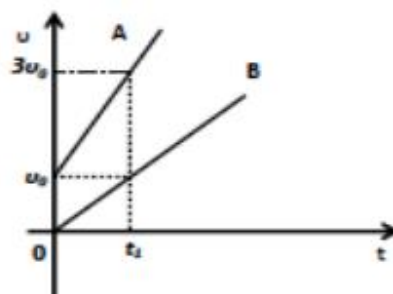


1

Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιασθεί τα διαγράμματα Α και Β της τιμής της ταχύτητας δύο σωμάτων, σε συνάρτηση με το χρόνο. Τα σώματα κινούνται σε παράλληλες ευθύγραμμες τροχιές.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα μέτρα των επιταχύνσεων των δύο σωμάτων ικανοποιούν τη σχέση:

- α) $a_A = 2a_B$ β) $a_B = a_A$ γ) $a_B = 3a_A$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

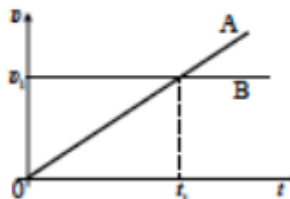
2

Στο διπλανό διάγραμμα παριστάνεται η ταχύτητα σε συνάρτηση με το χρόνο για δύο αυτοκίνητα Α και Β που κινούνται ευθύγραμμα, στον ίδιο οριζόντιο δρόμο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Τα διαστήματα s_A και s_B , που έχουν διανύσει τα αυτοκίνητα Α και Β αντίστοιχα, στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_1$, ικανοποιούν τη σχέση:

- α) $s_A = s_B$ β) $s_B = 2s_A$ γ) $s_A = 2s_B$

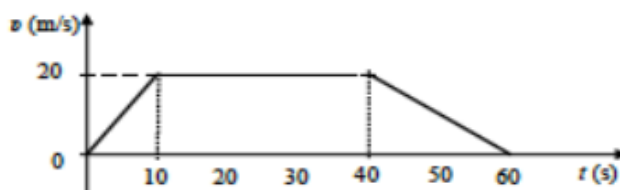


Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

3

Ένα αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο μέσα στην πόλη. Η γραφική παράσταση της ταχύτητάς του σε συνάρτηση με το χρόνο, που βλέπετε στην παρακάτω εικόνα, αναφέρεται στην κίνηση του αυτοκινήτου μεταξύ δύο διαδοχικών σηματοδοτών της τροχιάς (φαναριών).



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Από τη μελέτη του παραπάνω διαγράμματος μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η απόσταση των

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

4 Η ταχύτητα ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα δίνεται από τη σχέση:

$$v = 10 + 2t \quad (v \text{ σε } \frac{\text{m}}{\text{s}}, t \text{ σε } \text{s})$$

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η μετατόπιση του κινητού στο χρονικό διάστημα από 0 s έως 5 s είναι ίση με:

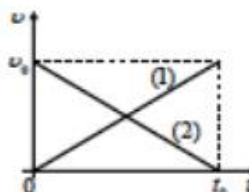
- α) $\Delta x = 100 \text{ m}$ β) $\Delta x = 50 \text{ m}$ γ) $\Delta x = 75 \text{ m}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

5

Τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου για δύο κινητά (1) και (2) φαίνονται στο σχήμα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν s_1 και s_2 τα διαστήματα που διήνυσαν τα κινητά (1) και (2) αντίστοιχα το χρονικό διάστημα $(0, t_0)$, τότε:

- α) $s_1 = s_2$ β) $s_1 > s_2$ γ) $s_1 < s_2$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

6

Δύο κινητά A και B κινούνται κατά μήκος του θετικού ημιάξονα Οx και έχουν εξισώσεις κίνησης $x_A = 6t$ (SI) και $x_B = 2t^2$ (SI) αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

Τα κινητά θα έχουν ίσες κατά μέτρο ταχύτητες, τη χρονική στιγμή:

- α) $t = 2 \text{ s}$ β) $t = 1,5 \text{ s}$ γ) $t = 3 \text{ s}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

7

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

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

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

- α) 5 m/s β) 25 m/s γ) 10 m/s

Μονάδες 4

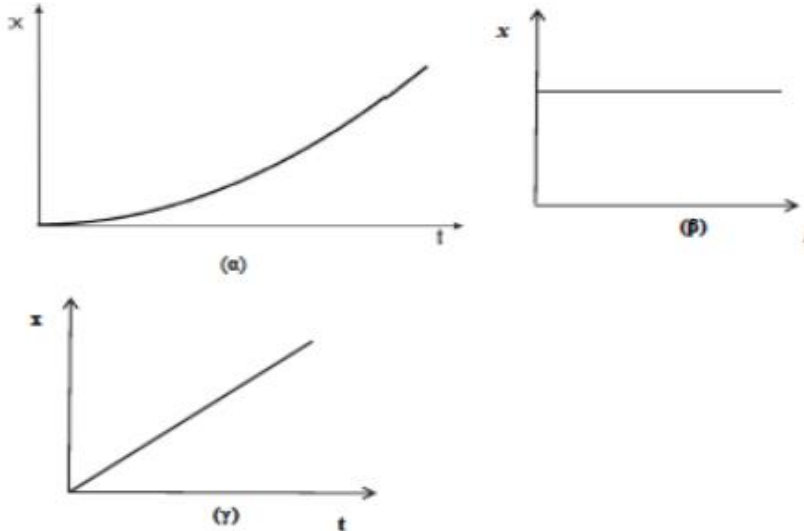
B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

8

Στα παρακάτω διαγράμματα παριστάνεται η θέση ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα σε συνάρτηση του χρόνου.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Από τα διαγράμματα αυτά εκείνο που αντιστοιχεί σε ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα, είναι το διάγραμμα:



9

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 $t_1 = 6 \text{ s}$.

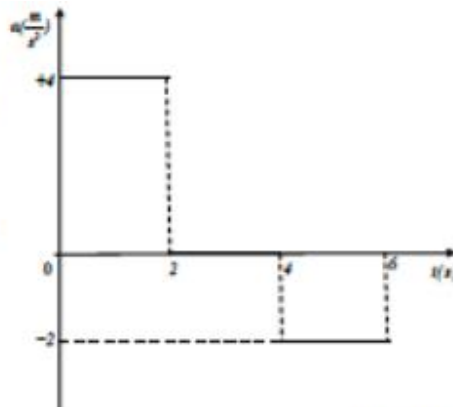
A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

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

α) $+4 \text{ m/s}$

β) $+12 \text{ m/s}$

γ) -4 m/s



Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

10

Σε κύβο A μάζας m ασκείται συνισταμένη δύναμη μέτρου F , με αποτέλεσμα ο κύβος A να κινείται με επιτάχυνση μέτρου $a = 4 \text{ m/s}^2$. Αν στον κύβο A συγκολλησουμε έναν δεύτερο κύβο B μάζας $3m$, προκύπτει σώμα Γ.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν στο σώμα Γ ασκήσουμε συνισταμένη δύναμη μέτρου $2F$ τότε η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σώμα Γ ισούται με:

α) 4 m/s^2

β) 2 m/s^2

γ) 8 m/s^2

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

11

Σώμα με μάζα $m = 4 \text{ kg}$ κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο. Η εξίσωση που περιγράφει τη θέση του σώματος δίδεται από τη σχέση: $x = 2t^2$ (S.I.)

A) Να επιλέξετε την σωστή πρόταση.

Η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα έχει μέτρο

- α) 8 N β) 4 N γ) 16 N

Μονάδες 4

12

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Ένα ακίνητο σώμα, υπό την επίδραση μιας σταθερής δύναμης μέτρου F , αποκτά επιτάχυνση μέτρου a .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν το σώμα δεχθεί την επίδραση δύο δυνάμεων κάθετων μεταξύ τους με μέτρα $3F$ και $4F$ αντίστοιχα, τότε θα αποκτήσει επιτάχυνση μέτρου:

- α) $3a$ β) $5a$ γ) $7a$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

13

Γερανός ασκεί σε κιβώτιο κατακόρυφη δύναμη $\vec{F}$ με την επίδραση της οποίας το κιβώτιο κατεβαίνει κατακόρυφα με επιτάχυνση μέτρου $\frac{g}{2}$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, τότε για το μέτρο F της δύναμης $\vec{F}$ και το μέτρο B του βάρους του κιβωτίου ισχύει .

- α) $F = \frac{B}{2}$ β) $F = 2B$ γ) $F = B$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

15

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 αβαρές και μη εκτατό νήμα που τα συνδέει παραμένει συνεχώς τεντωμένο.

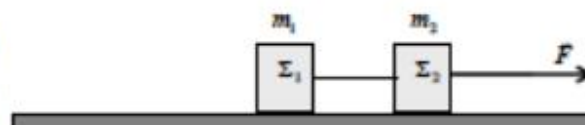
A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

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



16

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.

17

Ένα κιβώτιο μάζας 2 kg ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης $\vec{F}$. Το κιβώτιο ολισθαίνει με επιτάχυνση



μέτρου $a = 1 \text{ m/s}^2$. Διπλασιάζουμε το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$ οπότε το κιβώτιο ολισθαίνει με επιτάχυνση μέτρου ίσου με 3 m/s^2 . Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$ ισούται με

α) 8 N

β) 4 N

γ) 6 N

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

18

Μία σφαίρα όταν αφήνεται από μικρό ύψος h πάνω από την επιφάνεια της Γης, φτάνει στο έδαφος σε χρόνο t_1 . Η ίδια σφαίρα όταν αφήνεται από το ίδιο ύψος h πάνω από την επιφάνεια ενός πλανήτη A, φτάνει στην επιφάνεια του πλανήτη σε χρόνο $t_A = 3t_1$. Η αντίσταση του αέρα στην επιφάνεια της Γης είναι αμελητέα, ενώ ο πλανήτης A δεν έχει ατμόσφαιρα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν g_1 και g_A είναι οι επιταχύνσεις της βαρύτητας στη Γη και στον πλανήτη A αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α) $g_A = \frac{g_1}{9}$

β) $g_A = \frac{g_1}{3}$

γ) $g_1 = \frac{g_A}{9}$

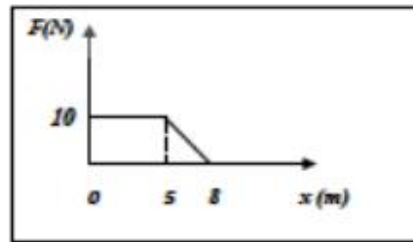
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

19

Ένα σώμα βρίσκεται αρχικά ακίνητο στη θέση $x_0 = 0$ m πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη σταθερής διεύθυνσης με αποτέλεσμα αυτό να αρχίσει να κινείται ευθύγραμμα πάνω στο δάπεδο. Η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Στο διπλανό διάγραμμα παριστάνεται η τιμή της δύναμης που ασκείται στο σώμα, σε συνάρτηση με τη θέση x του σώματος.



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Με τη βοήθεια του διαγράμματος συμπεραίνουμε ότι:

- α) Από $x = 5$ m έως $x = 8$ m η κινητική ενέργεια του σώματος ελαττώνεται.
- β) Από $x = 0$ m έως $x = 5$ m το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.
- γ) Στη θέση $x = 8$ m το σώμα έχει κινητική ενέργεια ίση με 65 J.

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

20

Σφαίρα μικράν διαστάσεων βρίσκεται ακίνητη σε μικρό ύψος h πάνω από το έδαφος. Στο ύψος αυτό με επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια το έδαφος, η σφαίρα έχει δυναμική ενέργεια ίση με 120 J. Η σφαίρα αφήνεται ελεύθερη, οπότε εκτελεί ελεύθερη πτώση με την επίδραση του αέρα να θεωρείται αμελητέα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Όταν η σφαίρα βρεθεί σε απόσταση ίση με $h/3$, από το σημείο εκκίνησης, τότε η δυναμική της ενέργεια U και η κινητική της ενέργεια K θα είναι αντίστοιχα:

- α) $U = 40$ J, $K = 80$ J
- β) $U = 80$ J, $K = 40$ J
- γ) $U = 90$ J, $K = 30$ J

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

21

Σώμα Σ βρίσκεται ακίνητο σε ύψος h από το έδαφος (Θέση Α), όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα και έχει δυναμική ενέργεια $U_A = 200$ J ως προς το έδαφος. Αφήνουμε το σώμα να πέσει εκτελώντας ελεύθερη πτώση.

A) Να επιλέξετε την σωστή πρόταση.

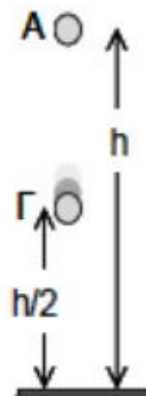
Όταν το σώμα θα βρίσκεται σε ύψος $\frac{h}{2}$ από το έδαφος (Θέση Γ) η κινητική του ενέργεια θα είναι :

- α) $K_\Gamma = 50$ J
- β) $K_\Gamma = 100$ J
- γ) $K_\Gamma = 25$ J

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

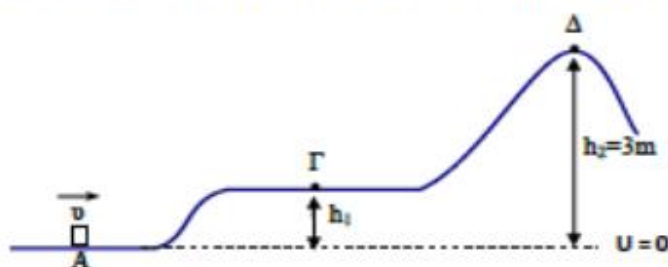
Μονάδες 4

Μονάδες 9



22

Σώμα Σ, μάζας $m = 1 \text{ kg}$, βρίσκεται αρχικά στο σημείο Α και κινείται κατά μήκος μιας σιδηροτροχιάς ΑΓΔ που παριστάνεται στο παρακάτω σχήμα. Τη χρονική στιγμή που το σώμα φτάνει στο σημείο Δ έχει κινητική ενέργεια μηδέν. Δίνεται ότι η επιφάνεια της σιδηροτροχιάς είναι λεία και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.



Α) Να επιλέξετε την σωστή πρόταση.

Αν στο σημείο Γ η κινητική ενέργεια του σώματος Σ έχει τιμή ίση με το 40% της κινητικής του ενέργειας που έχει αυτό στο σημείο Α, τότε το ύψος στο οποίο βρίσκεται το σημείο Γ είναι:

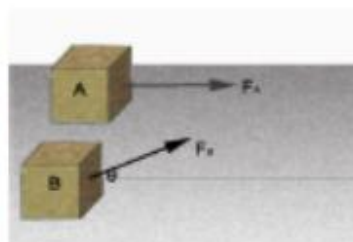
- α) $h_1 = 0,4 \text{ m}$ β) $h_1 = 1,2 \text{ m}$ γ) $h_1 = 1,8 \text{ m}$

Μονάδες 4

Β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

23

Δυο κιβώτια Α και Β βρίσκονται δίπλα-δίπλα ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ασκούνται στα κιβώτια δυο σταθερές δυνάμεις F_A και F_B ίσου μέτρου αντίστοιχα όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα. Τα δυο κιβώτια αρχίζουν να κινούνται ευθύγραμμα στο επίπεδο. Δίδεται ότι $\theta = 60^\circ$ ($\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\eta\mu 60^\circ = \frac{1}{2}$) και ότι η επίδραση το αέρα είναι αμελητέα.



Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν μετά από ίσες μετατοπίσεις, από το σημείο εκκίνησης τους τα κιβώτια έχουν κινητικές ενέργειες K_A και K_B αντίστοιχα τότε ισχύει:

- α) $K_A = \frac{K_B}{2}$ β) $K_A = K_B$ γ) $K_A = 2 \cdot K_B$

Μονάδες 4

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

24

Μικρή σφαίρα βρίσκεται πάνω στο έδαφος. Η σφαίρα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με κινητική ενέργεια K , οπότε φτάνει σε ύψος H πάνω από το έδαφος. Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα. Η επιτάχυνση της βαρύτητας g είναι σταθερή.

Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Αν η ίδια σφαίρα εκτοξευθεί από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω έχοντας διπλάσια κινητική ενέργεια $2K$, τότε το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει η σφαίρα είναι:

- α) H β) $H/2$ γ) $2H$

Μονάδες 4

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

25

Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 μαζών m_1 και m_2 αντίστοιχα με $m_2 = 2m_1$, αφήνονται ταυτόχρονα να πέσουν από δύο σημεία που βρίσκονται σε ύψη h_1 και h_2 αντίστοιχα με $h_1 = 2h_2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει σταθερή τιμή ίση με g .



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν W_1 και W_2 είναι τα έργα των βαρών των δύο σφαιρών Σ_1 και Σ_2 από το σημείο που αφέθηκαν και μέχρι να φτάσουν στο έδαφος, τότε ισχύει:

- α) $W_1 = 2W_2$ β) $W_1 = W_2$ γ) $W_2 = 2W_1$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

26

Μικρή σφαίρα μάζας $m = 2 \text{ Kg}$ αφήνεται από ύψος $h = 180 \text{ m}$ πάνω από την επιφάνεια του εδάφους να πέσει ελεύθερα.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερή και ίση με $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρούμε το έδαφος.

A) Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα.

Μονάδες 6

Ύψος $h \text{ (m)}$	Κινητική ενέργεια $K \text{ (J)}$	Δυναμική ενέργεια $U \text{ (J)}$	Ταχύτητα $v \text{ (m/s)}$
180	0		0
80			
0		0	

B) Να δικαιολογήσετε τις τιμές που συμπληρώσατε στον παραπάνω πίνακα.

27

Αφήνουμε μια μπάλα του μπάσκετ ελεύθερη από ύψος h να πέσει στο έδαφος. Η κινητική ενέργεια της μπάλας τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος είναι ίση με K . Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν αφήσουμε την ίδια μπάλα να πέσει από ύψος $2h$, τότε η κινητική της ενέργεια τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος, είναι ίση με:

- α) K β) $2K$ γ) $K\sqrt{2}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

Μεταλλικός κύβος μάζας 5 Kg έλκεται με τη βοήθεια ενός ηλεκτροκινητήρα, πάνω σε ένα οριζόντιο διάδρομο. Στον κύβο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ και κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση. Με τη βοήθεια συστήματος φωτοπαλών παίρνουμε την πληροφορία ότι το μέτρο της ταχύτητας του κύβου τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ είναι ίσο με 2 m/s και τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$ είναι ίσο με 12 m/s . Επίσης, έχει μετρηθεί πειραματικά ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του διαδρόμου και βρέθηκε $\mu = 0,2$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται ο κύβος.

Μονάδες 6

Δ2) το διάστημα που διάνυσε ο κύβος στο χρονικό διάστημα $t_0 = 0\text{ s} \rightarrow t_1 = 2\text{ s}$.

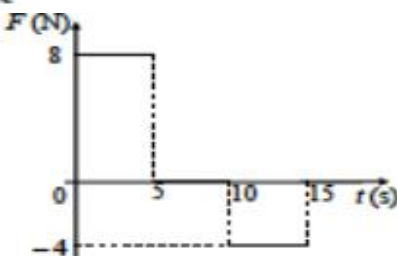
Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$.

Μονάδες 7

Δ4) την ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$ στο χρονικό διάστημα των 2 s καθώς και τη ενέργεια που αφαιρέθηκε μέσω του έργου της τριβής στο ίδιο χρονικό διάστημα.

Μεταλλικός κύβος μάζας m κινείται ευθύγραμμα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο έχοντας τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ ταχύτητα μέτρου $4\frac{m}{s}$. Στον κύβο ασκείται τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ δύναμη, ίδιας διεύθυνσης με τη ταχύτητα του. Η τιμή της δύναμης σε συνάρτηση με το χρόνο, για το χρονικό διάστημα $0\text{ s} \rightarrow 15\text{ s}$ φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Την χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{ s}$ ο κύβος έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v = 14\frac{m}{s}$.



Δ1) Να χαρακτηρίσετε τη κίνηση που εκτελεί το σώμα στο χρονικό διάστημα $0\text{ s} \rightarrow 5\text{ s}$ και να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τη μάζα του κύβου.

Μονάδες 6

Δ3) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του κύβου, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για το χρονικό διάστημα $0\text{ s} \rightarrow 15\text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ4) να υπολογίσετε το έργο της $\vec{F}$ στο χρονικό διάστημα $0\text{ s} \rightarrow 15\text{ s}$.

Μονάδες 6

Ένα σώμα μάζας 4 kg κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 5\text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$, ασκείται στο σώμα, δύναμη ίδιας κατεύθυνσης με τη ταχύτητά του και μέτρου 20 N , οπότε το σώμα κινείται με επιτάχυνση το μέτρο της οποίας είναι ίσο με 4 m/s^2 .

Δ1) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος, από τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$, μέχρι τη στιγμή $t_1 = 5\text{ s}$.

Μονάδες 5

Δ2) Να εξετάσετε αν ασκείται στο σώμα δύναμη τριβής και αν ασκείται, τότε να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 6

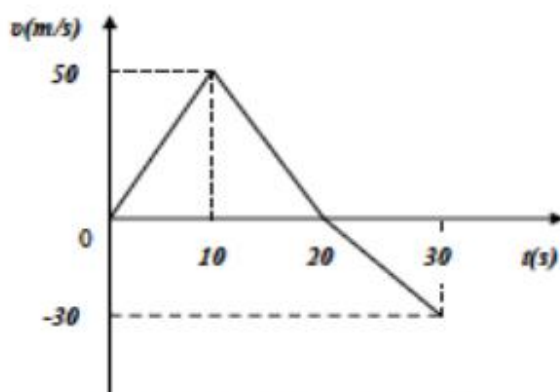
Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος, τη χρονική στιγμή t_2 που το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά 25 m από το σημείο στο οποίο άρχισε να ασκείται η δύναμη F .

Μονάδες 7

Δ4) Τη χρονική στιγμή t_2 παύει να ασκείται η δύναμη F , όμως το σώμα συνεχίζει την κίνηση του στο οριζόντιο επίπεδο. Να υπολογίσετε το διάστημα που θα διανύσει το σώμα από τη χρονική στιγμή t_2 , μέχρι να σταματήσει να κινείται.

Μονάδες 7

Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα σώμα μάζας $m = 2\text{ kg}$ που κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο.



Δ1) Αντλώντας πληροφορίες από το διάγραμμα να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα στα χρονικά διαστήματα $0\text{ s} \rightarrow 10\text{ s}$, $10\text{ s} \rightarrow 20\text{ s}$ και $20\text{ s} \rightarrow 30\text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ2) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της τιμής της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες για το χρονικό διάστημα από $0\text{ s} \rightarrow 30\text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος για το χρονικό διάστημα από $0\text{ s} \rightarrow 30\text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης για το χρονικό διάστημα από $10\text{ s} \rightarrow 30\text{ s}$.

34

Ένα αυτοκίνητο μάζας $m = 1000\text{ kg}$ ξεκινάει από την ηρεμία και κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a = 2\text{ m/s}^2$ σε ευθύγραμμο δρόμο για χρονικό διάστημα $\Delta t_1 = 10\text{ s}$. Στη συνέχεια με την ταχύτητα που απέκτησε κινείται ομαλά για $\Delta t_2 = 10\text{ s}$. Στη συνέχεια αποκτά σταθερή επιβράδυνση με την οποία κινείται για χρονικό διάστημα $\Delta t_3 = 5\text{ s}$ με αποτέλεσμα να σταματήσει.

Δ1) Να υπολογίσετε το διάστημα που διήνυσε το αυτοκίνητο στο χρονικό διάστημα Δt_1 .

Μονάδες 5

Δ2) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, σε βαθμολογημένους άξονες, για όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησης του.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου για όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησής του.

Μονάδες 7

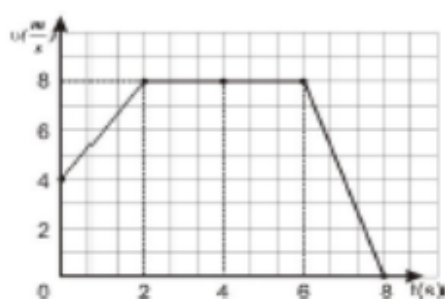
Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, σε όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησης του.

Μονάδες 6

35

Μικρό σώμα μάζας 10 kg κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος του προσανατολισμένου άξονα x' και η τιμή της ταχύτητάς του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.

Θεωρείστε ότι τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0\text{ m}$.



Δ1) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης του σώματος στα χρονικά διαστήματα $0 \rightarrow 2\text{ s}$, $2 \rightarrow 6\text{ s}$ και $6 \rightarrow 8\text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων τη χρονική στιγμή $t_1 = 1,5\text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 6\text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος στο χρονικό διάστημα από $0 \rightarrow 8\text{ s}$.

Μονάδες 6

36

Σε ένα κιβώτιο μάζας $m = 5 \text{ kg}$, που βρίσκεται σε λείο επίπεδο, ασκούνται τρεις δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 20 \text{ N}$, $F_2 = 5 \text{ N}$ και $F_3 = 15 \text{ N}$ αντίστοιχα, όπως δείχνεται στο παρακάτω σχήμα:



Α1) Να σχεδιάσετε τη συνισταμένη των δυνάμεων και να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 8

Α2) Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε την επιτάχυνση που αποκτά το κιβώτιο.

Μονάδες 7

Α3) Να υπολογίσετε τη ταχύτητα που θα αποκτήσει το κιβώτιο μετά από χρόνο $t = 10 \text{ s}$ αν αρχικά ήταν ακίνητο.

Μονάδες 5

37

υπολογίστε το διάστημα που θα διανύσει το κιβώτιο στον ίδιο χρόνο.

Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1 = 4 \text{ Kg}$ και

$m_2 = 6 \text{ Kg}$ αντίστοιχα και είναι συνδεδεμένα με

αβαρές μη εκτατό νήμα. Μια σταθερή οριζόντια δύ-

ναμη $\vec{F}$ ασκείται στο σώμα Σ_1 και το σύστημα των

δύο σωμάτων μετακινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 10 \text{ m/s}$. Καθ' όλη την διάρκεια της κίνησης των δύο σωμάτων το νήμα είναι τεντωμένο.

Ο συντελεστής τριβής μεταξύ δαπέδου σωμάτων είναι $\mu = 0,2$.

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

Να υπολογίσετε

Α1) τη δύναμη τριβής που ασκείται σε κάθε σώμα,

Μονάδες 6

Α2) την τάση του νήματος που συνδέει τα δύο σώματα,

Μονάδες 6

Α3) τον ρυθμό με τον οποίο μεταφέρεται ενέργεια μέσω της δύναμης $\vec{F}$ στο σύστημα των σωμάτων.

Μονάδες 6

Α4) Κάποια στιγμή, το νήμα που συνδέει τα σώματα κόβεται ενώ η δύναμη $\vec{F}$ εξακολουθεί να ασκείται στο Σ_1 .

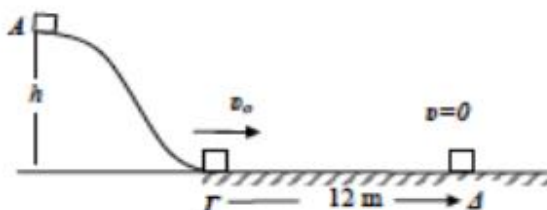
Να υπολογίσετε το λόγο των μέτρων των ταχυτήτων $\frac{v_1}{v_2}$ των δύο σωμάτων, 2 δευτερόλεπτα μετά τη κοπή του νήματος.

Μονάδες 7



Ο κύβος που παριστάνεται στο παρακάτω σχήμα έχει μάζα $m = 2 \text{ kg}$ και βρίσκεται ακίνητος σε σημείο Α που απέχει από το έδαφος $h = 7,2 \text{ m}$. Ο κύβος αφήνεται να κινηθεί κατά μήκος της λείας σιδηροτροχιάς ΑΓ και φτάνει στο οριζόντιο δάπεδο στο σημείο Γ με ταχύτητα μέτρου v_0 . Στη συνέχεια η ταχύτητά του κύβου γίνεται οριζόντια διατηρώντας το ίδιο μέτρο v_0 . Ακολουθώντας ο κύβος κινείται στο οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ και σταματά στο σημείο Δ το οποίο απέχει από το Γ απόσταση 12 m .

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και ότι ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρείται το οριζόντιο δάπεδο ΓΔ.



Δ1) Να υπολογίσετε η ταχύτητα v_0 με τη οποία έφτασε το σώμα στο οριζόντιο δάπεδο.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τον χρόνο κίνησης του κινητού στο οριζόντιο δάπεδο από την θέση Γ στην θέση Δ

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής μεταξύ του κύβου και του οριζόντιου δαπέδου.

Μονάδες 7

Σώμα μάζας $m = 1 \text{ Kg}$ βάλλεται, τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, με ταχύτητα $v_0 = 20 \text{ m/s}$ από το έδαφος προς τα πάνω. Δίνεται ότι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Αν αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα

Δ1) Να υπολογίσετε το ύψος H στο οποίο φτάνει το σώμα και το χρόνο που χρειάζεται για να φθάσει στο ύψος αυτό.

Μονάδες 6

Δ2) Σε ποίο ύψος h η κινητική του ενέργεια είναι ίση με την αντίστοιχη δυναμική ($K=U$);

Μονάδες 6

Δ3) Πόση είναι η ταχύτητα v του σώματος όταν η κινητική του ενέργεια είναι μισή της αντίστοιχης δυναμικής του ($K=U/2$);

Μονάδες 6

Το σώμα από το ύψος H πέφτει ελεύθερα.

Δ4) Σε πόσο χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, η κινητική του ενέργεια, πέφτοντας, είναι διπλάσια της αντίστοιχης δυναμικής του ($K=2U$); Δίνεται $\sqrt{3} = 1,7$