1}{2}a(9) \Rightarrow a = + 4\text{m/s}^2$

Άρα σωστό το (γ).

8011/B1

B1. Μία ομάδα μαθητών της Α' Λυκείου στο εργαστήριο Φυσικής μελέτησε δύο ευθύγραμμες κινήσεις με χρήση χρονομετρητή και πήραν τις αντίστοιχες χαρτοταινίες που παριστάνονται στη παρακάτω εικόνα. Η «πάνω» χαρτοταινία αντιστοιχεί στην κίνηση I και η «κάτω» στη κίνηση II. Το χρονικό διάστημα που αντιστοιχεί μεταξύ δύο διαδοχικών κουκίδων είναι ίδιο και ίσο με ένα δευτερόλεπτο. Κάτω από κάθε κουκίδα που αντιστοιχεί στη θέση του κινητού, φαίνεται η ένδειξη του χρονομέτρου σε δευτερόλεπτα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Αν v_1 και v_2 είναι οι μέσες ταχύτητες που αντιστοιχούν στις κινήσεις I και II κατά το χρονικό διάστημα από 2 s μέχρι 3 s τότε ισχύει:

α) $v_1 = v_2$

β) $v_1 > v_2$

γ) $v_1 < v_2$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο οποιοδήποτε διαδοχικών κουκίδων είναι 1s και από την μέτρηση της μετατόπισης Δx_1 και Δx_2 δύο διαδοχικών κουκίδων, των δύο ταινιών από 2s έως 3s, βρίσκουμε ότι $\Delta x_2 > \Delta x_1$.

Άρα η μέση ταχύτητα από 2s έως 3s για τα κινητά των δύο χαρτοταινιών είναι

$$v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t} \text{ και}$$

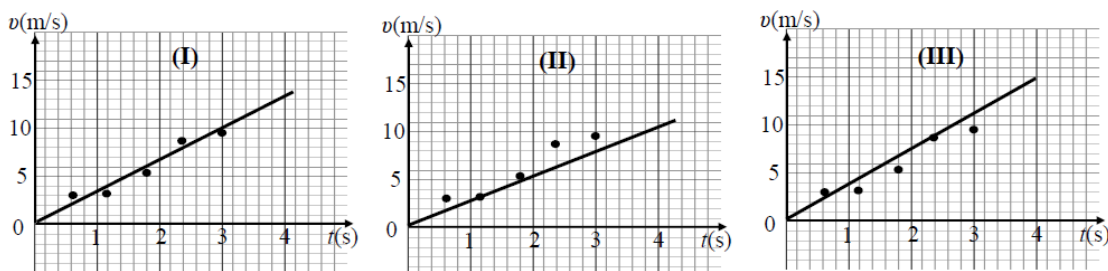
$$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t}$$

Επειδή $\Delta t = 1\text{s}$ και $\Delta x_1 < \Delta x_2$ θα είναι $v_2 > v_1$ ή $v_1 < v_2$.

Άρα το σωστό είναι το (γ)

8032/B2

B₂. Τρεις μαθητές εργαζόμενοι ομαδικά σε ένα πείραμα μελέτης της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης ενός αμαξιδίου κατέληξαν σε 5 πειραματικές τιμές ταχύτητας τις οποίες τοποθέτησαν σε βαθμολογημένους άξονες ταχύτητας - χρόνου. Ο καθένας όμως χάραξε την ευθεία σε δικό του διάγραμμα. Τα διαγράμματα των μαθητών φαίνονται στα παρακάτω σχήματα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

Η ευθεία έχει χαραχθεί καλύτερα στο διάγραμμα

- α) I β) II γ) III

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας και στη συνέχεια από αυτό το διάγραμμα να υπολογίσετε την επιτάχυνση του αμαξιδίου.

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Από τα τρία διαγράμματα στο **(I)** έχει χαραχθεί σωστά η ευθεία που παριστάνει τα πειραματικά δεδομένα διότι σε αυτή τα πειραματικά σημεία έχουν την καλύτερη συμμετρία και βρίσκονται εκατέρωθεν της ευθείας που χαράχθηκε(θα πρέπει τα σημεία εκατέρωθεν της ευθείας να είναι ακριβώς ή περίπου ίσα)

Η επιτάχυνση υπολογίζεται από την κλίση της παραπάνω ευθείας, δηλαδή στο ορθογώνιο τρίγωνο του σχήματος (I) υπολογίζουμε την εφαπτόμενη της γωνίας θ .

Η κλίση της $u(t)$ (που είναι ευθεία): $a = \varepsilon\phi\theta = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{10-0}{3-0} \Rightarrow a = \frac{10}{3} \frac{m}{s^2}$

7997/B1

B₁. Ένα σώμα κινείται πάνω σε οριζόντια επιφάνεια που δεν είναι λεία.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν το σώμα το μετακινεί ένας άνθρωπος ασκώντας σε αυτό οριζόντια δύναμη $\vec{F}$, όπως φαίνεται στο σχήμα τότε :

α) η ταχύτητα του σώματος είναι σταθερή όταν η δύναμη $\vec{F}$ είναι σταθερή και μεγαλύτερη της τριβής ολίσθησης.

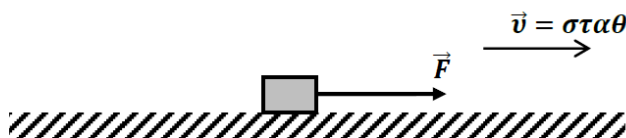
β) η ταχύτητα του σώματος είναι σταθερή όταν η συνισταμένη της δύναμης $\vec{F}$ και της τριβής ολίσθησης είναι μηδενική.

γ) η επιτάχυνση του σώματος είναι σταθερή όταν η συνισταμένη της δύναμης $\vec{F}$ και της τριβής ολίσθησης είναι μηδενική.

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

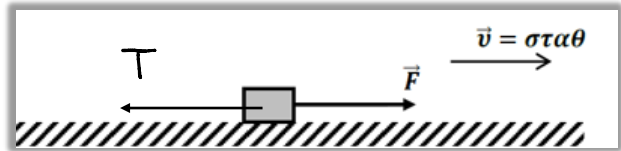
Μονάδες 8



ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Επειδή η υ=σταθερή, λόγω του 1^{ου} Νόμου του Νεύτωνα $\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow F - T = 0 \Rightarrow T = F$.

Άρα το σωστό το (β)



8003/B1

B1. Το βάρος ενός σώματος μετρήθηκε με τη βοήθεια του δυναμόμετρου A και βρέθηκε ίσο με 10 N (Σχήμα 1).

Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας δύο ίδια δυναμόμετρα (το A και το B) κρεμάμε το σώμα όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

A) Από τις παρακάτω τρεις επιλογές να επιλέξετε αυτήν που θεωρείτε σωστή.

Αν θεωρήσετε ότι τα βάρη των δυναμόμετρων και των νημάτων είναι αμελητέα τότε οι ενδείξεις των δυναμόμετρων A και B είναι:

α) Δυναμόμετρο A: 5 N, Δυναμόμετρο B: 10 N

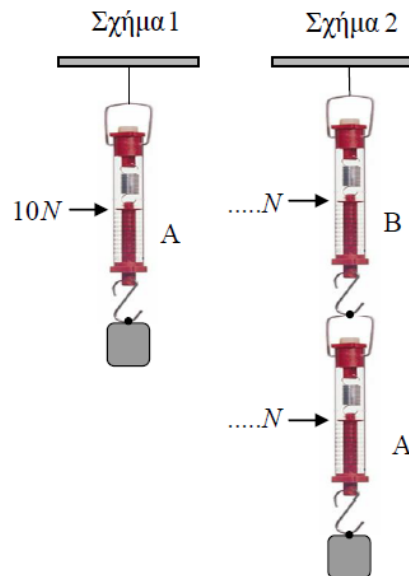
β) Δυναμόμετρο A: 5 N, Δυναμόμετρο B: 5 N

γ) Δυναμόμετρο A: 10 N, Δυναμόμετρο B: 10 N

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

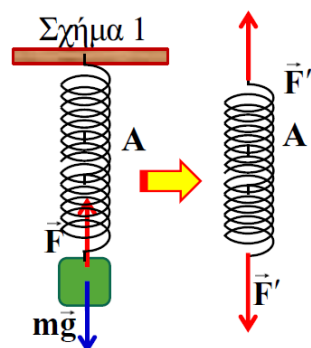
Μονάδες 8



ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Το δυναμόμετρο μετράει την δύναμη που δέχεται το ελατήριό του και το παραμορφώνει. Στο σχήμα (1) στο σώμα ασκούνται το βάρος του $m\vec{g}$ και η δύναμη $\vec{F}$ από το δυναμόμετρο-ελατήριο A. Επειδή το σώμα ισορροπεί έχουμε $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F - mg = 0 \Rightarrow F = mg \Rightarrow F = 10\text{N}$ (1). Αφού το ελατήριο ασκεί στο σώμα την $\vec{F}$ και το σώμα ασκεί στο ελατήριο την $\vec{F}' = -\vec{F}$ (δράση -αντίδραση) και κατά μέτρο $F' = F = 10\text{N}$. Αυτή τη δύναμη $F' = 10\text{N}$ που τείνει το ελατήριο A, αυτή μετράει-δείχνει το δυναμόμετρο A.

Στο σχήμα (2) στο σώμα ασκούνται το βάρος του $m\vec{g}$ και η δύναμη $\vec{F}_1$ από το δυναμόμετρο-ελατήριο A. Επειδή το σώμα ισορροπεί έχουμε $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_1 - mg = 0 \Rightarrow F_1 = mg \Rightarrow F_1 = 10\text{N}$ (1). Αφού το ελατήριο ασκεί στο σώμα την $\vec{F}_1$ και το σώμα

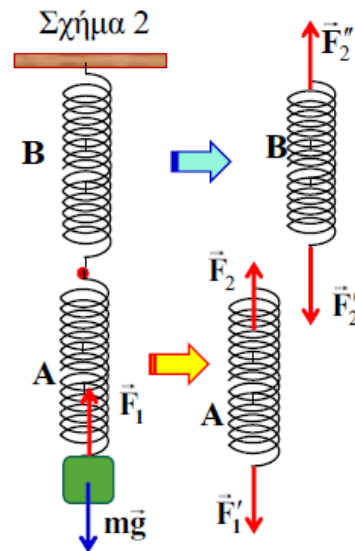


ασκεί στο ελατήριο την $\vec{F}'_1 = -\vec{F}_1$ (δράση - αντίδραση) και κατά μέτρο $F'_1 = F_1 = 10\text{N}$. Αυτή τη δύναμη $F'_1 = 10\text{N}$ που τείνει το ελατήριο A, αυτή μετράει -δείχνει το δυναμόμετρο A και στη δεύτερη περίπτωση.

Το αβαρές ελατήριο A δέχεται την $\vec{F}'_1$ από το σώμα και την $\vec{F}_2$ από το ελατήριο B και επειδή ισορροπεί θα έχουμε $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_2 - F'_1 = 0 \Rightarrow F_2 = F'_1 \Rightarrow F_2 = 10\text{N}$ (2).

Αφού το ελατήριο B ασκεί στο ελατήριο A την $\vec{F}_2$ και το A θα ασκεί στο B την $\vec{F}'_2 = -\vec{F}_2$ (δράση -αντίδραση) και κατά μέτρο $F'_2 = F_2 = 10\text{N}$. Αυτή τη δύναμη $F'_2 = 10\text{N}$ που τείνει το ελατήριο B, αυτή μετράει -δείχνει το δυναμόμετρο B στη δεύτερη περίπτωση.

Άρα σωστή η πρόταση γ.

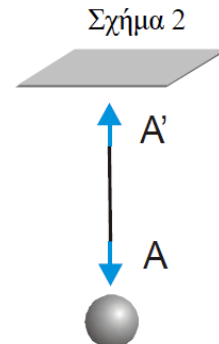
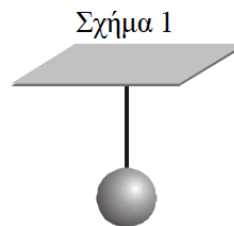


8050/B1

B1. Ένα μικρό σώμα κρέμεται μέσω σχοινού που θεωρείται αβαρές από το ταβάνι (σχήμα 1). Ένας μαθητής σχεδιάζει σωστά τις δυνάμεις που ασκούνται στο σκοινί (σχήμα 2) και κάνει τον εξής συλλογισμό: «Σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα, οι δυνάμεις A και A' είναι αντίθετες».

- A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση
- ο συλλογισμός του μαθητή είναι σωστός
 - ο συλλογισμός του μαθητή είναι λάθος
 - δεν έχει επαρκή στοιχεία για να συγκρίνει τις δυνάμεις

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας



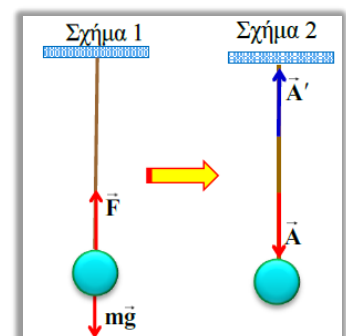
Μονάδες 4

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ είναι το βάρος του mg και η δύναμη F από το νήμα και επειδή ισορροπεί $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F - mg = 0 \Rightarrow F = mg$ (1).

Οι δυνάμεις που ασκούνται στο νήμα είναι:



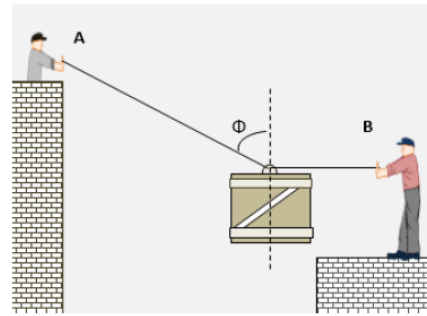
• η A από το σώμα Σ που είναι η αντίδραση της F , άρα $F = -A$ και κατά μέτρο $F = A(2)$

• η A' από την οροφή εξάρτησης του νήματος και επειδή το νήμα ισορροπεί $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow A' + A = 0 \Rightarrow A' = -A$.

Δηλαδή οι δυνάμεις A και A' που ασκούνται στο νήμα είναι **αντίθετες** (έχουν αντίθετη κατεύθυνση και ίσα μέτρα $A' = A$) **αλλά λόγω της ισορροπίας του νήματος και όχι ως δράση - αντίδραση**. Η A είναι αντίδραση της F , ενώ η αντίδραση της A' είναι μια άλλη αντίθετη αυτής δύναμη που ασκείται από το νήμα στην οροφή. Άρα ο συλλογισμός του μαθητή είναι λανθασμένος και **σωστή η πρόταση β**.

13104/B2

B2. Δύο εργάτες, ο A και ο B , προσπαθούν να ισορροπήσουν ένα κιβώτιο βάρους $B = 180 \text{ N}$, το οποίο έχουν δέσει με δύο σχοινιά από έναν κρίκο στο μέσον της επάνω επιφάνειάς του. Κάποια στιγμή το κρατούν ακίνητο στον αέρα, σε θέση όπου το σχοινί του B είναι οριζόντιο, ενώ το σχοινί του A σχηματίζει με την κατακόρυφη γωνία φ όπως στο σχήμα. Τα δύο σχοινιά είναι στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο.



Εκείνη τη στιγμή ο A μέσω του σχοινιού ασκεί στο κιβώτιο δύναμη $\vec{F}_A$, ενώ ο B αντίστοιχα, δύναμη $\vec{F}_B$.

Για την γωνία φ δίνονται οι τριγωνομετρικοί της αριθμοί $\eta\mu\varphi = 0,8$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,6$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση για τα μέτρα των δυνάμεων $\vec{F}_A$ και $\vec{F}_B$:

- i. $F_A = F_B = 90 \text{ N}$
- ii. $F_A = 300 \text{ N}, F_B = 240 \text{ N}$
- iii. $F_A = 100 \text{ N}, F_B = 180 \text{ N}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Με τη μέθοδο της ανάλυσης σε συνιστώσες και τις συνθήκες ισορροπίας:

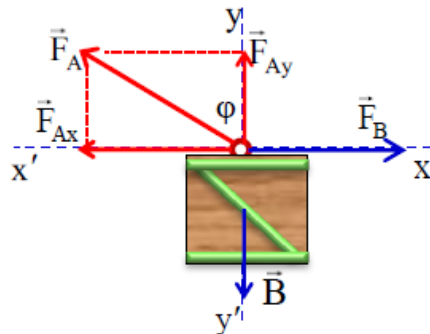
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_{Ay} - B = 0 \Rightarrow F_A \sigma\upsilon\nu\varphi - B = 0 \Rightarrow$$

$$F_A = \frac{B}{\sigma\upsilon\nu\varphi} \Rightarrow F_A = \frac{180 \text{ N}}{0,6} \Rightarrow F_A = 300 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_B - F_{Ax} = 0 \Rightarrow F_B = F_A \eta\mu\varphi \Rightarrow$$

$$F_B = 300 \text{ N} \cdot 0,8 \Rightarrow F_B = 240 \text{ N}$$

Άρα **σωστή η πρόταση (β)**.



13269/B1

B1.



Η κοπέλα της εικόνας έχει βάρος $\vec{w}_1$, μέτρου $w_1 = 600 \text{ N}$ και ισορροπεί, στον αέρα, πατώντας σε κινητό δάπεδο. Το κινητό δάπεδο έχει βάρος $\vec{w}_2$, μέτρου $w_2 = 100 \text{ N}$.

A. Η τάση του νήματος $\vec{T}$ έχει μέτρο:

- α) 700 N , β) 600 N , γ) 100 N

Μονάδες 4

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Στα σχήματα έχουν σχεδιασθεί οι δυνάμεις που ασκούνται στην κοπέλα και το κινητό δάπεδο.

Κοπέλα: Ασκούνται το βάρος της $\vec{w}_1$, η δύναμη από το νήμα $\vec{T}_1$ και η δύναμη $\vec{N}$ από το δάπεδο. Επειδή δε η κοπέλα ισορροπεί $\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow T_1 + N - w_1 = 0$ (1).

Κινητό δάπεδο: Ασκούνται το βάρος του $\vec{w}_2$, η δύναμη από το νήμα $\vec{T}_2$ και η δύναμη $\vec{N}'$ από την κοπέλα που είναι η

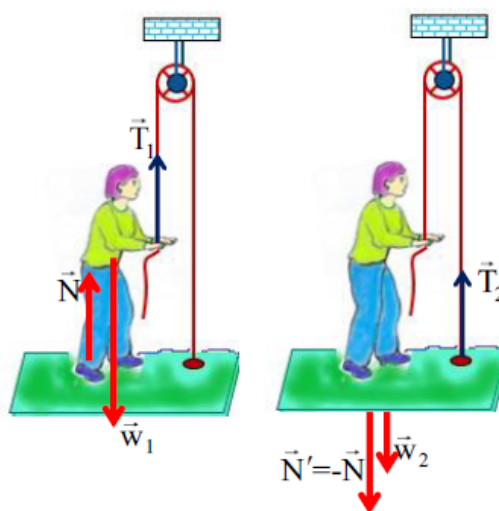
αντίδραση της $\vec{N}$, οπότε $\vec{N}' = -\vec{N}$. Επειδή το δάπεδο ισορροπεί $\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow$

$$T_2 - N' - w_2 = 0 \Rightarrow T_2 - N - w_2 = 0 \quad (2).$$

Επειδή το νήμα ασκεί δυνάμεις με ίσα μέτρα στα σώματα με τα οποία είναι δεμένο $T_1 = T_2 = T$ (βλ. σχόλια).

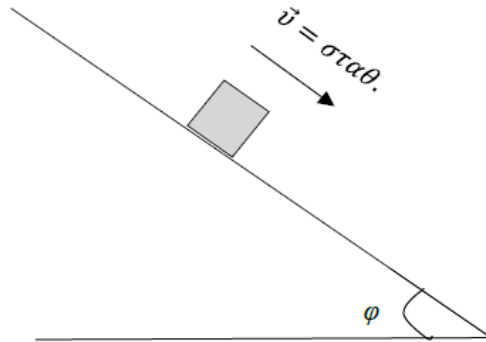
Προσθέτοντας τις (1) και (2) έχουμε $T_1 + T_2 - w_1 - w_2 = 0 \Rightarrow 2T = w_1 + w_2 \Rightarrow$

$$T = \frac{w_1 + w_2}{2} \xrightarrow{\text{S.I.}} T = 350 \text{ N}$$



13784/B1

2.1.



Ένα κιβώτιο με μάζα m ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα σε κεκλιμένο επίπεδο που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση.

2.1.A Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και κεκλιμένου επιπέδου μ ισχύει:

α) $\mu = \varepsilon\varphi\varphi$, **β)** $\mu = \frac{1}{\varepsilon\varphi\varphi}$, **γ)** ότι δεν εξαρτάται από τη γωνία φ .

Μονάδες 4

2.1.B Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

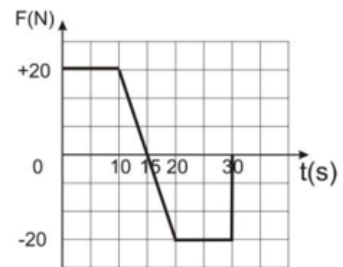
7971/B2

B₂. Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη η τιμή της οποίας μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διάγραμμα που παριστάνεται στη διπλανή εικόνα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το κιβώτιο αποκτά τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα:

- α)** τη χρονική στιγμή 10 s
β) τη χρονική στιγμή 15 s
γ) τη χρονική στιγμή 30 s



Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

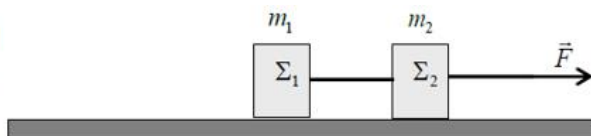
Λείο επίπεδο , επομένως $T=0$. Άρα $\Sigma F = m \cdot a \Rightarrow F = m \cdot a$ (1)

Από την (1) συμπεραίνουμε ότι αν $F > 0 \Rightarrow a > 0$ ή αν $F < 0 \Rightarrow a < 0$

Όταν $a > 0 \Rightarrow$ το κιβώτιο αυξάνει την ταχύτητά του , ενώ όταν $a < 0$ η ταχύτητά του κιβωτίου ελαττώνεται. Οπότε την $t=15\text{sec}$ έχουμε $v = \text{max}$. **Σωστό το (β).**

8010/B2

B2. Τα κιβώτια Σ_1 και Σ_2 , του διπλανού σχήματος, έχουν μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, με $m_2 = m_1$ και είναι δεμένα με αβαρές και μη εκτατό νήμα. Τα κιβώτια σύρονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με την επίδραση οριζόντιας σταθερής δύναμης $\vec{F}$ και μετακινούνται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση $\vec{a}$, ενώ το ό νήμα που τα συνδέει παραμένει συνεχώς τεταμένο.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Αν T είναι το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα σε κάθε κιβώτιο, τότε το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$ είναι:

α) $F = T$

β) $F = 2T$

γ) $F = 3T$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: (Σωστό το (β))

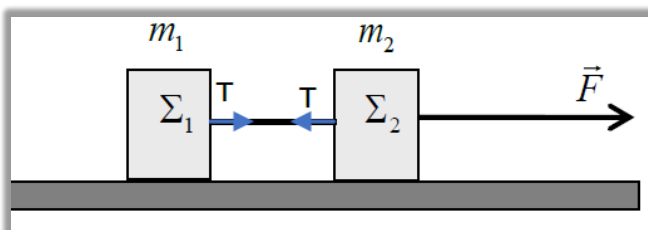
Ισχύει $m_1 = m_2 = m$

Για κάθε κιβώτιο:

$\Sigma 1: \Sigma F = T = m_1 \cdot a = m \cdot a \quad (1)$

$\Sigma 2: \Sigma F = F - T = m_2 \cdot a = m \cdot a \quad (2)$

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει: $F - T = T$ άρα $F = 2T$.



8016/B2

Μία μεταλλική σφαίρα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω και κατακόρυφα προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση, το μέτρο της οποίας είναι ίσο με a και στις δύο περιπτώσεις, όπως φαίνεται στην εικόνα. Στην εικόνα παριστάνονται επίσης και οι δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα σε κάθε περίπτωση.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Για τα μέτρα των δυνάμεων ισχύει η σχέση:

α) $F_1 + F_2 = 2mg$

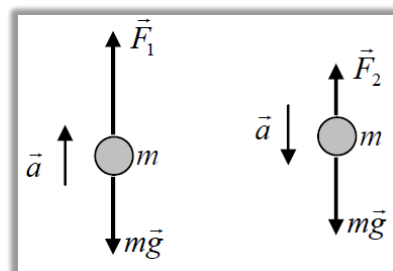
β) $F_1 - F_2 = mg$

γ) $F_1 + F_2 = mg$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9



ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Όταν η μεταλλική σφαίρα κινείται προς τα πάνω, με εφαρμογή του 2ου ν. του Νεύτωνα προκύπτει: $\Sigma F_1 = m \cdot a \Rightarrow F_1 - m \cdot g = m \cdot a \quad (1)$

Όταν η μεταλλική σφαίρα κινείται προς τα κάτω, με εφαρμογή του 2ου ν. του Νεύτωνα προκύπτει: $\Sigma F_2 = m \cdot a \Rightarrow m \cdot g - F_2 = m \cdot a \quad (2)$

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει: $F_1 - m \cdot g = m \cdot g - F_2$

Τελικά προκύπτει: $F_1 + F_2 = 2 \cdot m \cdot g$.

Σωστό το (γ)

8021/B2

B2. Σε ένα κιβώτιο μάζας m που βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο ασκείται οριζόντια σταθερή δύναμη $\vec{F}_1$ και το σώμα κινείται με επιτάχυνση μέτρου a .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν μαζί με την $\vec{F}_1$ ασκούμε στο κιβώτιο και δεύτερη οριζόντια δύναμη $\vec{F}_2$ με μέτρο

$F_2 = \frac{F_1}{3}$ και αντίθετης κατεύθυνσης από την $\vec{F}_1$, τότε η επιτάχυνση με την οποία θα

κινείται το κιβώτιο θα έχει μέτρο ίσο με:

(α) $\frac{a}{2}$

(β) $\frac{2a}{3}$

(γ) $\frac{a}{3}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (β)]

Εφαρμόζοντας το 2ο νόμο του Νεύτωνα και στις δύο περιπτώσεις (λαμβάνοντας θετική τη φορά κίνησης του κιβωτίου) έχουμε:

Περίπτωση I: $\Sigma F_I = ma$ ή $F_1 = ma$

Περίπτωση II: $\Sigma F_{II} = ma$ ή $F_1 - \frac{F_1}{3} = ma'$ ή $\frac{2F_1}{3} = ma'$

Διαιρώντας κατά μέλη τις πιο πάνω σχέσεις έχουμε τελικά $a' = \frac{2a}{3}$

8027/B2

2.2. Ο Όλιβερ Χάρντι (Α) και ο Σταν Λώρελ (Β) έχουν μάζες μαζί με τα αντίστοιχα πατίνια m_A και m_B με σχέση $m_A = 2m_B$. Οι δυο τους στέκονται με πατίνια σε λείο οριζόντιο δάπεδο κρατώντας το τεντωμένο άμαξο σκοινί, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα..

Τραβώντας το σκοινί αρχίζουν να κινούνται με επιταχύνσεις μέτρων a_A και a_B που έχουν σχέση:

α) $a_A = a_B = 0$, **β)** $a_A = 2a_B$, **γ)** $a_B = 2a_A$

2.2.1. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

2.2.2. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας



Μονάδες 4

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (β)]

2.2.2.

Στον (Α) ασκούνται οι δυνάμεις:

Από επαφή: η κάθετη δύναμη από το δάπεδο (F_{NA}),

η δύναμη F_A από το σκοινί

Από απόσταση: η δύναμη του βάρους (W_A)

Ισχύει: $F_{NA} = W_A$ και από 2^ο νόμο του Νεύτωνα για τον (Α) $\alpha_A = \frac{F_A}{m_A}$ (1)

Στον (Β) ασκούνται οι δυνάμεις:

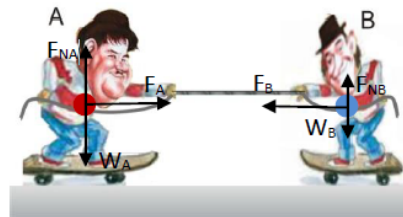
Από επαφή: η κάθετη δύναμη από το δάπεδο (F_{NB}), η δύναμη F_B από το σκοινί

Από απόσταση: η δύναμη του βάρους (W_B)

Ισχύει: $F_{NB} = W_B$ και από 2^ο νόμο του Νεύτωνα για τον (Β) $\alpha_B = \frac{F_B}{m_B}$ (2)

Επειδή το σκοινί δεν έχει μάζα ισχύει: $F_A = F_B = F$ (3)

επομένως από (1) και (2) (3) και τη σχέση $m_A = 2 \cdot m_B$ προκύπτει: $\alpha_B = 2 \cdot \alpha_A$



8039/B1

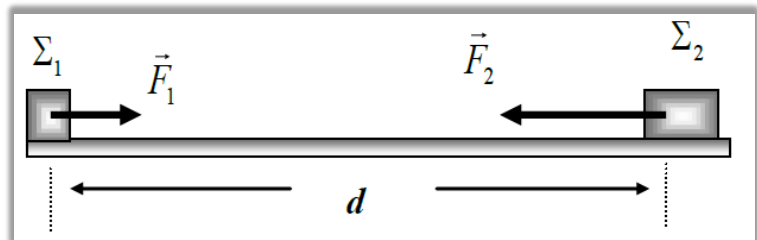
B1. Δύο μικροί κύβοι Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, για τις οποίες ισχύει $m_2 = 2 m_1$, είναι αρχικά ακίνητοι πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και απέχουν απόσταση d . Τη χρονική στιγμή $t = 0$

ασκούμε ταυτόχρονα δυο οριζόντιες σταθερές δυνάμεις στο κύβο Σ_1 και στο κύβο Σ_2 , με αποτέλεσμα αυτοί να κινηθούν πάνω στην ίδια ευθεία και σε αντίθετες κατευθύνσεις.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν οι κύβοι συναντώνται στο μέσο της μεταξύ τους απόστασης, τότε για τα μέτρα των δυνάμεων και θα ισχύει: **α)** $F_1 = 2F_2$ **β)** $F_1 = F_2$ **γ)** $F_2 = 2F_1$ **Μονάδες 4**

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 8**



ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστή η (γ)]

Οι κύβοι εκτελούν ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα. Εφόσον

$$S_1 = S_2 = \frac{d}{2} \text{ ή } \frac{1}{2} \alpha_1 t^2 = \frac{1}{2} \alpha_2 t^2 \text{ ή } \alpha_1 = \alpha_2 (1), \text{ όπου}$$

συναντώνται στο μέσο της απόστασης, μέχρι να συναντηθούν, οι δύο κύβοι διανύουν το ίδιο διάστημα:

α_1 και α_2 οι επιταχύνσεις των κύβων Σ_1 και Σ_2 αντίστοιχα.

Εφαρμόζοντας το 2ο νόμο του Newton για κάθε κύβο λαμβάνοντας κάθε φορά ως θετική τη φορά της επιτάχυνσης:

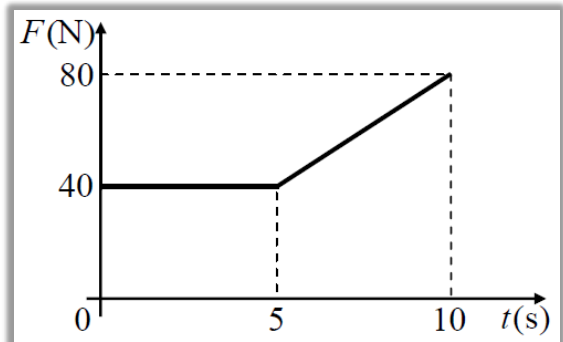
Κύβος Σ_1 : $F_1 = m_1 \cdot \alpha_1$ ή $\alpha_1 = F_1 / m_1$

και Κύβος Σ_2 : $F_2 = m_2 \cdot \alpha_2$ ή $\alpha_2 = F_2 / m_2$

Και λόγω της (1), $F_1/m_1=F_2/m_2$ ή $F_1/m_1=F_2/2m_1$ ή $F_2=2F_1$

8041/B2

B2. Ένα σώμα είναι ακίνητο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αρχίζει να ασκείται οριζόντια δύναμη F , της οποίας το μέτρο σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο διάγραμμα. Το σώμα στο χρονικό διάστημα από $0 \rightarrow 10$ sec παραμένει ακίνητο ενώ τη χρονική στιγμή $t = 10$ s αρχίζει να κινείται.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Η δύναμη τριβής που ασκείται στο σώμα τη χρονική στιγμή $t = 10$ s έχει μέτρο 80 N. Ο σωστότερος χαρακτηρισμός για αυτή είναι:

α) Στατική τριβή **β)** Τριβή ολίσθησης **γ)** Οριακή τριβή

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (γ)]

Η στατική τριβή είναι μεταβλητή δύναμη και η μέγιστη τιμή της είναι η οριακή τριβή.

Το σώμα ξεκινά να κινείται όταν η εξωτερική δύναμη γίνει οριακά μεγαλύτερη από την οριακή τριβή.

Η τριβή ολίσθησης σύμφωνα με τα πειραματικά δεδομένα είναι σταθερή και έχει μέτρο μικρότερο από την οριακή τριβή.

7973/B2

B2. Δύο μικρές μεταλλικές σφαίρες (1) και (2) αφήνονται ελεύθερες να κινηθούν χωρίς αρχική ταχύτητα από διαφορετικά ύψη. Η σφαίρα (1) αφήνεται από ύψος h_1 και για να φτάσει στο έδαφος χρειάζεται διπλάσιο χρόνο από τη σφαίρα (2) που αφήνεται από ύψος h_2 . Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας (g) είναι σταθερή και η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Ο λόγος των υψών, από τα οποία αφέθηκαν να πέσουν οι σφαίρες είναι ίσος με:

$h_1/h_2 = 1/2$

α) 4 **β)** 2 **γ)** $\frac{1}{2}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (α)]

Οι σφαίρες εκτελούν ελεύθερη πτώση, συνεπώς ισχύει για κάθε σφαίρα:

$$\text{Σφαίρα (1): } h_1 = \frac{1}{2} g \cdot t_1^2 \quad (1)$$

$$\text{Σφαίρα (2): } h_2 = \frac{1}{2} g \cdot t_2^2 \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)}: \frac{h_1}{h_2} = \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 \quad \text{ή} \quad \frac{h_1}{h_2} = \left(\frac{2t_2}{t_2}\right)^2 \quad \text{ή} \quad \boxed{\frac{h_1}{h_2} = 4}$$

7974/B2

B2. Δύο σώματα αφήνονται να πέσουν διαδοχικά από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας με χρονική διαφορά ίση με 1 s το ένα μετά το άλλο.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν η επίδραση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας (g) είναι σταθερή, τότε η απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων για όσο χρόνο τα σώματα βρίσκονται σε πτώση:

- α) συνεχώς αυξάνεται β) συνεχώς μειώνεται γ) παραμένει σταθερή
 Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4
 Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (α)]

Τα σώματα εκτελούν ελεύθερη πτώση, συνεπώς για κάθε σώμα ισχύει:

$$\text{Σώμα (1): } \Delta x_1 = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad (1)$$

$$\text{Σώμα (2): } \Delta x_2 = \frac{1}{2} g \cdot (t - 1)^2 \quad (2)$$

$$\text{Η μεταξύ τους απόσταση είναι } d = \Delta x_1 - \Delta x_2, \quad d = \frac{1}{2} g \cdot (t^2 - (t - 1)^2) \text{ ή}$$

$$d = \frac{1}{2} g \cdot (2t - 1) \quad t > 1 \quad (1)$$

7977/B1

B1. Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια της Σελήνης, η οποία δεν έχει ατμόσφαιρα, είναι έξι φορές μικρότερο από αυτό στην επιφάνεια της Γης ($g_{\Sigma} = g_{\Gamma}/6$).

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν η αντίσταση του αέρα στη Γη θεωρηθεί αμελητέα, τότε ο χρόνος πτώσης μίας μεταλλικής σφαίρας, που αφήνεται από ύψος 2,5 m, πάνω από την επιφάνεια της Γης και της Σελήνης αντίστοιχα, θα είναι:

- α) μεγαλύτερος στη Γη
 β) ίδιος στη Γη και στη Σελήνη
 γ) μεγαλύτερος στη Σελήνη.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4
 Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (γ)]

Επειδή η αντίσταση του αέρα στη γη θεωρείται αμελητέα

B2. Δύο σφαίρες Α και Β με ίσες μάζες αφήνονται να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από ύψος $h/2$ και h , αντίστοιχα.

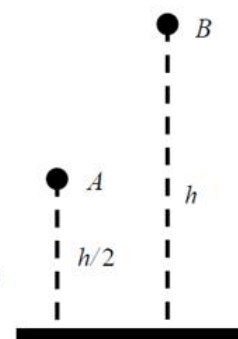
A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Εάν t_A και t_B είναι οι χρόνοι που απαιτούνται ώστε οι σφαίρες Α και Β αντίστοιχα, να φτάσουν στο έδαφος, τότε ισχύει η σχέση:

$$(\alpha) \quad t_B = t_A \quad (\beta) \quad t_B = 2t_A \quad (\gamma) \quad t_B = \sqrt{2} t_A$$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4



Μονάδες 9

8014/B2

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (γ)]

Για τη σφαίρα Α είναι: $\frac{h}{2} = \frac{1}{2} g \cdot t_A^2 \Rightarrow h = g \cdot t_A^2 \quad (1)$

Για τη σφαίρα Β είναι: $h = \frac{1}{2} g \cdot t_B^2$ (2)

Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε: $gt_A^2 = \frac{1}{2} gt_B^2 \Rightarrow t_B = \sqrt{2} \cdot t_A$

8036/B1

B1. Καθώς ο Μάριος περπατούσε από το σχολείο προς το σπίτι του, είδε έναν ελαιοχρωματιστή να στέκεται σε μια ψηλή σκαλωσιά και να βάφει ένα τοίχο. Κατά λάθος, ο ελαιοχρωματιστής έσπρωξε τον κουβά με την μπογιά (μάζας 10 kg) και τη βούρτσα (μάζας 0,5 kg). Τα δύο αντικείμενα έπεσαν στο έδαφος ταυτόχρονα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

α) Η δύναμη της βαρύτητας που ασκείται στον κουβά με την μπογιά έχει μεγαλύτερο μέτρο από τη δύναμη της βαρύτητας που ασκείται στη βούρτσα.

β) Αφού τα δύο αντικείμενα κινούνται με την ίδια επιτάχυνση, το μέτρο της δύναμης της βαρύτητας που ασκείται στο κάθε ένα θα πρέπει να είναι το ίδιο.

γ) Η δύναμη της βαρύτητας που ασκείται στη βούρτσα έχει μεγαλύτερο μέτρο ώστε να φτάσει ταυτόχρονα στο έδαφος με τον κουβά.

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: Σωστή η απάντηση (α).

B1. Η βούρτσα και ο κουβάς με την μπογιά εκτελούν ελεύθερη πτώση. Η δύναμη της βαρύτητας σε κάθε σώμα έχει μέτρο ανάλογο της μάζας του, καθώς η επιτάχυνση της βαρύτητας κατά την πτώση δεν αλλάζει.

13097/B1

B1. Ο Κώστας και ο Δημήτρης σκέφτηκαν ένα τρόπο για να μετρήσουν τα αντανakλαστικά τους. Ο Κώστας κρατάει, από το πάνω άκρο του ένα χάρακα κατακόρυφο και ο Δημήτρης έχει το χέρι του πιο χαμηλά, κοντά στο χάρακα, χωρίς να τον πιάνει, σε τέτοια θέση ώστε, να τον πιάσει και να τον συγκρατήσει μόλις ο Κώστας τον αφήσει ελεύθερο να πέσει.

Ο Κώστας άφησε το χάρακα και ο Δημήτρης τον έπιασε, αλλά μέτρησαν ότι ώσπου να τον πιάσει, ο χάρακας πρόλαβε να πέσει κατακόρυφα, κατά 3,2 cm.

A) Να επιλέξετε ποιος από τους παρακάτω χρόνους, είναι ο χρόνος αντίδρασης του Δημήτρη, θεωρώντας ότι το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας στην περιοχή είναι $g=10 \text{ ms}^{-2}$ και οι αντιστάσεις του αέρα, μπορούν να αγνοηθούν:

i. 8 s

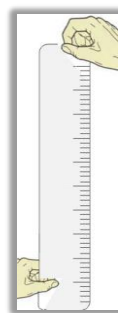
ii. 0,8 s

iii. 0,08 s

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 8



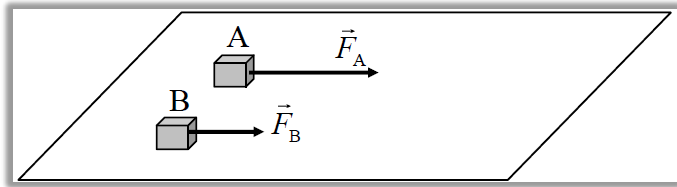
ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (ii)]

Ο χρόνος αντίδρασης του Δημήτρη είναι ίσος με το χρόνο της ελεύθερης πτώσης του χάρακα μέχρι να τον πιάσει:

$$h = \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow t = 0,08 \text{ sec}$$

7990/B2

B2. Δυο κιβώτια A και B με ίσες μάζες βρίσκονται δίπλα - δίπλα και ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούνται στα κιβώτια A και B σταθερές οριζόντιες δυνάμεις και με μέτρα $F_A = F$ και $F_B = F/2$ και αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δυο κιβώτια αρχίζουν να κινούνται ευθύγραμμα στο οριζόντιο επίπεδο και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν μετά από ίσες μετατοπίσεις από το σημείο εκκίνησης τους, τα κιβώτια A και B έχουν ταχύτητες με μέτρα v_A και v_B αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α) $v_A = v_B$

β) $v_A = v_B \sqrt{2}$

γ) $v_B = v_A \sqrt{2}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Εφαρμόζουμε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας για τις μετατοπίσεις των κιβωτίων.

Έστω $m_A = m_B = m$ και $\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x$,

Κιβώτιο A: $K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{F_A}$ ή $\frac{1}{2} m v_A^2 - 0 = F \Delta x$ ή $v_A = \sqrt{\frac{2 F \Delta x}{m}}$

Κιβώτιο B: $K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{F_B}$ ή $\frac{1}{2} m v_B^2 - 0 = \frac{F}{2} \Delta x$ ή $v_B = \sqrt{\frac{F \Delta x}{m}}$

Άρα, $v_A = v_B \sqrt{2}$

Σωστό το (β)

7973/B1

B1. Ένα όχημα κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο με αρχική ταχύτητα μέτρου 10 m/s. Στο όχημα ασκούνται δυνάμεις και το μέτρο της ταχύτητας του μεταβάλλεται. Το ολικό έργο των δυνάμεων που απαιτείται για να αυξηθεί το μέτρο της ταχύτητας του οχήματος από 10 m/s σε 20 m/s, είναι ίσο με W_1 , ενώ για να αυξηθεί το μέτρο της ταχύτητας του οχήματος από 20 m/s σε 30 m/s, είναι ίσο με W_2 .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τα έργα W_1 και W_2 , ισχύει: **α)** $W_1 = W_2$ **β)** $W_1 > W_2$ **γ)** $W_1 < W_2$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστή η (γ)]

Από το θεώρημα Μεταβολής Κινητικής Ενέργειας - Έργου για ένα σώμα του οποίου το μέτρο της ταχύτητας μεταβάλλεται από την αρχική τιμή v_A στη τελική τιμή v_T έχουμε:

$$W = \frac{1}{2} m \cdot v_T^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_A^2 \quad \text{ή} \quad W = \frac{1}{2} m \cdot (v_T^2 - v_A^2) \quad \text{ή} \quad W = \frac{1}{2} m \cdot (v_T + v_A) \cdot (v_T - v_A) \quad (1)$$

Από την (1) λαμβάνω για τα W_1 και W_2 αντίστοιχα:

$$W_1 = \frac{1}{2} m \cdot \left(30 \frac{m}{s}\right) \cdot \left(10 \frac{m}{s}\right) \quad (2)$$

$$W_2 = \frac{1}{2} m \cdot \left(50 \frac{m}{s}\right) \cdot \left(10 \frac{m}{s}\right) \quad (3)$$

Από (2) και (3) $W_2 > W_1$

7980/B2

B2. Δύο αυτοκίνητα A_1 και A_2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα (με $m_1 > m_2$), κινούνται σε ευθύγραμμο τραχύ δρόμο έχοντας την ίδια κινητική ενέργεια. Κάποια χρονική στιγμή οι οδηγοί εφαρμόζουν τα φρένα οπότε μπλοκάρουν τους τροχούς. Τότε ασκείται (συνολική) δύναμη τριβής ίδιου μέτρου και στα δύο αυτοκίνητα με αποτέλεσμα να σταματήσουν.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τα διαστήματα S_1 και S_2 αντίστοιχα που διάνυσαν τα αυτοκίνητα A_1 και A_2 από τη στιγμή του φρεναρίσματος μέχρι να σταματήσουν ισχύει η σχέση:

(α) $S_1 > S_2$ **(β)** $S_2 > S_1$ **(γ)** $S_1 = S_2$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (γ)]

Με εφαρμογή του ΘΜΚΕ για τα δύο αυτοκίνητα έχουμε:

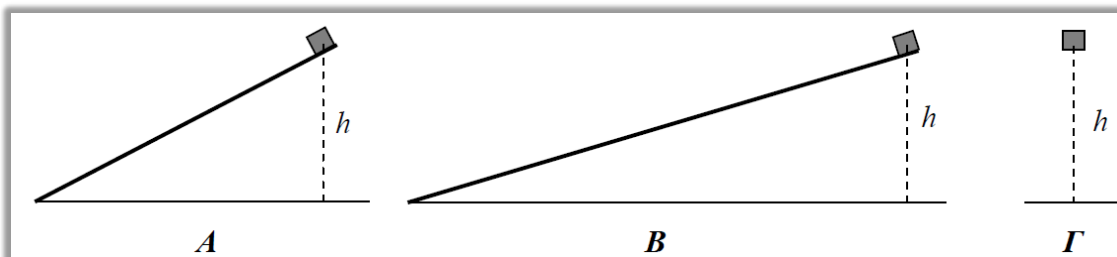
$$-T_1 \cdot S_1 = K_{τελ,1} - K_{αρχ,1} \xrightarrow{K_{τελ,1}=0} T_1 \cdot S_1 = K_{αρχ,1} \quad \text{και}$$

$$-T_2 \cdot S_2 = K_{τελ,2} - K_{αρχ,2} \xrightarrow{K_{τελ,2}=0} T_2 \cdot S_2 = K_{αρχ,2}$$

Αλλά από την εκφώνηση έχουμε $T_1 = T_2$ και $K_{αρχ,1} = K_{αρχ,2}$ επομένως και $S_1 = S_2$

8001/B2

Δύο κιβώτια ίσης μάζας αφήνονται να ολισθήσουν από την κορυφή δύο λείων κεκλιμένων επιπέδων διαφορετικής κλίσης, αλλά από το ίδιο ύψος h . Ένα τρίτο ίδιο κιβώτιο αφήνεται από ύψος h και εκτελεί ελεύθερη πτώση.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν W_A , W_B και W_Γ τα έργα του βάρους στις τρεις περιπτώσεις, τότε:

α) $W_A = W_B = W_\Gamma$ **β)** $W_A > W_B > W_\Gamma$ **γ)** $W_A < W_B < W_\Gamma$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (α)]

Το έργο του βάρους ισούται με τη διαφορά της δυναμικής ενέργειας $U_1 - U_2$ που έχει ένα σώμα μεταξύ δύο θέσεων 1 και 2, όταν αυτό μετακινείται από τη θέση 1 στη θέση 2.

Θεωρούμε ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια το οριζόντιο επίπεδο.

Και για τα τρία κιβώτια: $U_1 = m \cdot g \cdot h$ και $U_2 = 0$

Συνεπώς $W_A = W_B = W_\Gamma = m \cdot g \cdot h$

8015/B2

B2. Μία μεταλλική σφαίρα εκτελεί ελεύθερη πτώση. Σε σημείο Α της τροχιάς της έχει ταχύτητα μέτρου u και κινητική ενέργεια ίση με K . Σε ένα άλλο σημείο Β που βρίσκεται χαμηλότερα από το Α το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας είναι ίσο με $2u$.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας της σφαίρας από τη θέση Α στην θέση Β είναι ίση με:

α) $-3K$

β) $2K$

γ) $-4K$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Η μεταλλική σφαίρα εκτελεί ελεύθερη πτώση και κινείται από το σημείο Α στο σημείο Β.

Από το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας και έργου (Θ. Μ. Κ. Ε.) ισχύει: $K_B - K_A = W_B$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot (2u)^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot u^2 = W_B \quad \text{Άρα}$$

$$\Delta U = -W_B = -3K$$

Ή εναλλακτικά

Για την κίνηση της μεταλλικής σφαίρας ισχύει η διατήρηση της μηχανικής ενέργειας (στη σφαίρα ασκείται μόνο η δύναμη του βάρους):

$$\Delta E_{\text{ΜΗΧΑΝΙΚΗ}} = 0 \quad \text{ή} \quad \Delta(K+U)=0 \quad \text{ή} \quad \Delta U = -\Delta K \quad (1)$$

$$\Delta K = K_{\text{ΤΕΛ}} - K_{\text{ΑΡΧ}} \quad \text{ή} \quad \Delta K = \frac{1}{2} m \cdot (2u)^2 - \frac{1}{2} m \cdot u^2 \quad \text{ή} \quad \Delta K = 3K_{\text{ΑΡΧ}} \quad (2)$$

Από (1) και (2) καταλήγουμε: $\Delta U = -3K_{\text{ΑΡΧ}}$ ή $\Delta U = -3K$

8044/B1

B1) Εργάτης δένει με αβαρές σκοινί ένα κιβώτιο και το σύρει σε οριζόντιο δάπεδο, όπως παριστάνεται στη διπλανή εικόνα. Το κιβώτιο κινείται με σταθερή ταχύτητα. Η επίδραση του αέρα παραλείπεται.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

Αν συμβολίσουμε με W_F το έργο της δύναμης που ασκεί ο εργάτης στο κιβώτιο, και W_T το έργο της δύναμης της τριβής ολίσθησης τότε για κάθε μετατόπιση του κιβωτίου θα ισχύει:

α) $W_F > W_T$

β) $W_T = -W_F$

γ) $W_F < W_T$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (β)]

Εφαρμόζοντας θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας και έργου:

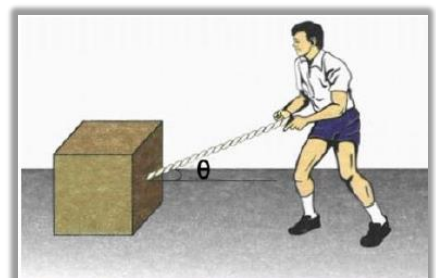
$$\Delta K = W_F + W_T \quad (1)$$

επειδή το κιβώτιο κινείται με σταθερή ταχύτητα θα είναι:

$$\Delta K = 0 \quad (2)$$

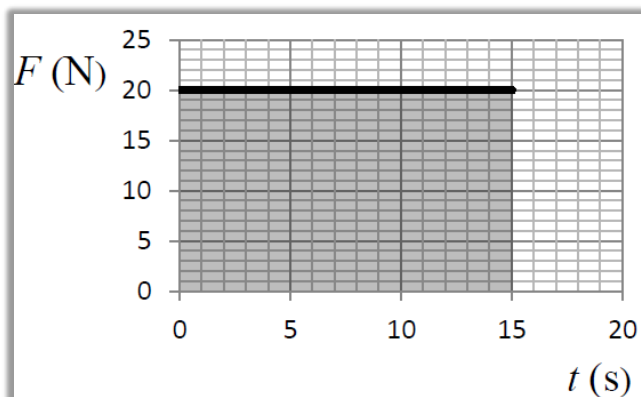
Από τις σχέσεις (1) και (2) λαμβάνουμε:

$$W_F + W_T = 0 \quad \text{ή} \quad W_T = -W_F$$



13556/B1

2.1 Ένα σώμα βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Την χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ασκείται πάνω του οριζόντια δύναμη, σταθερής κατεύθυνσης. Η αλγεβρική τιμή της δύναμης σε συνάρτηση με τον χρόνο φαίνεται στο διάγραμμα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) Το έργο της δύναμης F είναι αριθμητικά ίσο με το εμβαδόν του γραμμοσκιασμένου παραλληλογράμμου, δηλαδή 300 Joule.

(β) Το χρονικό διάστημα από 0 s έως 15 s ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας του σώματος είναι σταθερός.

(γ) Για όλο το χρονικό διάστημα από 0 s έως 15 s το σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: [Σωστό το (β)]

Από το διάγραμμα έχουμε ότι η αλγεβρική τιμή της δύναμης είναι θετική και σταθερή για όλο το χρονικό διάστημα από 0 s έως 15 s. Επομένως από τον 2ο Νόμο του Νεύτωνα ($F=ma$) το σώμα επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση.

(Η επιτάχυνση εξ ορισμού είναι ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας)

13104/B1

B1 Αεροπλάνο Boeing-747 ταξιδεύει με σταθερή ταχύτητα 720 km/h και ο κινητήριος μηχανισμός του αποδίδει ισχύ 40 MW .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Οι αντιστάσεις του αέρα στην κίνηση του αεροπλάνου, δημιουργούν μια δύναμη αντίθετης κατεύθυνσης από την κίνησή του, μέτρου:

i. $F_{αντ.} = 18 \cdot 10^6 \text{ N}$

ii. $F_{αντ.} = 2 \cdot 10^5 \text{ N}$

iii. $F_{αντ.} = 18 \text{ N}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 8

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Πρέπει αρχικά να κάνουμε μετατροπές μονάδων στο S.I

Η ταχύτητα του αεροπλάνου είναι $v = 720 \text{ km/h} = 720 \cdot 1000 / 3600 = 200 \text{ m/s}$

Η ισχύς του κινητήριου-προωθητικού μηχανισμού είναι $P = 40 \text{ MW} = 40 \cdot 10^6 \text{ W}$

Αν $\vec{F}_{\pi\rho.}$ συμβολίσουμε την προωστική δύναμη η οποία ωθεί το αεροπλάνο, για την προωθητική ισχύ του έχουμε: $P = F_{\pi\rho.} \cdot v$, από την οποία προκύπτει $F_{\pi\rho.} = P/v = 2 \cdot 10^5 \text{ N}$

Επειδή το αεροπλάνο κινείται με σταθερή ταχύτητα, από τον πρώτο νόμο του Newton, πρέπει να υπάρχει ισορροπία δυνάμεων. Έτσι αν από τον αέρα δέχεται αντίρροπη δύναμη αντίστασης $\vec{F}_{\alpha\epsilon\rho.}$, ισχύει:

$\Sigma F = F_{\pi\rho.} - F_{\alpha\epsilon\rho.} = 0$ και τελικά για το μέτρο της δύναμης αντίστασης του αέρα στο αεροπλάνο:

$F_{\alpha\epsilon\rho.} = F_{\pi\rho.} = 2 \cdot 10^5 \text{ N}$

11929/B1**B2.**

Σημειακό αντικείμενο, μάζας $m = 1 \text{ Kg}$, είναι ακίνητο σε λείο, οριζόντιο, ακλόνητο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, ασκείται στο σημειακό αντικείμενο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 10 \text{ N}$.

B2.1. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν $\bar{P}$ είναι η μέση ισχύς της δύναμης $\vec{F}$ στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ και P_1 τη στιγμιαία ισχύς της δύναμης $\vec{F}$ τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$, τότε:

- α) $P_1 = \bar{P}$ β) $P_1 > \bar{P}$ γ) $P_1 < \bar{P}$

Μονάδες 4

B2.2. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

[Σωστό το (β)]

Το σημειακό αντικείμενο, στον άξονα της κίνησης, δέχεται μόνο τη σταθερή οριζόντια δύναμη F .

Από τον Θεμελιώδη Νόμο της Μηχανικής:

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

Η ταχύτητα του σημειακού αντικειμένου, τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$, έχει μέτρο: $v_1 = a \cdot t_1 \Rightarrow$

$v_1 = 50 \text{ m/s}$. Το μέτρο της μετατόπισης του σημειακού αντικειμένου, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$

μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$, είναι: $\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \Delta x = 125 \text{ m}$

Για τη μέση ισχύ $\bar{P}$ της δύναμης F , στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$, ισχύει:

$$P = W_F / \Delta t, P = F \cdot \Delta x / \Delta t, P = 250 \text{ W}.$$

Για τη στιγμιαία ισχύ P_1 της δύναμης F , τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$, ισχύει: $P_1 = F \cdot v_1 \Rightarrow$

$$P_1 = 500 \text{ W}.$$