

Φυσική Α΄ Γενικού Λυκείου

Τράπεζα Θεμάτων του
Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

«Το/τα θέμα/τα προέρχεται και αντλήθηκε/αν από την πλατφόρμα της Τράπεζας Θεμάτων Διαβαθμισμένης Δυσκολίας που αναπτύχθηκε (MIS5070818-Τράπεζα θεμάτων Διαβαθμισμένης Δυσκολίας για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Γενικό Λύκειο-ΕΠΑΛ) και είναι διαδικτυακά στο δικτυακό τόπο του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.) στη διεύθυνση (<http://iep.edu.gr/el/trapeza-thematon-arxiki-selida>)».

Περιεχόμενα

Ευθύγραμμη κίνηση

- Θέμα 2:** 2, 3.2, 5.1, 7.1, 8.2, 9.2, 10.2, 11.2, 12.1, 13.1, 14.1, 15.2, 16.1, 17.1, 18.1, 19.2, 21.2, 22.2, 23.1, 24.2, 26.1, 27.1, 28.1, 33.2, 35.1, 37.1, 43.1, 44.1, 46.1, 47.1, 53.2, 54.2, 59.1, 65.2, 70.1, 75.1, 76.1, 81.2, 115.1, 121.2, 152.1, 156.2, 160.1, 170.1, 172.1, 174.1
- Θέμα 4:** 1

Δυναμική

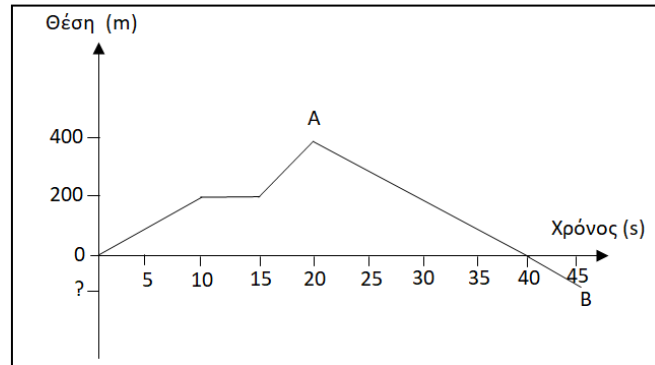
- Θέμα 2:** 3.1, 4, 5.2, 6, 7.2, 8.1, 9.1, 10.1, 11.1, 12.2, 13.2, 14.2, 15.1, 16.2, 17.2, 18.2, 19.1, 20, 21.1, 22.1, 23.2, 24.1, 26.2, 27.2, 28.2, 29, 30.1, 31, 32, 33.1, 34, 35.2, 36, 37.2, 38, 39, 40, 41, 42, 43.2, 44.2, 45.1, 46.2, 47.2, 48, 49, 50, 51, 52, 53.1, 54.1, 55.1, 58, 59.2, 60, 61, 62, 63, 64, 65.1, 70.2, 71.1, 72.1, 73.2, 74.2, 80.1, 82.1, 84.1, 85.2, 116.1, 117.1, 118.2, 119.1, 120.1, 122.2, 123.1, 124.2, 125.1, 152.2, 157.2, 158.2, 159.2, 161.2, 162.2, 163.1, 164.2, 165.2, 166.1, 167.2, 168.2, 169.2, 171.2, 173.2, 175.1, 176.1, 190.1
- Θέμα 3:** 25
- Θέμα 4:** 56, 57, 66 ως 69, 103, 114

Έργο και ενέργεια

- Θέμα 2:** 30.2, 45.2, 55.2, 71.2, 72.2, 73.1, 74.1, 75.2, 76.2, 80.2, 81.1, 82.2, 83, 84.2, 85.1, 115.2, 116.2, 117.2, 118.1, 119.2, 120.2, 121.1, 122.1, 123.2, 124.1, 125.2, 155, 156.1, 157.1, 158.1, 159.1, 160.2, 161.1, 162.1, 163.2, 164.1, 165.1, 166.2, 167.1, 168.1, 169.1, 170.2, 171.1, 172.2, 173.1, 174.2, 175.2, 176.2, 190.2
- Θέμα 3:** 86, 177, 178, 179
- Θέμα 4:** 77 ως 79, 87 ως 102, 104 ως 113, 126 ως 151, 153, 154, 180 ως 189
- Θέμα 1:** 191 ως 196

1. Θέμα_4_12354

Πομπός GPS στερεώνεται στο σώμα ενός παπαγάλου ώστε να στέλνει διαρκώς την θέση του σε ερευνητές που τον παρακολουθούν. Ο παπαγάλος αφήνεται ελεύθερος και η πορεία του καταγράφεται στο πιο κάτω διάγραμμα. Θεωρούμε ότι το εργαστήριο από το οποίο ξεκινάει σε χρόνο $t = 0$ βρίσκεται στην θέση $x = 0$ και ότι το πτηνό κινείται πάνω σε μια νοητή ευθεία καθ' όλη τη διαδρομή του.



Καλείστε να βοηθήσετε τη μελέτη της κίνησης του πτηνού. Υπολογίστε:

- 4.1. τη μέση ταχύτητα του παπαγάλου από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 20$ s (σημείο A του διαγράμματος),
- 4.2. τη μέση ταχύτητα του παπαγάλου από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης, μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 30$ s μετά την εκκίνηση του,
- 4.3. τη θέση του πτηνού τη χρονική στιγμή $t = 45$ s (σημείο B του διαγράμματος).
- 4.4. Σχεδιάστε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο.

2. Θέμα_2_14833

- 2.1. Αθλητής κινείται διατηρώντας σταθερή την κατεύθυνση της κίνησής του. Με τη βοήθεια ενός συστήματος χρονοφωτογράφισης μεγάλης ακριβείας καταγράφεται η ταχύτητα του αθλητή. Το σύστημα τίθεται σε λειτουργία τη χρονική στιγμή $t = 0$ και καταγράφει τη χρονική στιγμή $t_1 = 2$ s ταχύτητα μέτρου $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και τη στιγμή $t_2 = 6$ s ταχύτητα μέτρου $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Από τα παραπάνω δεδομένα μπορείτε να συμπεράνετε ότι η κίνηση του αθλητή είναι:

(α) ευθύγραμμη ομαλή με ταχύτητα $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

(β) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με επιτάχυνση $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

(γ) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με επιτάχυνση $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

2.2. Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση με επιβράδυνση a και αρχική ταχύτητα v_0 .

2.2.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Όταν το μέτρο της ταχύτητας του κινητού υποδιπλασιαστεί θα έχει διανύσει διάστημα ίσο με:

(α) $s = \frac{3v_0^2}{4a}$

(β) $s = \frac{3v_0^2}{8a}$

(γ) $s = \frac{2v_0^2}{3a}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

3. Θέμα_2_14846

2.1. Σε μια σφαίρα μάζας m , που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο, ασκούνται μόνο δυο οριζόντιες δυνάμεις σε κάθετες διευθύνσεις μεταξύ τους, με μέτρο ίσο προς F η κάθε μια.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Η σφαίρα κινείται με επιτάχυνση μέτρου:

(α) $\frac{\sqrt{2} \cdot F}{m}$

(β) $\frac{F}{m}$

(γ) $\frac{2 \cdot F}{m}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σε αγώνα δρόμου των 100 m ένας αθλητής ξεκινά από την ηρεμία και κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση για διάστημα $s_1 = 20$ m. Στη συνέχεια κινείται ευθύγραμμα και ομαλά διατηρώντας την ταχύτητα που απέκτησε μέχρι τον τερματισμό της κούρσας.

2.2.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Αν γνωρίζετε ότι η επίδοση (ρεκόρ) του αθλητή, δηλαδή το συνολικό χρονικό διάστημα που απαιτήθηκε για να διανύσει την απόσταση των 100 m, είναι 12 s, τότε η μέγιστη ταχύτητα με την οποία κινήθηκε ο αθλητής στη διάρκεια της κούρσας είναι:

(α) $100 \frac{m}{s}$

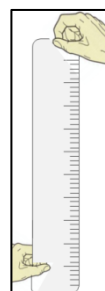
(β) $10 \frac{m}{s}$

(γ) $5 \frac{m}{s}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

4. Θέμα_2_13097

2.1. Ο Κώστας και ο Δημήτρης σκέφτηκαν ένα τρόπο για να μετρήσουν τα αντανακλαστικά 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.



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

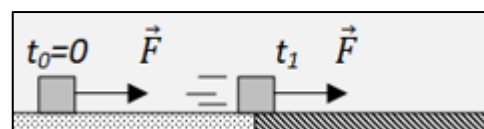
(α) 8 s

(β) 0,8 s

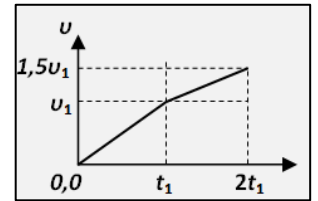
(γ) 0,08 s

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

2.2. Ένας κύβος αρχικά ισορροπεί πάνω σε οριζόντιο λείο δάπεδο. Τη στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στον κύβο οριζόντια δύναμη \vec{F} και αρχίζει να κινείται. Τη στιγμή t_1 ο κύβος περνάει σε τραχύ τμήμα του δαπέδου, με το οποίο εμφανίζει σταθερή δύναμη τριβής, ενώ η δύναμη \vec{F} εξακολουθεί να ασκείται πάνω του. Το πέρασμα από το λείο στο τραχύ τμήμα του οριζόντιου δαπέδου διαρκεί ασήμαντο χρόνο.



Στο διάγραμμα αποδίδεται το μέτρο της ταχύτητας του κύβου με το χρόνο που κινείται. Με τη βοήθεια του διαγράμματος αυτού, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι για το μέτρο T της τριβής που δέχεται από το τραχύ δάπεδο και το μέτρο F της οριζόντιας δύναμης που συνεχώς ασκείται πάνω στον κύβο, ισχύει:



2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή σχέση

(α) $F = T$

(β) $T = 0,5F$

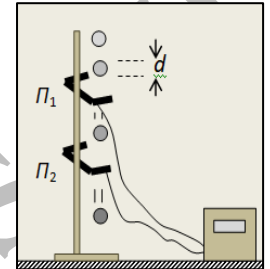
(γ) $T = 0,25F$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

5. Θέμα_2_13100

2.1. Οι φωτοπύλες είναι αισθητήρες που μπορούν να δώσουν «σήμα» σε ένα ηλεκτρονικό χρονομετρητή για να καταγράψει τη χρονική διάρκεια μεταβολής της έντασης του φωτός όταν διέρχεται μέσα από αυτές κάποιο αντικείμενο.

Μια ομάδα παιδιών στο εργαστήριο, στερέωσαν σε ένα ορθοστάτη δύο φωτοπύλες και τις συνέδεσαν με τον ηλεκτρονικό χρονομετρητή τους. Άφησαν ελεύθερη μια μικρή μεταλλική σφαίρα να πέσει κατακόρυφα, έτσι ώστε να διαπεράσει τις δύο φωτοπύλες Π_1 , Π_2 όπως δείχνει το σχήμα.



Ο χρονομετρητής, έδειξε ότι η χρονική διάρκεια που χρειάστηκε για να διαπεράσει η σφαίρα κάθε φωτοπύλη καθώς έπεφτε ελεύθερα, είναι αντίστοιχα $\Delta t_1 = 0,014$ s από την Π_1 και $\Delta t_2 = 0,005$ s από την Π_2 .

Να υποθέσετε, ότι η διάρκεια της διέλευσης της σφαίρας από κάθε φωτοπύλη είναι η χρονική διάρκεια για να μετατοπιστεί η σφαίρα κατακόρυφα τόσο, όσο η διάμετρός της.

Με βάση τις παραπάνω μετρήσεις:

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα μέτρα των ταχυτήτων \bar{v}_1 και \bar{v}_2 που είχε η σφαίρα τις στιγμές που περνούσε από τις φωτοπύλες Π_1 και Π_2 αντίστοιχα, ισχύει η σχέση:

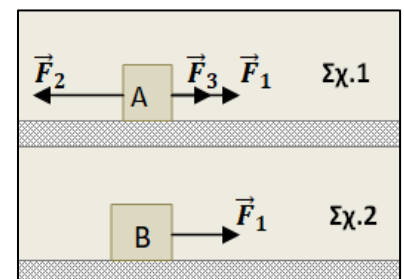
(α) $v_1 = v_2$

(β) $v_2 = 2 \cdot v_1$

(γ) $v_2 = 2,8 \cdot v_1$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένας κύβος Α, μάζας $m_A = m$ βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο και ακλόνητο δάπεδο. Ασκούμε στον κύβο Α τρεις οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1 , \vec{F}_2 και \vec{F}_3 .



Οι τρεις αυτές δυνάμεις είναι συγγραμμικές, με τις \vec{F}_1 , \vec{F}_3 να έχουν ίδια κατεύθυνση, ενώ η \vec{F}_2 αντίθετη κατεύθυνση από αυτές, όπως στο σχήμα. Ο κύβος Α ισορροπεί ακίνητος με την επίδραση αυτών των δυνάμεων.

Αν κάποια στιγμή καταργηθεί μόνο η δύναμη \vec{F}_1 ο κύβος Α αποκτά επιτάχυνση μέτρου α_1 .

Αν ασκήσουμε τη δύναμη \vec{F}_1 σε ένα άλλο κύβο Β μάζας $m_B = 2 \cdot m$, ο οποίος βρίσκεται επίσης πάνω σε λείο οριζόντιο, ακλόνητο δάπεδο και είναι ακίνητος αλλά ελεύθερος να κινηθεί (Σχ.2), τότε ο κύβος Β θα αποκτήσει επιτάχυνση μέτρου α_2 .

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή σχέση που ισχύει για τα μέτρα των δύο επιταχύνσεων:

(α) $\alpha_1 = \alpha_2$

(β) $\alpha_1 = 2\alpha_2$

(γ) $\alpha_2 = 2\alpha_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

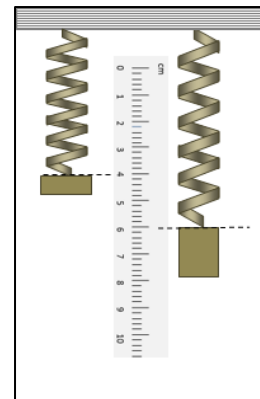
6. Θέμα_2_13101

2.1. Μια ομάδα μαθητών πειραματίζονται στο εργαστήριο προσπαθώντας να επιβεβαιώσουν το νόμο του Hooke. Χρησιμοποίησαν ένα ελατήριο ασήμαντης μάζας (αβαρές), το οποίο κρέμασαν ώστε να είναι κατακόρυφο, στερεώνοντας το πάνω άκρο του σε ακλόνητο σημείο. Δίπλα του στερέωσαν κατακόρυφο ένα υποδεκάμετρο, με τέτοιο τρόπο, ώστε να αυξάνονται οι ενδείξεις του προς τα κάτω, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Κρέμασαν στο κάτω άκρο του ελατηρίου ένα σώμα μάζας m_1 και τότε το κάτω άκρο του ελατηρίου ισορρόπησε σε θέση που το υποδεκάμετρο δίπλα του έδειχνε 4 cm.

Αφαίρεσαν αυτό το σώμα και στην θέση του κρέμασαν ένα δεύτερο σώμα διπλάσιας μάζας m_2 ($m_2 = 2 \cdot m_1$).

Τότε το κάτω άκρο του ελατηρίου ισορρόπησε σε θέση που το υποδεκάμετρο δίπλα του έδειχνε 6 cm.



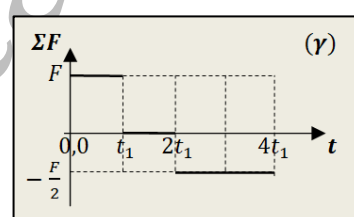
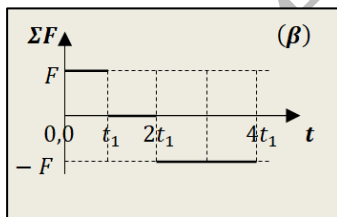
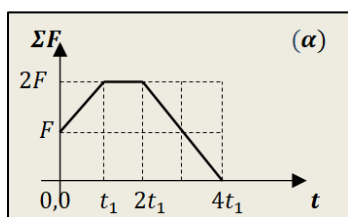
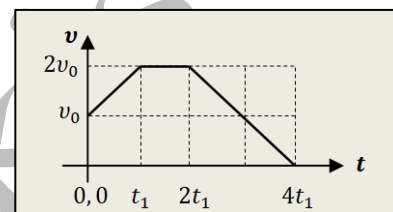
2.1.A. Όταν από το κάτω άκρο του ελατηρίου δεν κρέμεται κανένα σώμα, δηλαδή όταν το ελατήριο αποκτήσει το φυσικό του μήκος, το κάτω άκρο του θα βρίσκεται σε θέση, στην οποία το υποδεκάμετρο δείχνει:

- (α) 0 (β) 2 cm (γ) 4 cm

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

2.2. Μικρό σώμα μάζας m κινείται ευθύγραμμα και το διπλανό διάγραμμα, αποδίδει την τιμή της ταχύτητάς του σε συνάρτηση με το χρόνο της κίνησης.

2.2.A. Από τα διαγράμματα (α), (β) και (γ), να επιλέξετε εκείνο, το οποίο αποδίδει σωστά την τιμή της συνισταμένης δύναμης που δέχεται το σώμα στην κίνηση αυτή, σε συνάρτηση με το χρόνο.

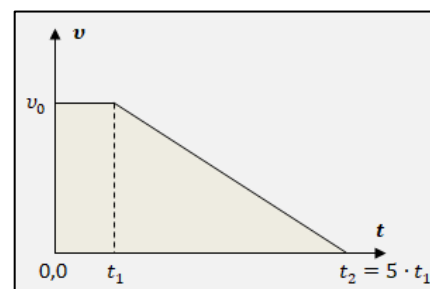


- (α) το διάγραμμα (α) (β) το διάγραμμα (β) (γ) το διάγραμμα (γ)

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

7. Θέμα_2_13347

2.1. Ένα αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_0 σε περιοχή με κακή ορατότητα λόγω ομίχλης. Βγαίνοντας από την ομίχλη, ο οδηγός αντιλαμβάνεται ξαφνικά μπροστά του ακίνητο εμπόδιο και φυσικά αποφασίζει να φρενάρει. Ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού είναι t_1 . Στο διπλανό διάγραμμα αποδίδεται το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη στιγμή που ο οδηγός αντιλαμβάνεται το εμπόδιο ($t_0 = 0$), μέχρι να σταματήσει ($t_2 = 5 \cdot t_1$).



Το μέτρο v_μ της μέσης ταχύτητας του οχήματος, για το χρονικό διάστημα $[0, t_2]$ είναι:

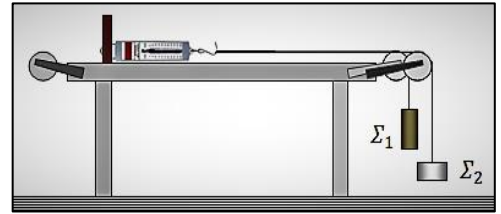
2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

- (α) $v_\mu = \frac{1}{2} \cdot v_0$ (β) $v_\mu = \frac{1}{5} \cdot v_0$ (γ) $v_\mu = \frac{3}{5} \cdot v_0$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

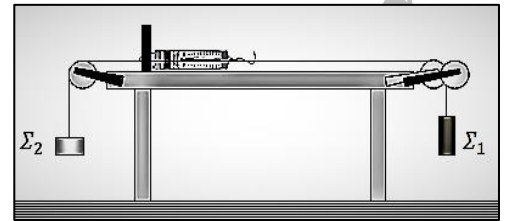
2.2. Μαθητές προσπαθούν να επιβεβαιώσουν πειραματικά, όσα έμαθαν για τη σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων. Στερέωσαν το ένα άκρο ενός δυναμόμετρου σε ακλόνητο σημείο πάνω σε οριζόντιο πάγκο και στα άκρα του πάγκου στερέωσαν τροχαλίες σε κατάλληλες θέσεις. Στον γάντζο του δυναμόμετρου έδεσαν

τα άκρα δύο αβαρών και ανελαστικών νημάτων, στα άλλα άκρα των οποίων στερέωσαν δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 . Τα βάρη των δύο σωμάτων είναι \bar{B}_1 και \bar{B}_2 αντίστοιχα, για τα μέτρα των οποίων ισχύει $B_1 > B_2$.



Όταν πέρασαν τα δύο νήματα οριζόντια και παράλληλα, στα αυλάκια δύο ιδανικών τροχαλιών, ώστε τα σώματα να τραβούν το δυναμόμετρο προς την ίδια κατεύθυνση, όπως στο διπλανό σχήμα, τότε τα σώματα ισορρόπησαν και το δυναμόμετρο έδειχνε 16 N με το ελατήριό του σε επιμήκυνση.

Όταν πέρασαν τα δύο νήματα οριζόντια και παράλληλα, στα αυλάκια δύο ιδανικών τροχαλιών, ώστε τα δύο σώματα να τραβούν το δυναμόμετρο προς αντίθετες κατευθύνσεις, όπως στο διπλανό σχήμα, τότε τα σώματα ισορρόπησαν και το δυναμόμετρο έδειχνε 4 N, με το ελατήριό του σε μικρότερη επιμήκυνση.



Τα μέτρα των βαρών των δύο σωμάτων είναι:

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $B_1 = 10 \text{ N}, B_2 = 6 \text{ N}$

(β) $B_1 = 16 \text{ N}, B_2 = 4 \text{ N}$

(γ) $B_1 = 20 \text{ N}, B_2 = 4 \text{ N}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

8. Θέμα_2_13616

2.1. Ένα σώμα ολισθαίνει σε οριζόντιο, τραχύ και ακλόνητο δάπεδο. Το σώμα έχει βάρος \bar{B} .

2.1.A. Η δύναμη που δέχεται το σώμα από το δάπεδο έχει μέτρο:

(α) ίσο με το μέτρο του βάρους.

(β) μεγαλύτερο από το μέτρο του βάρους.

(γ) μικρότερο από το μέτρο του βάρους.

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Να αποδείξετε τη σχέση $v = \pm \sqrt{v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x}$ στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, όπου v είναι η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του κινητού τη χρονική στιγμή t , v_0 είναι η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του κινητού τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, a η αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης του κινητού και Δx η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του κινητού από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t .

9. Θέμα_2_14836

2.1. Ένας αφηρημένος επιβάτης αεροπλάνου ξεχνάει να δέσει τη ζώνη του και η αεροσυνοδός δεν το αντιλαμβάνεται.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Αν η τριβή που ασκεί το κάθισμα στον επιβάτη θεωρηθεί αμελητέα, τότε ο επιβάτης κινδυνεύει περισσότερο:

(α) κατά την απογείωση του αεροπλάνου

(β) κατά την προσγείωση του αεροπλάνου

(γ) εξίσου κατά την απογείωση και την προσγείωση του αεροπλάνου

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δυο αυτοκίνητα Α και Β κινούνται σε ευθύγραμμο δρόμο σε αντίθετες κατευθύνσεις. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ απέχουν απόσταση 800 m και κινούνται με ταχύτητες ίσων μέτρων με το Α να βρίσκεται σε σημείο Ο

ευθύγραμμου δρόμου και να διατηρεί σταθερή την ταχύτητα του ενώ το Β κινείται με σταθερή επιτάχυνση.

Τα δυο αυτοκίνητα θα συναντηθούν όταν το Α θα έχει διανύσει απόσταση s_A , για την οποία ισχύει:

(α) $s_A < 400 \text{ m}$

(β) $s_A = 400 \text{ m}$

(γ) $s_A > 400 \text{ m}$

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

10. Θέμα_2_14837

2.1. Διαστημικό σκάφος προσεγγίζει την επιφάνεια της σελήνης. Είναι γνωστό ότι η Σελήνη δεν έχει αμόσφαιρα. Θεωρούμε ότι στο σκάφος ασκείται σταθερή βαρυτική δύναμη από τη σελήνη (το σεληνιακό βάρος) ενώ οι βαρυτικές δυνάμεις που ασκούνται από άλλα ουράνια σώματα θεωρούνται αμελητέες.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Προκειμένου το σκάφος να κινείται ευθύγραμμα και ομαλά, οι αστροναύτες ενεργοποιούν βοηθητικούς πυραύλους, οι οποίοι ασκούν στο σκάφος πρόσθετη δύναμη. Αυτή, σε σύγκριση με το βάρος του σκάφους έχει:

(α) το ίδιο μέτρο και την ίδια κατεύθυνση.

(β) το ίδιο μέτρο και αντίθετη κατεύθυνση.

(γ) διπλάσιο μέτρο και αντίθετη κατεύθυνση.

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σε αγώνα της formula 1 ένα αυτοκίνητο Α εισέρχεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ σε ευθύγραμμο τμήμα της

πίστας με ταχύτητα $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Εκείνη τη στιγμή ο οδηγός του ενεργοποιεί σύστημα που προσδίδει στο

αυτοκίνητο σταθερή επιτάχυνση $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ για όλη την ευθύγραμμη διαδρομή πριν την επόμενη στροφή. Την

ίδια στιγμή σε απόσταση 400 m από το Α προπορεύεται αυτοκίνητο Β το οποίο κινείται με σταθερή ταχύτητα $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Αν το ευθύγραμμο τμήμα της διαδρομής είναι 1.000 m και τα δυο αυτοκίνητα μπορούν να

θεωρηθούν υλικά σημεία τότε το Α

(α) δεν προσπερνά το Β μέχρι την επόμενη στροφή.

(β) θα προσπεράσει το Β μετά από το μέσο του ευθύγραμμου τμήματος.

(γ) θα προσπεράσει το Β στο τέλος του ευθυγράμμου τμήματος.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή πρόταση.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

11. Θέμα_2_14838

2.1. Σώμα Α είναι ακίνητο. Από τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούνται σε αυτό μόνο δυο δυνάμεις ίσων μέτρων και αντίθετων κατευθύνσεων.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή:

Το σώμα Α

(α) παραμένει ακίνητο

(β) κινείται ευθύγραμμα και ομαλά

(γ) κινείται με σταθερή επιτάχυνση

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σε έναν αγώνα δρόμου των 800 m αθλητής Α εισέρχεται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ στο τελευταίο ευθύγραμμο τμήμα της διαδρομής που έχει μήκος 85 m με ταχύτητα $6 \frac{m}{s}$ και επιταχύνει κινούμενος με

σταθερή επιτάχυνση $0,5 \frac{m}{s^2}$ μέχρι τον τερματισμό. Την ίδια στιγμή σε απόσταση 25 m προπορεύεται

αθλητής Β κινούμενος μέχρι τον τερματισμό με σταθερή ταχύτητα $6 \frac{m}{s}$. Από τα δεδομένα αυτά μπορούμε

να συμπεράνουμε ότι:

(α) ο Α θα τερματίσει πριν από τον Β.

(β) οι δυο αθλητές θα τερματίσουν συγχρόνως και ο νικητής θα αναδειχθεί στο photo finish.

(γ) ο Α θα τερματίσει μετά από τον Β.

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

12. Θέμα_2_13552

2.1. Στο σχήμα δίδονται τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου για δύο σώματα Α και Β που κινούνται ευθύγραμμα και παράλληλα.

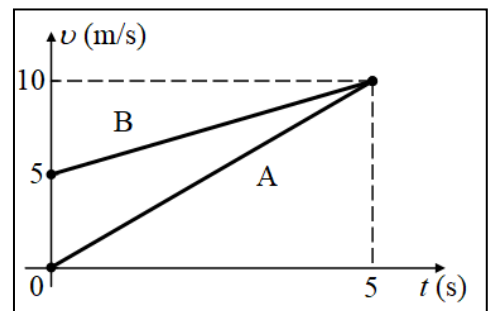
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τις ταχύτητες των δύο σωμάτων ισχύουν

(α) $v_A = 5$ και $v_B = 5 + 5t$ (v σε $\frac{m}{s}$, t σε s)

(β) $v_A = 5t$ και $v_B = 5 + t$ (v σε $\frac{m}{s}$, t σε s)

(γ) $v_A = 2t$ και $v_B = 5 + t$ (v σε $\frac{m}{s}$, t σε s)



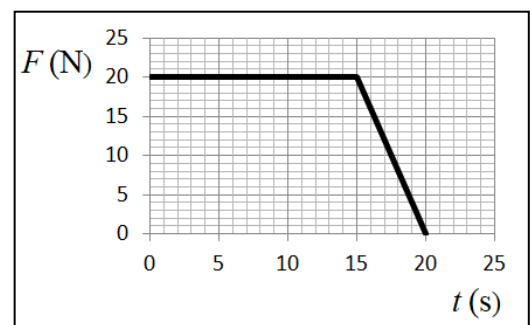
2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένα σώμα βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Την χρονική στιγμή $t=0$ ασκείται πάνω του οριζόντια δύναμη. Η αλγεβρική τιμή της δύναμης σε συνάρτηση με τον χρόνο φαίνεται στο διάγραμμα, ενώ η διεύθυνσή της παραμένει σταθερή.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) Για όλο το χρονικό διάστημα από 0 s έως 20 s το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κίνηση.

(β) Το χρονικό διάστημα από 0 s έως 15 s το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση, ενώ το χρονικό διάστημα από 15 s έως 20 s το σώμα επιβραδύνεται.



(γ) Για όλο το χρονικό διάστημα από 0 s έως 20 s το σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

13. Θέμα_2_13553

2.1. Στο σχήμα δίνονται τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου για δύο σώματα Α και Β που κινούνται παράλληλα και ευθύγραμμα.

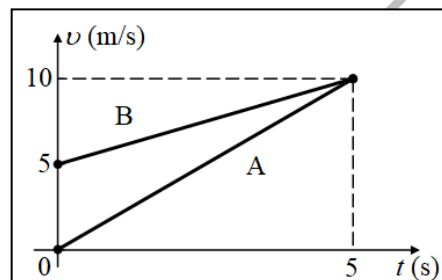
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τις επιταχύνσεις των δύο σωμάτων ισχύουν:

(α) $\alpha_A = 5 \frac{m}{s^2}$ και $\alpha_B = 1 \frac{m}{s^2}$

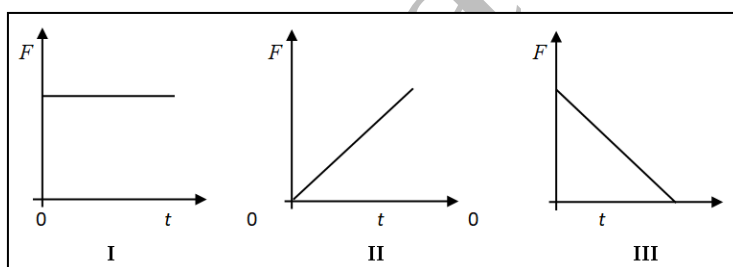
(β) $\alpha_A = 2 \frac{m}{s^2}$ και $\alpha_B = 1 \frac{m}{s^2}$

(γ) $\alpha_A = 2 \frac{m}{s^2}$ και $\alpha_B = 2 \frac{m}{s^2}$



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένα σώμα κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. Κάποια στιγμή το σώμα δέχεται οριζόντια δύναμη F, οπότε αρχίζει να επιβραδύνεται. Το μέτρο της επιβράδυνσης αυξάνεται ανάλογα με το χρόνο κίνησης του σώματος.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η γραφική παράσταση του μέτρου της δύναμης F που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο t δίνεται από το διάγραμμα:

(α) I

(β) II

(γ) III

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

14. Θέμα_2_13554

2.1. Στο σχήμα δίδονται τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου για δύο σώματα Α και Β που κινούνται ευθύγραμμα και παράλληλα.

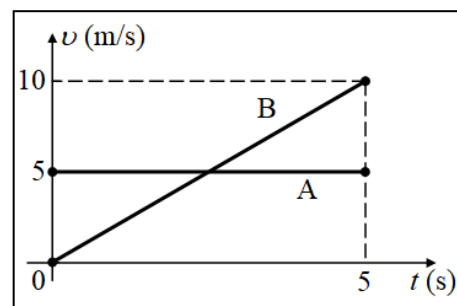
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τις μετατοπίσεις των δύο σωμάτων ισχύουν :

(α) $\Delta x_A = 5\Delta t$ και $\Delta x_B = \Delta t^2$

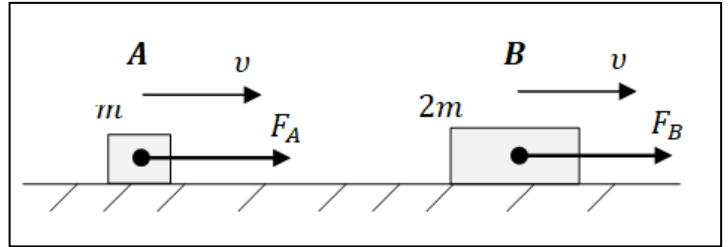
(β) $\Delta x_A = 5\Delta t$ και $\Delta x_B = 2\Delta t^2$

(γ) $\Delta x_A = 2\Delta t$ και $\Delta x_B = 5\Delta t + 2\Delta t^2$



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Στο σχήμα φαίνονται δύο κιβώτια, το Α με μάζα m και το Β με μάζα $2m$. Τα κιβώτια κινούνται ευθύγραμμα ομαλά, με ταχύτητες ίδιου μέτρου, πάνω σε οριζόντιο δάπεδο με την επίδραση των δυνάμεων \vec{F}_A και \vec{F}_B



αντίστοιχα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ δαπέδου και των κιβωτιών είναι μ και η επιτάχυνση της βαρύτητας g .

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα μέτρα των δυνάμεων \vec{F}_A και \vec{F}_B ισχύει:

(α) $F_A = 2F_B$ (β) $F_B = 2F_A$ (γ) $F_A = F_B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

15. Θέμα_2_13555

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

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- (α) Στο χρονικό διάστημα από 15 s έως 20 s το σώμα επιβραδύνεται γιατί η δύναμη που του ασκείται είναι μικρότερη από τη δύναμη το χρονικό διάστημα από 5 s έως 15 s.
 (β) Το χρονικό διάστημα από 5 s έως 15 s το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.
 (γ) Για όλο το χρονικό διάστημα από 0 s έως 20 s η ταχύτητα του σώματος συνεχώς αυξάνει.

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση με επιβράδυνση μέτρου α και αρχική ταχύτητα v_0 .

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

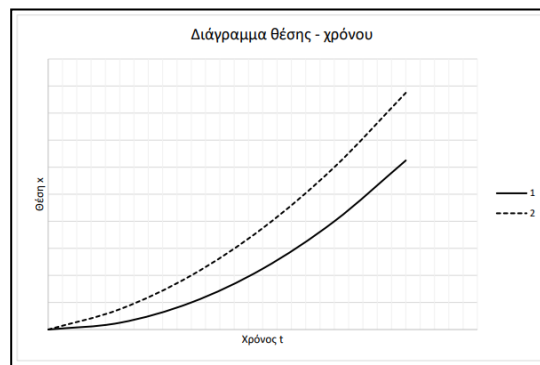
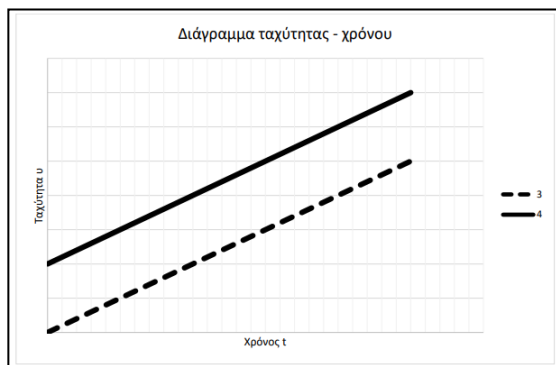
Όταν η ταχύτητα του κινητού υποδιπλασιαστεί θα έχει διανύσει διάστημα ίσο με:

(α) $S = \frac{3v_0^2}{8\alpha}$ (β) $S = \frac{3v_0^2}{4\alpha}$ (γ) $S = \frac{2v_0^2}{3\alpha}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

16. Θέμα_2_13620

2.1. Δύο σημειακά κινητά Α και Β κινούνται στην ίδια ευθεία, με την ίδια, σταθερή επιτάχυνση \vec{a} . Από τα διαγράμματα θέσης – χρόνου 1 και 2, ένα αντιστοιχεί στο σημειακό κινητό Α και ένα στο σημειακό κινητό Β. Από τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου 3 και 4, ένα αντιστοιχεί στο σημειακό κινητό Α και ένα στο σημειακό κινητό Β.



2.1.A. Αν στο σημειακό κινητό A αντιστοιχεί το διάγραμμα θέσης – χρόνου 1, τότε στο κινητό αυτό θα αντιστοιχεί το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου:

- (α) 3 (β) 4

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σημειακό αντικείμενο A, μάζας m, κινείται ευθύγραμμα με την επίδραση σταθερής συνισταμένης δύναμης $\Sigma\vec{F}$. Σημειακό αντικείμενο B, μάζας $2 \cdot m$, κινείται ευθύγραμμα και προς την ίδια κατεύθυνση με το A με την επίδραση σταθερής συνισταμένης δύναμης $\Sigma\vec{F}$.

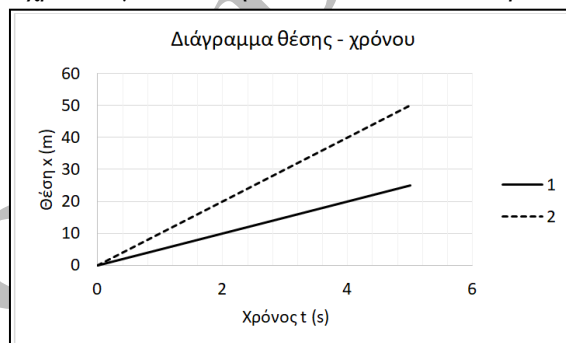
2.2.A. Αν $\Delta\vec{u}_A$ είναι η μεταβολή της ταχύτητας του σημειακού αντικειμένου A σε χρονικό διάστημα Δt και $\Delta\vec{u}_B$ είναι η μεταβολή της ταχύτητας του σημειακού αντικειμένου B σε χρονικό διάστημα $2 \cdot \Delta t$, τότε:

- (α) $\Delta\vec{u}_A = \Delta\vec{u}_B$ (β) $\Delta\vec{u}_A = 2 \cdot \Delta\vec{u}_B$ (γ) $\Delta\vec{u}_A = \frac{\Delta\vec{u}_B}{2}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

17. Θέμα_2_14202

2.1. Τα διαγράμματα θέσης – χρόνου για τα κινητά 1 και 2 δίνονται παρακάτω.



2.1.A. Για τα μέτρα των σταθερών τους ταχυτήτων \vec{v}_1 και \vec{v}_2 αντίστοιχα ισχύει:

- (α) $v_1 = v_2$ (β) $v_1 > v_2$ (γ) $v_1 < v_2$

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σημειακό αντικείμενο A, μάζας m, κινείται με την επίδραση σταθερής συνισταμένης δύναμης $\Sigma\vec{F}$. Σημειακό αντικείμενο B, μάζας $2m$, κινείται με την επίδραση σταθερής συνισταμένης δύναμης $2\Sigma\vec{F}$.

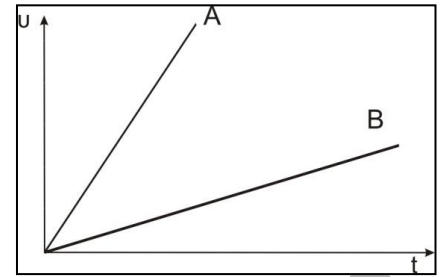
2.2.A. Αν $\Delta\vec{u}_A$ είναι η μεταβολή της ταχύτητας του σημειακού αντικειμένου A σε χρονικό διάστημα Δt και $\Delta\vec{u}_B$ είναι η μεταβολή της ταχύτητας του σημειακού αντικειμένου B σε χρονικό διάστημα $2\Delta t$, τότε:

- (α) $\Delta\vec{u}_A = \Delta\vec{u}_B$ (β) $\Delta\vec{u}_A = 2\Delta\vec{u}_B$ (γ) $\Delta\vec{u}_A = \frac{1}{2}\Delta\vec{u}_B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

18. Θέμα_2_14835

2.1. Στη διπλανή εικόνα απεικονίζεται η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο δυο κινητών Α και Β τα οποία κινούνται ευθύγραμμα.



2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Τα δυο κινητά διανύουν το ίδιο διάστημα σε χρόνους t_A και t_B

αντίστοιχα για τους οποίους ισχύει

(α) $t_A > t_B$

(β) $t_A = t_B$

(γ) $t_A < t_B$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

2.2. Κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα η τιμή της οποίας δίνεται από τη σχέση $v = 5 \cdot t$ (S.I.).

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

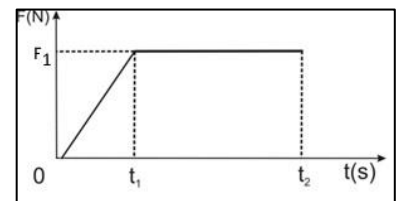
Συμπεραίνουμε ότι η τιμή της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο κιβώτιο

(α) ελαττώνεται με το χρόνο. (β) παραμένει σταθερή. (γ) αυξάνεται με το χρόνο.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

19. Θέμα_2_14840

2.1. Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη σταθερής διεύθυνσης, το μέτρο της οποίας σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από το διάγραμμα της διπλανής εικόνας.



2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Η κίνηση του κιβωτίου είναι:

(α) επιταχυνόμενη μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 και ομαλή από τη χρονική στιγμή t_1 έως τη χρονική στιγμή t_2 .

(β) ομαλά επιταχυνόμενη μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 και ομαλή από τη χρονική στιγμή t_1 έως τη χρονική στιγμή t_2 .

(γ) επιταχυνόμενη μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 και ομαλά επιταχυνόμενη από τη χρονική στιγμή t_1 έως τη χρονική στιγμή t_2 .

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δυο αυτοκίνητα Α και Β κινούνται σε ευθύγραμμο δρόμο προς αντίθετες κατευθύνσεις. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ απέχουν απόσταση 800 m. Το Α κινείται με σταθερή ταχύτητα $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ενώ το Β ξεκινά από την ηρεμία και κινείται με σταθερή επιτάχυνση, πλησιάζοντας το Α. Τα δυο αυτοκίνητα συναντώνται τη χρονική στιγμή $t = 10$ s.

2.2.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Το αυτοκίνητο Β κινείται με επιτάχυνση:

(α) $\alpha = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(β) $\alpha = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(γ) $\alpha = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

20. Θέμα_2_14844

2.1. Δυο κιβώτια Α και Β ηρεμούν σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στα κιβώτια ασκούνται δυο οριζόντιες ομόρροπες δυνάμεις με ίσα μέτρα.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Αν γνωρίζετε ότι η μάζα του Α είναι διπλάσια της μάζας του Β δηλαδή $m_A = 2m_B$ τότε για τις επιταχύνσεις με τις οποίες κινούνται τα κιβώτια ισχύει:

(α) $\alpha_A = \alpha_B$

(β) $\alpha_A = 2\alpha_B$

(γ) $\alpha_B = 2\alpha_A$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένας άνθρωπος σπρώχνει ένα κιβώτιο το οποίο κινείται σε οριζόντιο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του δαπέδου και του κιβωτίου είναι μ .

2.2.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Ο ρυθμός με τον οποίο μεταφέρεται ενέργεια από τον άνθρωπο στο κιβώτιο με την πάροδο του χρόνου

(α) παραμένει σταθερός.

(β) αυξάνεται.

(γ) μειώνεται.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

21. Θέμα_2_12317

2.1. Από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας αφήνεται να πέσει μία ξύλινη σφαίρα μάζας m και ταυτόχρονα αφήνεται να πέσει από το μπαλκόνι του δευτέρου ορόφου της ίδιας πολυκατοικίας μία σιδερένια σφαίρα διπλάσιας μάζας $2m$. Γνωρίζετε ότι το ύψος πτώσης της ξύλινης σφαίρας είναι διπλάσιο σε σχέση με αυτό της σιδερένιας σφαίρας. Η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα και συνεπώς οι δύο σφαίρες εκτελούν ελεύθερη πτώση.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν \vec{a}_ξ είναι η επιτάχυνση της ξύλινης σφαίρας και \vec{a}_σ είναι η επιτάχυνση της σιδερένιας σφαίρας, για τα μέτρα των επιταχύνσεων θα ισχύει :

(α) $\alpha_\xi = 2\alpha_\sigma$

(β) $\alpha_\xi = \alpha_\sigma$

(γ) $2\alpha_\xi = \alpha_\sigma$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.1.Γ. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν t_ξ είναι ο χρόνος πτώσης της ξύλινης σφαίρας και t_σ είναι ο χρόνος πτώσης της σιδερένιας σφαίρας, θα ισχύει :

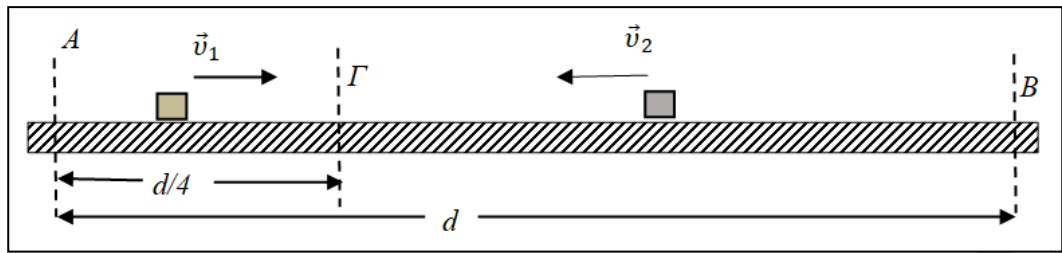
(α) $t_\xi = 2 \cdot t_\sigma$

(β) $t_\xi = t_\sigma$

(γ) $t_\xi = \sqrt{2} \cdot t_\sigma$

2.1.Δ. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. 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 A με ταχύτητα σταθερού μέτρου v_1 , ενώ ο ποδηλάτης (2) διέρχεται από το σημείο B με ταχύτητα σταθερού μέτρου v_2 .



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν οι δύο ποδηλάτες συναντώνται στο σημείο Γ που απέχει $\frac{d}{4}$ 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) $v_2 = 2 \cdot v_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

22. Θέμα_2_13470

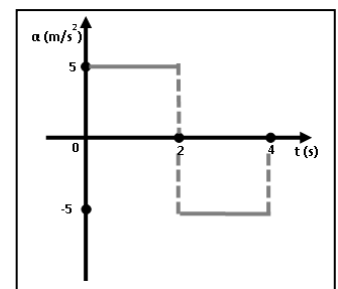
2.1. Ένα σφαιρίδιο Α εκτοξεύεται από την επιφάνεια της Γης, κατακόρυφα, με ταχύτητα μέτρου v_0 . Το σφαιρίδιο φθάνει σε μέγιστο ύψος h από την επιφάνεια της Γης σε χρονικό διάστημα Δt_1 . Από το μέγιστο ύψος h στο οποίο φθάνει το σφαιρίδιο, αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί άλλο σφαιρίδιο Β, το οποίο φθάνει στην επιφάνεια της Γης σε χρονικό διάστημα Δt_2 . Και στις δύο περιπτώσεις αγνοείται η αντίσταση του αέρα.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- (α) $\Delta t_1 < \Delta t_2$ (β) $\Delta t_1 > \Delta t_2$ (γ) $\Delta t_1 = \Delta t_2$

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Κινητό ξεκινά από την ηρεμία και κινείται για χρονικό διάστημα $\Delta t = 4$ s. Η επιτάχυνσή του σε σχέση με τον χρόνο μεταβάλλεται σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα. Την χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s, οι τιμές της μετατόπισης και της ταχύτητας του κινητού θα είναι αντίστοιχα:



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- (α) $\Delta x = 20$ m, $v = 0 \frac{m}{s}$ (β) $\Delta x = 0$ m, $v = 0 \frac{m}{s}$ (γ) $\Delta x = 20$ m, $v = 20 \frac{m}{s}$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

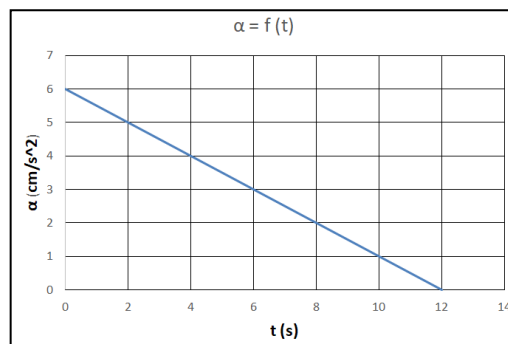
23. Θέμα_2_13772

2.1. Η γραφική παράσταση περιγράφει τη μεταβολή της επιτάχυνσης ενός σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

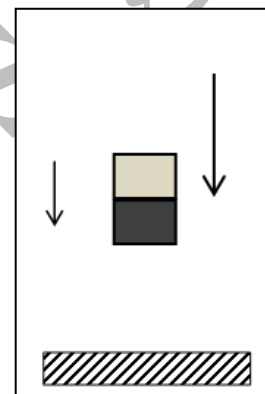
Η μεταβολή της ταχύτητας του σώματος από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 12$ s είναι:

- (α) $36 \frac{m}{s}$ (β) $72 \frac{m}{s}$ (γ) $0,36 \frac{m}{s}$



2.1.B Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Δύο μαθητές της Α Λυκείου πειραματίζονται στην ελεύθερη πτώση. Σε κάποιο από τα πειράματά τους επιλέγουν να αφήσουν να πέσουν ελεύθερα ένα κομμάτι μάρμαρο (Μ) και ένα κομμάτι ξύλο (Ξ) από το μπαλκόνι του 1ου ορόφου του σχολείου τους. Το μάρμαρο και το ξύλο έχουν ίδιο σχήμα (ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο) και όγκο. Ο Νίκος τοποθετεί το μάρμαρο πάνω στο ξύλο και αφήνει τα σώματα να πέσουν, ενώ η Αγγελική βρίσκεται στο προαύλιο και παρατηρεί ότι τα σώματα φτάνουν στο προαύλιο και σε κανένα σημείο της τροχιάς δεν παρατηρείται απομάκρυνση του ενός από το άλλο.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Θεωρώντας την αντίσταση του αέρα αμελητέα, η δύναμη που ασκεί το (Μ) στο (Ξ) κατά την πτώση είναι:

- (α) ομόροπη με την ταχύτητα. (β) μηδέν. (γ) αντίροπη με την ταχύτητα.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

24. Θέμα_2_14839

2.1. Τον Ιούλιο του 1971 η αποστολή της ΝΑΣΑ Apollo – 15 φτάνει στην επιφάνεια της Σελήνης. Ο αστροναύτης David Scott πραγματοποίησε ένα πείραμα ελεύθερης πτώσης, αφήνοντας ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος ένα σφυρί και ένα πούπουλο.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή:

Αν γνωρίζουμε ότι η Σελήνη δεν έχει ατμόσφαιρα και το βάρος των αντικειμένων στην επιφάνειά της είναι περίπου το $\frac{1}{4}$ του βάρους τους στη Γη, τότε στο έδαφος της Σελήνης

- (α) φτάνει πρώτο το πούπουλο. (β) φτάνει πρώτο το σφυρί. (γ) φτάνουν και τα δυο ταυτόχρονα.

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σε αγώνα δρόμου των 100 m, αθλητής ξεκινά από την ηρεμία, κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση για χρονικό διάστημα 4 s και αποκτά ταχύτητα $v = 10 \frac{m}{s}$. Στη συνέχεια κινείται ευθύγραμμα και ομαλά, διατηρώντας την ταχύτητα που απέκτησε τη χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s μέχρι τον τερματισμό της κούρσας. Η επίδοση (ρεκόρ) του αθλητή, δηλαδή το συνολικό χρονικό διάστημα που απαιτήθηκε για να διανύσει την απόσταση των 100 m, είναι:

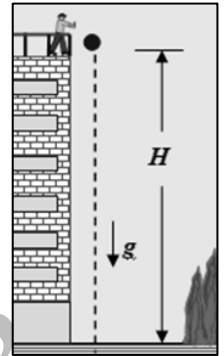
- (α) 12 s (β) 10 s (γ) 15 s

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

25. Θέμα_3_13350

Από την ταράτσα ψηλού κτιρίου και από ύψος $H=45\text{ m}$, μια μικρή μεταλλική σφαίρα αφήνεται τη στιγμή $t_0=0$ να πέσει ελεύθερα χωρίς αρχική ταχύτητα. Οι αντιστάσεις αέρα αγνοούνται κατά την πτώση της σφαίρας και το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας θεωρείται $g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Να υπολογίσετε:

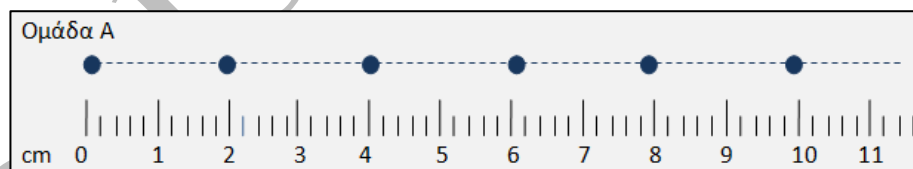


- 3.1. το χρόνο πτώσης της σφαίρας από τη στιγμή που την αφήσαμε ελεύθερη μέχρι να φτάσει στο έδαφος,
- 3.2. το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας, τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος,
- 3.3. πόσο απέχει από το έδαφος η σφαίρα τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{ s}$,
- 3.4. την κατακόρυφη μετατόπιση της σφαίρας κατά τη διάρκεια του δεύτερου δευτερολέπτου της ελεύθερης πτώσης της.

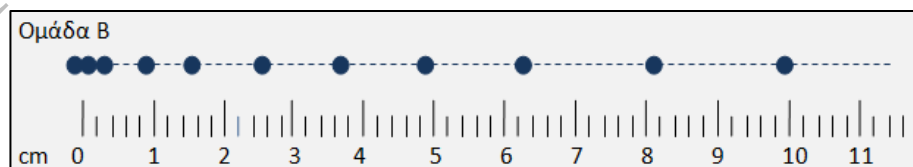
26. Θέμα_2_13098

- 2.1. Δύο ομάδες μαθητών εκτελούν στο εργαστήριο πειράματα μελέτης ευθύγραμμων κινήσεων. Η ομάδα Α χρησιμοποιεί ένα ηλεκτρικό αυτοκινητάκι, το οποίο κινείται με σταθερή ταχύτητα. Η ομάδα Β χρησιμοποιεί ένα μικρό αμαξίδιο, το οποίο με νήμα συνδέεται μέσω μιας μικρής τροχαλίας με ένα βαρίδι. Άφησαν το βαρίδι ελεύθερο και καθώς πέφτει προκαλεί μια επιταχυνόμενη κίνηση στο αμαξίδιο. Τα οχήματα και των δύο ομάδων κινήθηκαν ευθύγραμμα πάνω στον πάγκο και σέρνουν πίσω τους από μια χαρτοταινία, στην οποία κατάλληλος μηχανισμός αφήνει στίγματα κάθε $0,2\text{ s}$. Οι μαθητές και των δύο ομάδων, πήραν την αντίστοιχη χαρτοταινία και με τη βοήθεια υποδεκάμετρου σημείωσαν τις τροχιές των κινητών, ενώνοντας με διακεκομμένη γραμμή τα στίγματα (κουκίδες), ενώ κάτω από αυτές σημείωσαν τις ενδείξεις του υποδεκάμετρου σε cm, αρχίζοντας με μηδέν στην πρώτη κουκίδα.

Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνονται για την ομάδα Α πέντε κουκίδες μετά την πρώτη, την οποία θεώρησαν ότι έγινε τη στιγμή $t_0=0$.



Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνονται για την ομάδα Β δέκα κουκίδες μετά την πρώτη, την οποία θεώρησαν ότι έγινε τη στιγμή $t_0=0$.



Αφού μελετήσετε προσεκτικά τις εργασίες των δύο ομάδων:

- 2.1.A. να επιλέξετε τη σχέση που ισχύει για το μέτρο της ταχύτητας του κινητού της ομάδας Α (v_A) και το μέτρο της μέσης ταχύτητας του κινητού της ομάδας Β (\bar{v}_B), όπως αυτή προκύπτει για τη χρονική διάρκεια στην οποία έγιναν οι πρώτες δέκα κουκίδες μετά τη στιγμή $t_0=0$:

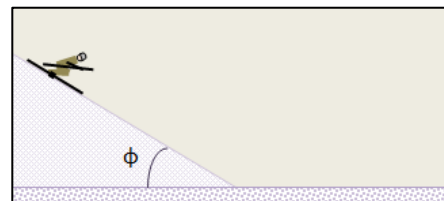
(α) $v_A = \bar{v}_B$

(β) $v_A = 2 \cdot \bar{v}_B$

(γ) $\bar{v}_B = 2 \cdot v_A$

- 2.1.B. να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- 2.2. Μια σκιέρ κατεβαίνει μια χιονισμένη πλαγιά η οποία αποτελεί κεκλιμένο επίπεδο με γωνία κλίσης ϕ ως προς το οριζόντιο επίπεδο, για την οποία δίνονται $\eta\mu\phi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\phi = 0,8$. Η σκιέρ εμφανίζει με τη χιονισμένη πλαγιά τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_1 = 0,25$.



Στη βάση της πλαγιάς, η σκιέρ συνεχίζει σε οριζόντιο χιονισμένο δάπεδο με διαφορετική κατάσταση χιονιού, με το οποίο εμφανίζει τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης μ_2 .

Αν δίνεται ότι το μέτρο της επιτάχυνσης της σκιέρ στη χιονισμένη πλαγιά, είναι ίσο με το μέτρο της επιβράδυνσής της στο οριζόντιο χιονισμένο δάπεδο, τότε:

- 2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή τιμή για το συντελεστή τριβής μ_2 :

(α) $\mu_2 = 0,25$ (β) $\mu_1 = 0,4$

- 2.2.B. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

27. Θέμα_2_13269

- 2.1. Σημειακό αντικείμενο κινείται ευθύγραμμα και σε δύο οποιαδήποτε, ίσα μεταξύ τους, χρονικά διαστήματα Δt διανύει ίσα διαστήματα S .

- 2.1.A. Το παραπάνω δεδομένο μπορεί να μας οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η κίνηση του σημειακού αντικειμένου είναι ευθύγραμμη ομαλή;

(α) Ναι (β) Όχι

- 2.1.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- 2.2. Σημειακό αντικείμενο αφήνεται ελεύθερο από ύψος h πάνω από την επιφάνεια της Γης, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.

- 2.2.A. Αν αμελήσουμε τις δυνάμεις που το σημειακό αντικείμενο δέχεται από τον ατμοσφαιρικό αέρα και αν θεωρήσουμε τη βαρυτική επιτάχυνση \vec{g} σταθερή, τότε, την τυχαία χρονική στιγμή t , η γήινη βαρυτική δυναμική ενέργεια του κινητού υπολογίζεται από τη σχέση:

(α) $U = mgh$ (β) $U = mg\left(\frac{1}{2}gt^2\right)$ (γ) $U = mg\left(h - \frac{1}{2}gt^2\right)$

- 2.2.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

28. Θέμα_2_13543

- 2.1. Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση a και αρχική ταχύτητα $v_0 = 0$. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα (Δt) θα έχει διανύσει διάστημα s και η ταχύτητά του θα είναι ίση με v .

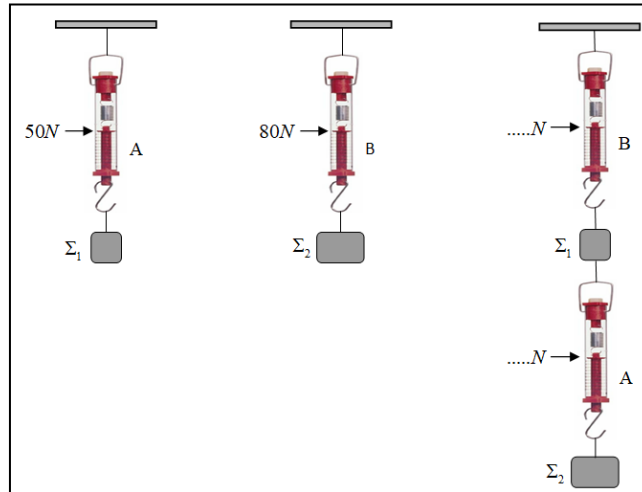
- 2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το διάστημα s και η ταχύτητα v συνδέονται με τη σχέση:

(α) $s = \frac{2v^2}{a}$ (β) $s = \frac{v^2}{a}$ (γ) $s = \frac{v^2}{2a}$

- 2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- 2.2. Τα βάρη των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , με τη βοήθεια των δυναμόμετρων A και B, βρέθηκαν ίσα με 50 N και 80 N αντίστοιχα. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας τα δύο δυναμόμετρα A και B κρεμάμε τα σώματα όπως στο τρίτο σχήμα.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

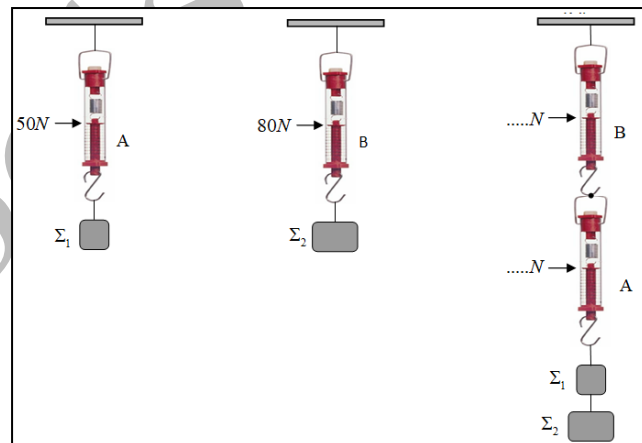
Αν τα βάρη των δυναμόμετρων και των νημάτων είναι αμελητέα, οι ενδείξεις των δυναμόμετρων Α και Β είναι:

- (α) Δυναμόμετρο Α: 80 N, Δυναμόμετρο Β: 130 N.
- (β) Δυναμόμετρο Α: 50 N, Δυναμόμετρο Β: 80 N.
- (γ) Δυναμόμετρο Α: 50 N, Δυναμόμετρο Β: 130 N.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

29. Θέμα_2_13544

2.1. Τα βάρη των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , με τη βοήθεια των δυναμόμετρων Α και Β, βρέθηκαν ίσα με 50 N και 80 N αντίστοιχα. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας τα δύο δυναμόμετρα Α και Β κρεμάμε τα σώματα όπως στο τρίτο σχήμα.



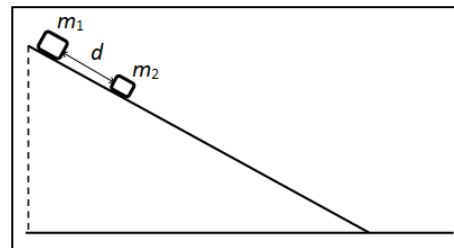
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν τα βάρη των δυναμόμετρων και των νημάτων είναι αμελητέα, οι ενδείξεις των δυναμόμετρων Α και Β είναι:

- (α) Δυναμόμετρο Α: 80 N, Δυναμόμετρο Β: 130 N.
- (β) Δυναμόμετρο Α: 50 N, Δυναμόμετρο Β: 130 N.
- (γ) Δυναμόμετρο Α: 130 N, Δυναμόμετρο Β: 130 N.

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δύο σώματα m_1 και m_2 ($m_1 > m_2$) αφήνονται ταυτόχρονα να ολισθήσουν κατά μήκος ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου. Τη χρονική στιγμή ($t_0 = 0$) που αφέθηκαν, η απόσταση μεταξύ τους ήταν d .



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Τη χρονική στιγμή που το σώμα m_2 θα φτάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, η απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων d' θα είναι:

(α) $d' > d$

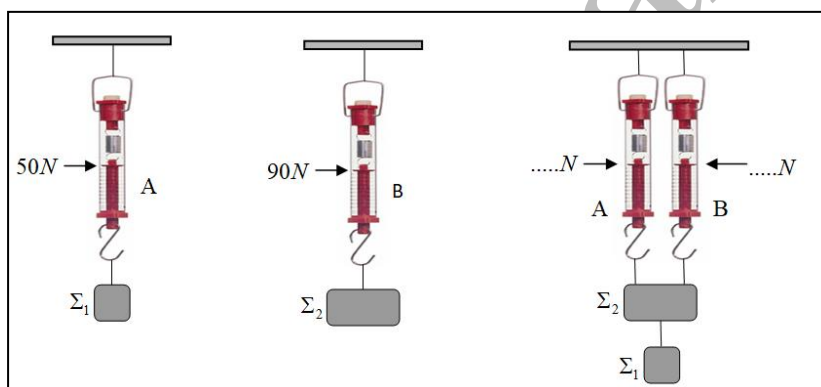
(β) $d' = d$

(γ) $d' < d$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

30. Θέμα_2_13545

2.1. Τα βάρη των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , με τη βοήθεια των δυναμόμετρων A και B, βρέθηκαν ίσα με 50 N και 90 N αντίστοιχα. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας τα δύο δυναμόμετρα A και B κρεμάμε τα σώματα όπως στο τρίτο σχήμα.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν τα βάρη των δυναμόμετρων και των νημάτων είναι αμελητέα, οι ενδείξεις των δυναμόμετρων A και B είναι:

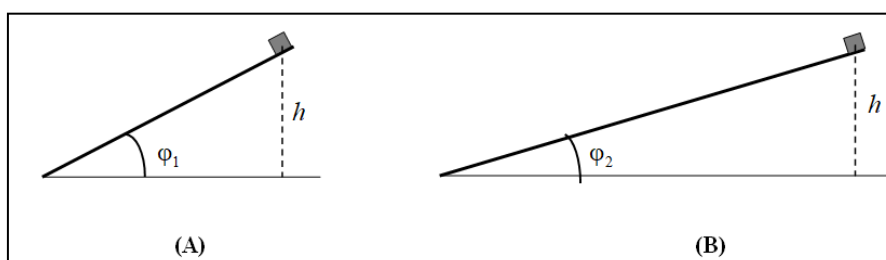
(α) Δυναμόμετρο A: 50 N, Δυναμόμετρο B: 90 N

(β) Δυναμόμετρο A: 70 N, Δυναμόμετρο B: 70 N

(γ) Δυναμόμετρο A: 90 N, Δυναμόμετρο B: 50 N

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δύο κιβώτια ίσων μαζών αφήνονται να ολισθήσουν από την κορυφή δύο λείων κεκλιμένων επιπέδων διαφορετικής κλίσης ($\varphi_1 = 2\varphi_2$), αλλά από το ίδιο ύψος h .



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

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

(α) $W_A = W_B$

(β) $W_A = 2W_B$

(γ) $W_B = 2W_A$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

31. Θέμα_2_13770

2.1. Ο αστροναύτης Dave Scott στη αποστολή Apollo 15 το 1971 ρίχνει ένα σφυρί και ένα φτερό στην επιφάνεια της Σελήνης, η οποία δεν έχει ατμόσφαιρα, με στόχο να επιβεβαιώσει το νόμο της ελεύθερης πτώσης. Πράγματι το πείραμα επιβεβαίωσε ότι ο Γαλιλαίος είχε δίκιο... όλα τα σώματα όταν αφεθούν από κάποιο ύψος να πέσουν ελεύθερα, φτάνουν στο έδαφος ταυτόχρονα. Έστω ότι αφήνετε να πέσει ελεύθερα και εσείς ένα πανομοιότυπο σφυρί με αυτό που άφησε ο Scott στη Σελήνη. Σας δίνεται ότι η επίδραση του αέρα στη Γη θεωρείται αμελητέα και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας στη Γη $\vec{g}_Γ$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας στη Σελήνη $\vec{g}_Σ$ συνδέονται με τη σχέση $\vec{g}_Γ = 6 \cdot \vec{g}_Σ$.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν εσείς αφήνατε το σφυρί να πέσει στη Γη από ύψος h_1 από την επιφάνεια του εδάφους, τότε το ύψος h_2 από την επιφάνεια της Σελήνης από το οποίο θα έπρεπε να αφήσει ο αστροναύτης το σφυρί έτσι ώστε οι χρόνοι πτώσης στη Γη και στην Σελήνη να είναι ίδιοι, θα ήταν:

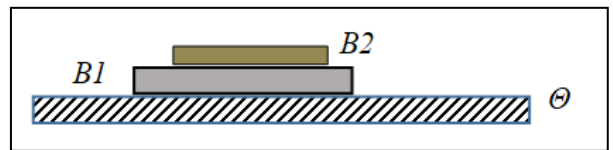
(α) $h_1 = \sqrt{6} \cdot h_2$

(β) $h_1 = 6 \cdot h_2$

(γ) $h_1 = h_2$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται δύο βιβλία B1 και B2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει $m_1 = 2 \cdot m_2$. Τα βιβλία ισορροπούν πάνω σε ένα σχολικό θρανίο Θ .



2.2.A. Αν η δύναμη που ασκεί το βιβλίο (B1) στο βιβλίο (B2) έχει μέτρο F , τότε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το θρανίο (Θ), στο βιβλίο (B1) είναι:

(α) F

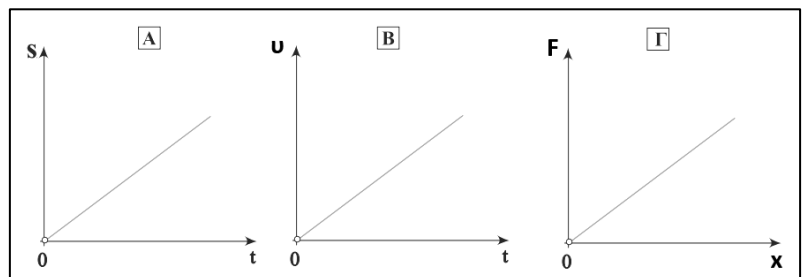
(β) $2 \cdot F$

(γ) $3 \cdot F$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

32. Θέμα_2_13568

2.1. Τα διαγράμματα έχουν κοινή μορφή, αλλά αναπαριστούν διαφορετικό φυσικό μέγεθος στον κατακόρυφο άξονα. Στο (Α) παρουσιάζεται το διάστημα που διανύει ένα κινούμενο σώμα σε σχέση με το χρόνο. Στο (Β)



περιγράφεται η ταχύτητα με την οποία κινείται ένα δεύτερο σώμα σε σχέση με το χρόνο και στο (Γ) απεικονίζεται η γραφική παράσταση της δύναμης που δέχεται ένα τρίτο σώμα σε σχέση με τη μετατόπισή του.

2.1.A. Το κάθε διάγραμμα είναι κατάλληλο για έναν από τους τέσσερις τρόπους υπολογισμού που περιγράφονται στις πιο κάτω φράσεις:

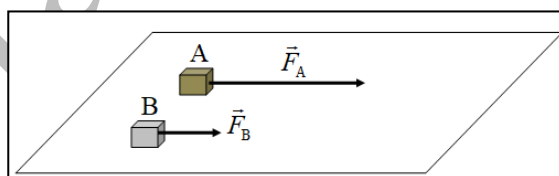
- (1) Μπορώ να υπολογίσω την ταχύτητα από την κλίση της ευθείας.
- (2) Μπορώ να υπολογίσω την μετατόπιση από το εμβαδό που περικλείεται μεταξύ της ευθείας και του άξονα του χρόνου.
- (3) Μπορώ να υπολογίσω την επιτάχυνση από το εμβαδό που περικλείεται μεταξύ της ευθείας και του άξονα του χρόνου.
- (4) Αν είναι δύναμη που επιμηκύνει ελατήριο μπορώ να υπολογίσω τη σταθερά του από την κλίση της ευθείας.

Στο τετράδιό σας να αντιγράψετε και να συμπληρώσετε τον ακόλουθο πίνακα:

Γραφική παράσταση	Αριθμός πρότασης
A	
B	
Γ	

2.1.B. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

2.2. Δυο κιβώτια A και B βρίσκονται δίπλα – δίπλα και ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούνται και στα δύο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_A και \vec{F}_B με μέτρα $F_A = 3 \cdot F_B$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Τα δυο κιβώτια αρχίζουν να κινούνται ευθύγραμμα στο οριζόντιο επίπεδο και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 10$ s η ταχύτητα του κιβωτίου A είναι διπλάσια από την ταχύτητα του κιβωτίου B.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Με βάση τα πιο πάνω δεδομένα, η σύγκριση των δύο μαζών οδηγεί στο συμπέρασμα ότι:

- (α) $m_A = m_B$ (β) $m_A = \frac{2}{3} m_B$ (γ) $m_B = \frac{2}{3} m_A$

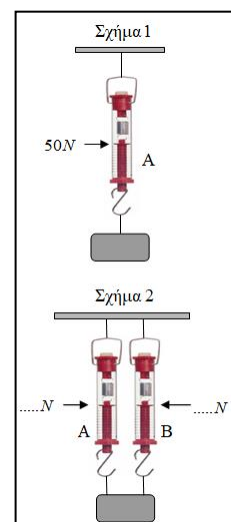
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

33. Θέμα 2_12004

2.1. Το βάρος του σώματος, με τη βοήθεια του δυναμόμετρου A, βρέθηκε ίσο με 50 N (Σχήμα 1). Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας δύο δυναμόμετρα (το A και ένα ίδιο δυναμόμετρο B) κρεμάμε το σώμα όπως στο σχήμα 2.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- Οι τιμές των δυναμόμετρων A και B είναι:
- (α) Δυναμόμετρο A: 50 N, Δυναμόμετρο B: 100 N
 - (β) Δυναμόμετρο A: 50 N, Δυναμόμετρο B: 50 N
 - (γ) Δυναμόμετρο A: 25 N, Δυναμόμετρο B: 25 N



2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Να θεωρήσετε ότι τα βάρη των δυναμόμετρων και των νημάτων είναι αμελητέα.

2.2. Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση με επιβράδυνση a και αρχική ταχύτητα v_0 .

Όταν η ταχύτητα του κινητού υποδιπλασιαστεί θα έχει διανύσει διάστημα ίσο με:

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

(α) $s = \frac{3v_0^2}{4a}$

(β) $s = \frac{3v_0^2}{8a}$

(γ) $s = \frac{2v_0^2}{3a}$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

34. Θέμα_2_12353

2.1. Ένας ανελκυστήρας μάζας M μεταφέρει δύο άτομα συνολικής μάζας m . Ο ανελκυστήρας ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα. Ζητούμενο είναι να υπολογίσουμε την τάση του (αβαρούς) συρματόσχοινου το οποίο προσδένεται στον ανελκυστήρα. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Θεωρήστε ότι οι μοναδικές δυνάμεις που δέχεται ο θάλαμος του ανελκυστήρα κατά την άνοδο είναι αυτές που ασκούνται από τη Γη και το συρματόσχοινο.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Με βάση τα πιο πάνω δεδομένα, η τάση του συρματόσχοινου έχει μέτρο που ισούται με:

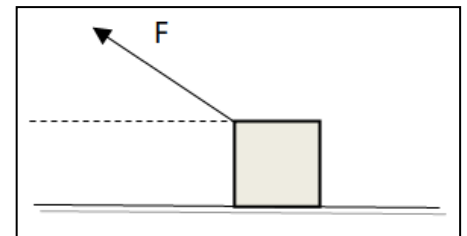
(α) $M \cdot g$

(β) $(M - m) \cdot g$

(γ) $(M + m) \cdot g$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σώμα αμελητέων διαστάσεων κινείται επιταχυνόμενο πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με σταθερή επιτάχυνση \bar{a} , μέσω δύναμης που ασκούμε, κατά τρόπο ώστε ο φορέας της να σχηματίζει γωνία φ με το δάπεδο. Η κίνηση γίνεται με τόσο μικρή ταχύτητα, ώστε η αντίσταση του αέρα να θεωρείται αμελητέα.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αντιγράψετε το σχήμα της εκφώνησης στο τετράδιο σας και να το συμπληρώσετε με το διάνυσμα της τριβής ολίσθησης.

Η τριβή ολίσθησης που ασκεί το δάπεδο στο σώμα:

(α) έχει μέτρο $F \cdot \sin\varphi - m \cdot a$ φορά προς τα δεξιά.

(β) έχει μέτρο $F \cdot \sin\varphi - m \cdot a$ και φορά προς τα αριστερά.

(γ) έχει μέτρο $F \cdot \eta\mu\varphi - m \cdot a$ και φορά προς τα αριστερά.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

35. Θέμα_2_13346

2.1. Ένα σημειακό αντικείμενο κινείται ευθύγραμμα. Ορίσαμε άξονα $x'Ox$ στην ευθεία της κίνησης και με τη βοήθεια ενός χρονομέτρου δημιουργήσαμε ένα σύστημα αναφοράς για την καταγραφή της. Ως προς το σύστημα αναφοράς που δημιουργήσαμε, δίνεται ο διπλανός πίνακας, σε κάθε οριζόντια γραμμή του οποίου καταγράφονται: η θέση

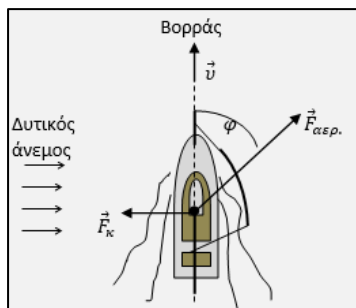
x (m)	Δx (m)	t (s)
	0	0
-2	4	2
0		4
	10	6
8		8

x και η μετατόπιση Δx του κινητού, σε αντίστοιχες χρονικές στιγμές t .

2.1.A. Να συμπληρώσετε τις τιμές που λείπουν.

2.1.B. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

2.2. Ένα ιστιοφόρο πλέει με σταθερή ταχύτητα και κατεύθυνση προς τον Βορρά. Η κατεύθυνση πλεύσης καθορίζεται από την πλάγια δύναμη $\vec{F}_{αερ}$, που ασκείται από τον



δυτικό άνεμο στο «φουσκωμένο» πανί του και τη δύναμη $\vec{F}_κ$, που ασκείται από το νερό στην καρίνα του σκάφους, κάθετα στην κατεύθυνση πλεύσης του.

Η δύναμη $\vec{F}_{αερ}$ είναι σταθερή, έχει μέτρο $F_{αερ} = 2 \cdot 10^4 \text{ N}$ και η κατεύθυνσή της σχηματίζει γωνία φ με την κατεύθυνση πλεύσης.

Για τη γωνία δίνεται $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi = 0,8$.

Το μέτρο της δύναμης $\vec{F}_κ$, την οποία δέχεται η καρίνα του σκάφους από το

νερό, κάθετα στην κατεύθυνση πλεύσης είναι:

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $F_κ = 2 \cdot 10^4 \text{ N}$

(β) $F_κ = 1,2 \cdot 10^4 \text{ N}$

(γ) $F_κ = 1,6 \cdot 10^4 \text{ N}$

2.2.B. Αιτιολογήστε την επιλογή σας.



36. Θέμα_2_13566

2.1. Ένας ανελκυστήρας μάζας 350 kg μεταφέρει δύο άτομα συνολικής μάζας 150 kg. Ο ανελκυστήρας ξεκίνησε από την ηρεμία τη χρονική στιγμή μηδέν και άρχισε να ανεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση. Για το χρονικό διάστημα 0 – 10 s η ταχύτητα του μεταβλήθηκε κατά $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Ζητούμενο είναι να υπολογίσουμε τη δύναμη

που ασκεί το (αβαρές) συρματόσχοινο στο οποίο είναι προσδεμένος ο ανελκυστήρας.

Δίνεται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Θεωρήστε ότι οι μοναδικές δυνάμεις που

δέχεται ο θάλαμος του ανελκυστήρα κατά την άνοδο είναι αυτές που ασκούνται από τη Γη και το συρματόσχοινο.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Με βάση τα πιο πάνω δεδομένα η δύναμη που ασκεί το συρματόσχοινο στον ανελκυστήρα έχει μέτρο ίσο με:

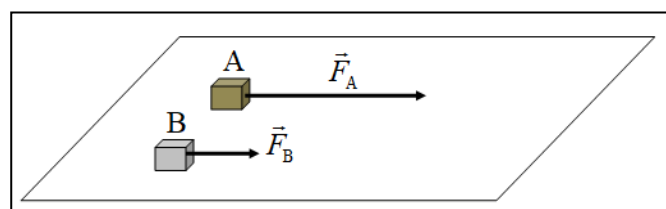
(α) 5000 N

(β) 5100 N

(γ) 5150 N

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δυο κιβώτια A και B βρίσκονται δίπλα – δίπλα και ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούνται και στα δύο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_A και \vec{F}_B με μέτρα $F_A = 3 \cdot F_B$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα



δυο κιβώτια αρχίζουν να κινούνται ευθύγραμμα στο οριζόντιο επίπεδο και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$ η ταχύτητα του κιβωτίου A είναι v . Το κιβώτιο B αποκτά ταχύτητα ίδιου μέτρου v τη χρονική στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Με βάση τα πιο πάνω δεδομένα, η σύγκριση των δύο μαζών οδηγεί στο συμπέρασμα ότι:

(α) $m_A = m_B$

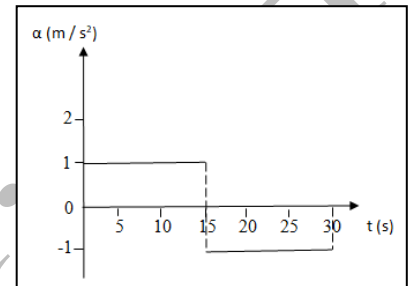
(β) $m_A = \frac{2}{3} m_B$

(γ) $m_B = \frac{2}{3} m_B$

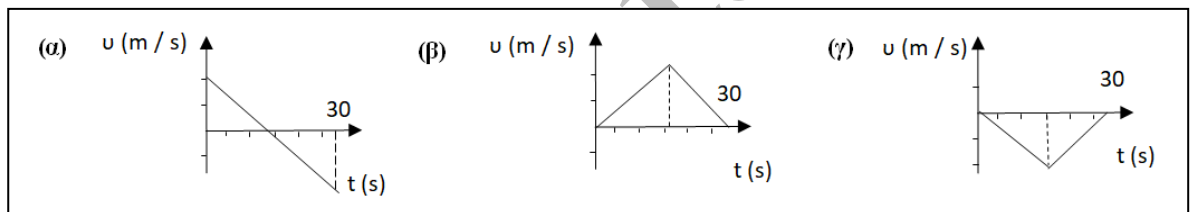
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

37. Θέμα_2_13570

2.1. Στο διπλανό διάγραμμα βλέπουμε τη μεταβολή της επιτάχυνσης ενός σώματος ως προς το χρόνο κίνησης.



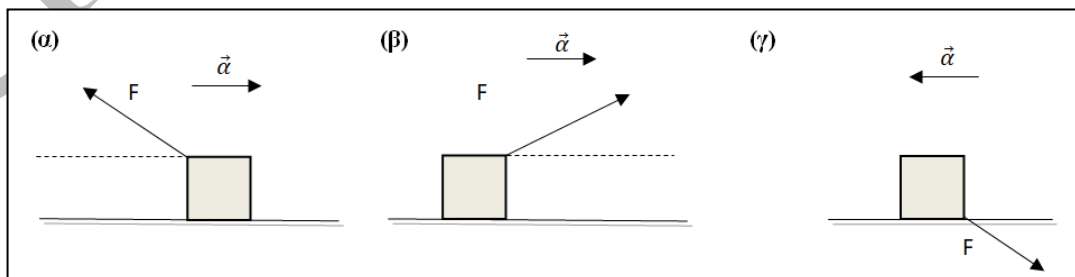
2.1.A. Επιλέξτε ποιο από τα διαγράμματα παριστάνει την τιμή της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σώμα αμελητέων διαστάσεων κινείται πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με σταθερή (θετική σε μέτρο) επιτάχυνση \vec{a} . Η κατεύθυνση της δύναμης που ασκούμε στο σώμα σχηματίζει γωνία 30° με το δάπεδο. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Η δύναμη της τριβής ολίσθησης που ασκείται στο σώμα από το δάπεδο έχει μέτρο $F \cdot \sin 30^\circ - ma$.

2.2.A. Επιλέξτε ποιο από τα ακόλουθα σχήματα ανταποκρίνεται στα πιο πάνω δεδομένα:



2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

38. Θέμα_2_13572

2.1. Τρία ακίνητα σώματα Α, Β και Γ με διαφορετικές μάζες δέχονται την ίδια συνισταμένη δύναμη F και ξεκινούν να κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση. Το διάγραμμα παρουσιάζει τις μεταβολές των ταχυτήτων τους ως προς το χρόνο για το χρονικό διάστημα που το καθένα δέχεται δύναμη.

2.1.A. Επιλέξτε ποια είναι η σωστή σχέση μαζών των σωμάτων:

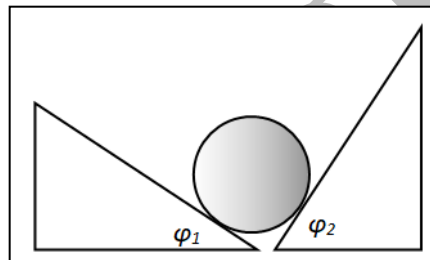
(α) $m_A = m_B = m_\Gamma$

(β) $m_A < m_B < m_\Gamma$

(γ) $m_A > m_B > m_\Gamma$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Λεία σφαίρα μάζας 100 kg ισορροπεί ακουμπώντας σε δύο αμετακίνητες σφήνες γωνιών βάσης $\varphi_1 = 30^\circ$ (Σφήνα 1) και $\varphi_2 = 60^\circ$ (Σφήνα 2), όπως στο σχήμα. Τα μέτρα των δυνάμεων που δέχεται η σφαίρα στα σημεία επαφής από τις σφήνες είναι:



2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $m \cdot g \cdot \sin 30^\circ, m \cdot g \cdot \sin 60^\circ$

(β) $m \cdot g \cdot \eta\mu 30^\circ, m \cdot g \cdot \eta\mu 60^\circ$

(γ) $m \cdot g \cdot \eta\mu 30^\circ, m \cdot g \cdot \sin 60^\circ$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

39. Θέμα_2_13578

2.1. Ένας ανελκυστήρας μάζας $5 \cdot m$ μεταφέρει δύο άτομα μάζας m το κάθε ένα. Αρχικά ο ανελκυστήρας ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα. Μετά από μια στάση σε έναν όροφο και αφότου κατέβει ο ένας επιβάτης ο ανελκυστήρας συνεχίζει να ανεβαίνει διατηρώντας σταθερή την τάση του (αβαρούς και άκαμπτου) συρματόσχοινο καθ' όλη τη διάρκεια της διαδρομής. Δίνεται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Θεωρήστε ότι οι μοναδικές δυνάμεις που δέχεται ο θάλαμος του ανελκυστήρα κατά την άνοδο είναι αυτές που ασκούνται από τη Γη και το συρματόσχοινο.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Όταν ο ανελκυστήρας έχει πλέον έναν επιβάτη κινείται με επιτάχυνση:

(α) $\frac{5}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(β) $\frac{8}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(γ) $\frac{10}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Λεία σφαίρα μάζας m ισορροπεί όπως στο σχήμα με το νήμα να σχηματίζει γωνία φ με τον κατακόρυφο τοίχο.

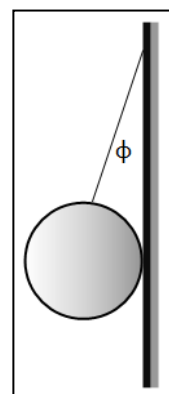
2.2.A. Αν η δύναμη που ασκεί το νήμα στη σφαίρα είναι διπλάσιο της δύναμης που ασκεί ο τοίχος στη σφαίρα, επιλέξτε ποια σχέση ισχύει για τη γωνία φ :

(α) $\eta\mu\varphi = 0,5$

(β) $\eta\mu\varphi = 0,6$

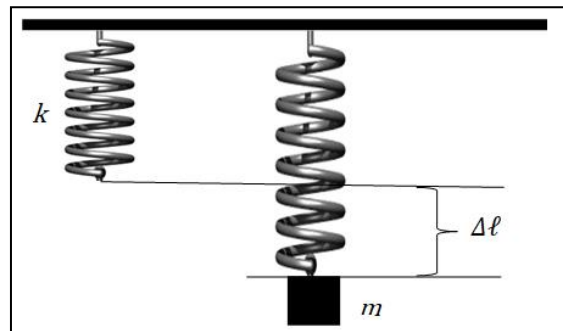
(γ) $\eta\mu\varphi = \sin\varphi$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



40. Θέμα_2_13614

2.1. Κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο, σταθεράς k , έχει το ανώτερο άκρο του ακλόνητα στερεωμένο. Δένουμε στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου σώμα μάζας m και το σύστημα ισορροπεί σε θέση όπου το ελατήριο έχει επιμήκυνση $\Delta\ell$.



2.1.A. Αν στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου συνδέσουμε σώμα μάζας $2 \cdot m$, το σύστημα θα ισορροπεί σε θέση όπου το ελατήριο θα έχει επιμήκυνση:

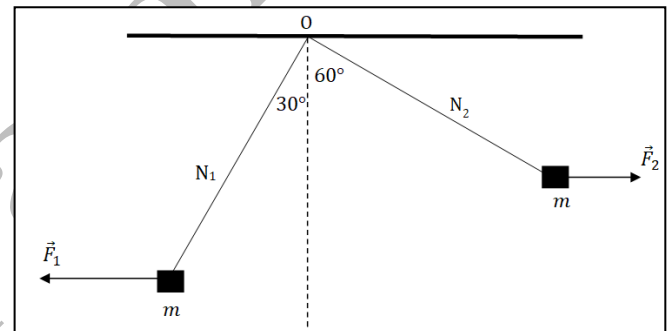
(α) $\Delta\ell$

(β) $2 \cdot \Delta\ell$

(γ) $\frac{\Delta\ell}{2}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Δύο σώματα ίσων μαζών m ισορροπούν δεμένα στα ελεύθερα άκρα δύο ιδανικών νημάτων N_1 και N_2 (τα άλλα άκρα των οποίων είναι στερεωμένα ακλόνητα σε σημείο O), με την επίδραση δύο οριζόντιων, σταθερών δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 όπως στο σχήμα. Το νήμα N_1 σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία 30° και το νήμα N_2 60° .



2.2.A. Για τα μέτρα των δυνάμεων F_1 και F_2 ισχύει

(α) $\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{3}$

(β) $\frac{F_1}{F_2} = 3$

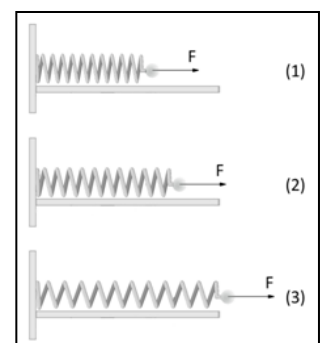
(γ) $\frac{F_1}{F_2} = \sqrt{3}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνονται: $\epsilon\phi 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$ και $\epsilon\phi 60^\circ = \sqrt{3}$.

41. Θέμα_2_13657

2.1. Στην εικόνα παρουσιάζεται ένα ελατήριο που στην ελεύθερη άκρη του υπάρχει σώμα μικρής μάζας m . Το ελατήριο ταλαντώνεται οριζοντίως σε λείο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή (1) απεικονίζεται το ελατήριο συσπειρωμένο, στη (2) βρίσκεται στο φυσικό του μήκος και στην (3) είναι επιμηκυμένο. Και στα τρία πιθανά στιγμιότυπα, στην άκρη του, έχει σχεδιαστεί μόνο η πιθανή δύναμη που ασκεί το ελατήριο στο σώμα.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η δύναμη από το ελατήριο έχει σχεδιαστεί σωστά στο:

(α) Στιγμιότυπο 1.

(β) Στιγμιότυπο 2.

(γ) Στιγμιότυπο 3

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένας τσιμεντένιος κύβος μάζας m ισορροπεί σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας φ . Αντιστοιχίστε τις δυνάμεις τις αριστερής στήλης με μια από τις πιθανές απαντήσεις στη δεξιά στήλη.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση για τα μέτρα των παρακάτω δυνάμεων.

(α) Η κάθετη δύναμη επαφής που ασκεί το επίπεδο στον κύβο	(i) $m \cdot g$
(β) Στατική τριβή μεταξύ κύβου και επιπέδου	(ii) $m \cdot g \cdot \eta\mu\varphi$
(γ) Η δύναμη που ασκεί το επίπεδο στον κύβο	(iii) $m \cdot g \cdot \sigma\upsilon\eta\varphi$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

42. Θέμα_2_13464

2.1. Σώμα με βάρος μέτρου $B = 100 \text{ N}$ αφήνεται ελεύθερο από μικρό ύψος πάνω από την επιφάνεια της Γης $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$. Το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία πέφτει το σώμα είναι $\alpha = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Το μέτρο της δύναμης

που δέχεται το σώμα από τον αέρα είναι:

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

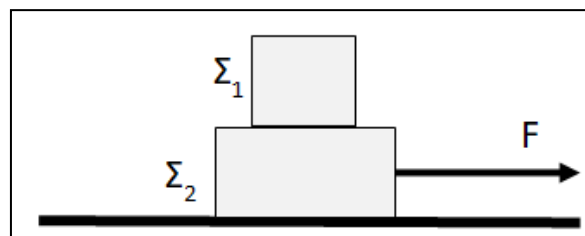
(α) 60 N

(β) 40

(γ) 140 N

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Τα κιβώτια Σ_1 και Σ_2 του σχήματος έχουν μάζες $m_1 = 3 \text{ kg}$ και $m_2 = 5 \text{ kg}$ αντίστοιχα. Ένας μαθητής τραβά απότομα το κιβώτιο Σ_2 ασκώντας του σταθερή, οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 80 \text{ N}$. Το δάπεδο επάνω στο οποίο κινείται το κιβώτιο Σ_2 είναι ακλόνητο και λείο. Τα κιβώτια Σ_1 και Σ_2 κινούνται μαζί ως ένα σώμα. Το κιβώτιο Σ_1 δέχεται κατά την διεύθυνση της επιφάνειας επαφής του με το Σ_2 :



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) οριζόντια δύναμη τριβής μέτρου $T = 30 \text{ N}$ με φορά προς τα δεξιά.

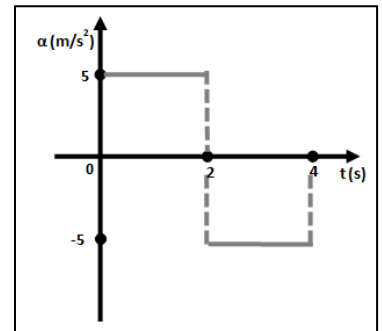
(β) οριζόντια δύναμη τριβής μέτρου $T = 30 \text{ N}$ με φορά προς τα αριστερά.

(γ) μηδενική δύναμη.

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

43. Θέμα_2_13465

2.1. Κινητό ξεκινά από την ηρεμία και κινείται για χρονικό διάστημα $\Delta t = 4$ s. Η επιτάχυνσή του σε σχέση με τον χρόνο μεταβάλλεται σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα. Την χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s, η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του κινητού θα είναι:

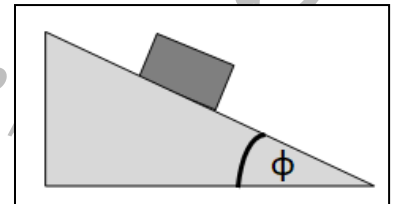


2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- (α) $v = -10 \frac{m}{s}$ (β) $v = 0 \frac{m}{s}$ (γ) $v = 20 \frac{m}{s}$

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Στο κεκλιμένο επίπεδο του σχήματος με γωνία κλίσης $\phi = 30^\circ$, ισορροπεί σώμα μάζας m. Ο συντελεστής οριακής τριβής μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου δεν μπορεί να είναι:



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

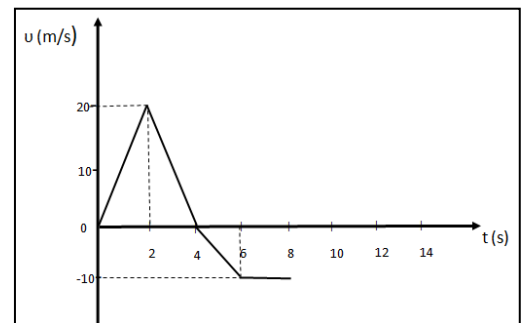
- (α) 0,8 (β) 0,6 (γ) 0,4

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sqrt{3} \cong 1,7$.

44. Θέμα_2_13469

2.1. Το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου αντιστοιχεί σε ένα κινητό, το οποίο αρχίζει να κινείται ευθύγραμμα, την χρονική στιγμή $t = 0$ κατά την θετική φορά του άξονα $x'x$. Την χρονική στιγμή $t = 8$ s:

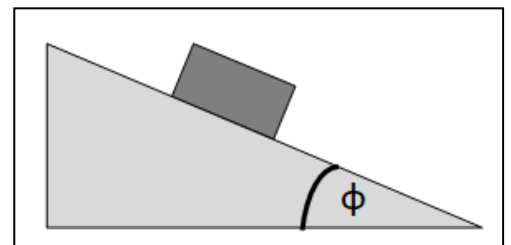


2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- (α) Το διάστημα που έχει διανύσει το κινητό είναι $s = 70$ m και η τιμή της μετατόπισής του $\Delta x = +70$ m.
 (β) Το διάστημα που έχει διανύσει το κινητό είναι $s = 70$ m και η τιμή της μετατόπισής του $\Delta x = +10$ m.
 (γ) Το διάστημα που έχει διανύσει το κινητό είναι $s = 10$ m και η τιμή της μετατόπισής του $\Delta x = +70$ m.

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Στο κεκλιμένο επίπεδο του σχήματος με γωνία κλίσης $\phi = 30^\circ$, σώμα μάζας m ολισθαίνει κατεβαίνοντας με σταθερή ταχύτητα:



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- (α) Το κεκλιμένο επίπεδο είναι λείο.
 (β) Υπάρχει τριβή μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου και η τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης μπορεί να υπολογιστεί.
 (γ) Υπάρχει τριβή μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου, αλλά τα δεδομένα δεν επαρκούν ώστε να υπολογίσουμε η τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης.

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sqrt{3} \cong 1,7$.

45. Θέμα_2_13509

2.1. Σώμα μάζας m δέχεται την επίδραση συνισταμένης δύναμης μέτρου F . Κόβουμε το σώμα σε δύο κομμάτια ίσων μαζών $\frac{m}{2}$ και στο ένα απ' αυτά ασκούμε δύναμη μέτρου $2F$. Η επιτάχυνση α' του κομματιού μάζας $\frac{m}{2}$ σε σχέση με την επιτάχυνση α του αρχικού σώματος μάζας m είναι:

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) Αυξημένη κατά 100%

(β) Μειωμένη κατά 300%

(γ) Αυξημένη κατά 300%

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Το κιβώτιο μάζας m ολισθαίνει κατά μήκος των κεκλιμένων επιπέδων (α) και (β), διανύοντας σε καθένα από αυτά μήκος S . Το κιβώτιο παρουσιάζει με τα δύο κεκλιμένα επίπεδα τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης μ .

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τις απόλυτες τιμές των έργων της τριβής ολίσθησης στις περιπτώσεις (α) και (β) ισχύει:

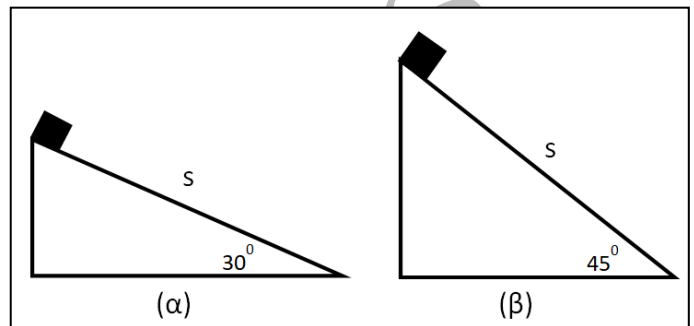
(α) $|W_{T(\alpha)}| > |W_{T(\beta)}|$

(β) $|W_{T(\alpha)}| = |W_{T(\beta)}|$

(γ) $|W_{T(\alpha)}| < |W_{T(\beta)}|$

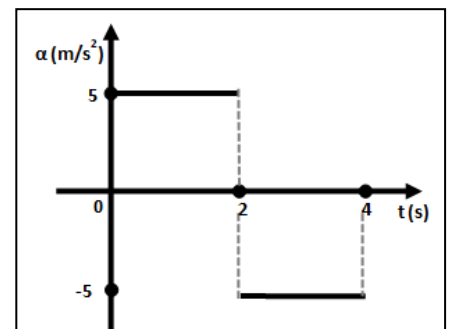
2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\eta\mu 45^\circ = \sigma\upsilon\nu 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$.



46. Θέμα_2_13510

2.1. Η επιτάχυνση ενός κινητού, που κινείται ευθύγραμμα κατά την θετική φορά του άξονα x' , μεταβάλλεται σε σχέση με τον χρόνο, σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα. Την χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s, η τιμή της ταχύτητας του κινητού είναι $v = 0 \frac{m}{s}$. Η τιμή της ταχύτητας του κινητού την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι:



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

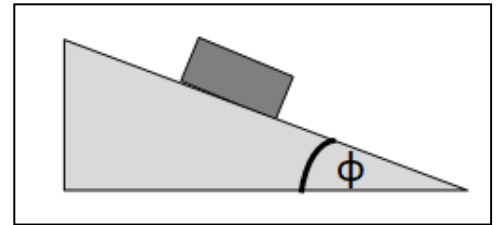
(α) $v_0 \neq 0 \frac{m}{s}$.

(β) $v_0 = 0 \frac{m}{s}$.

(γ) Τα δεδομένα δεν είναι αρκετά ώστε να απαντήσουμε.

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σώμα μάζας m ολισθαίνει κατεβαίνοντας με σταθερή ταχύτητα, επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο του σχήματος. Η γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου είναι $\phi = 45^\circ$.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου είναι:

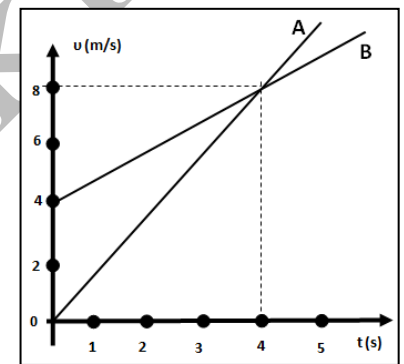
- (α) $\mu > 1$ (β) $\mu < 1$ (γ) $\mu = 1$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Δίνονται: $\eta_{\mu 45^\circ} = \text{συν}45^\circ = \frac{1}{2}$.

47. Θέμα_2_13513

2.1. Τα κινητά Α και Β κινούνται ευθύγραμμα κατά μήκος του οριζοντίου ημιάξονα Ox του άξονα $x'x$. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ και τα δύο κινητά βρίσκονται στη θέση $x_0 = 0$. Στο διάγραμμα φαίνεται πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα κάθε κινητού σε σχέση με τον χρόνο.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

- (α) Οι επιταχύνσεις των κινητών είναι αντίστοιχα: $\alpha_A = 1 \frac{m}{s^2}$, $\alpha_B = 2 \frac{m}{s^2}$

και την χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ το κινητό Β προηγείται του Α κατά 8 m.

- (β) Οι επιταχύνσεις των κινητών είναι αντίστοιχα: $\alpha_A = 2 \frac{m}{s^2}$, $\alpha_B = 1 \frac{m}{s^2}$ και την χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ το

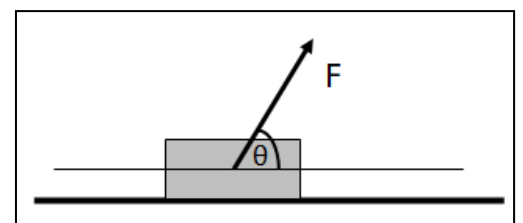
κινητό Β προηγείται του Α κατά 8 m.

- (γ) Οι επιταχύνσεις των κινητών είναι αντίστοιχα: $\alpha_A = 1 \frac{m}{s^2}$, $\alpha_B = 2 \frac{m}{s^2}$ και τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ τα

δύο κινητά βρίσκονται στην ίδια θέση.

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Το σώμα του διπλανού σχήματος ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα επάνω στο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ . Το έργο της τριβής ολίσθησης για μετατόπιση του σώματος κατά Δx είναι:



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

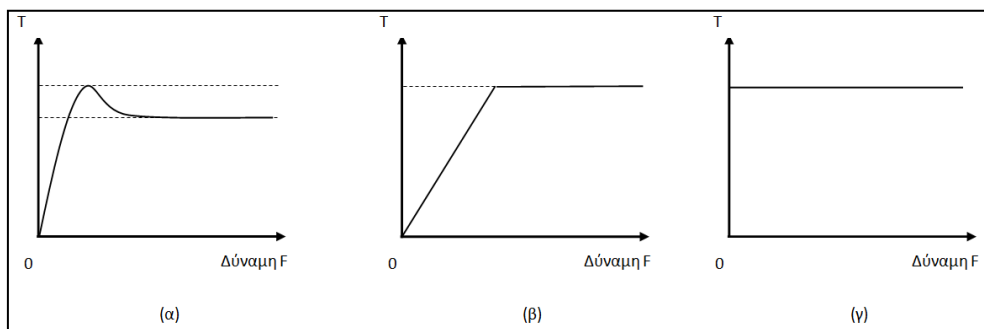
- (α) $W_T = -\mu mg \Delta x$ (β) $W_T = -\mu (mg - F \eta \theta) \Delta x$ (γ) $W_T = -F \sigma \eta \theta \Delta x$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

48. Θέμα_2_13577

2.1. Σε σώμα μάζας m που ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται δύναμη \vec{F} , οριζόντιας διεύθυνσης το μέτρο της οποίας αυξάνεται προοδευτικά. Κάποια στιγμή το σώμα τίθεται σε ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Η επιφάνεια στην οποία ολισθαίνει το σώμα εμφανίζει τριβή και η αντίσταση του αέρα μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.

2.1.A. Ποιο από τα πιο κάτω διαγράμματα αντιστοιχεί στη γραφική παράσταση της τριβής ως προς την δύναμη \vec{F} ;



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σφαίρα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ κρέμεται από την οροφή ενός ανελκυστήρα με ένα αβαρές και μη εκτατό νήμα.

Γνωρίζετε ότι: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα F_A μπορεί να θεωρηθεί ως μια σταθερή δύναμη μέτρου 10 N που έχει πάντα αντίθετη φορά από τη φορά κίνησης της σφαίρας.

2.2.A. Να συνδυάσετε κάθε είδος κίνησης του ανελκυστήρα από την πρώτη στήλη του επόμενου πίνακα, με το κατάλληλο μέτρο της τάσης που θα επιλέξετε από την δεύτερη στήλη:

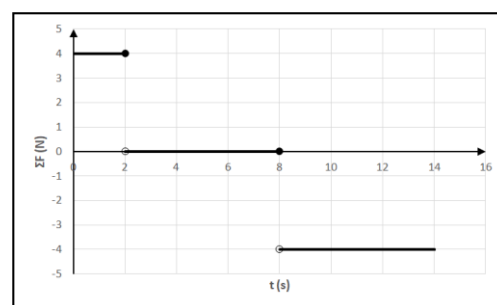
Κίνηση προς τα:	Τάση νήματος
(α) πάνω με επιτάχυνση $\frac{3g}{4}$	(1) 0 N
(β) πάνω με σταθερή ταχύτητα	(2) 10 N
(γ) κάτω με επιτάχυνση $\frac{g}{2}$	(3) 15 N
(δ) κάτω με σταθερή ταχύτητα	(4) 30 N
	(5) 45 N

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

49. Θέμα_2_13617

2.1. Σημειακό αντικείμενο μάζας $m = 1 \text{ kg}$ κινείται ευθύγραμμα. Η συνισταμένη των δυνάμεων που του ασκούνται μεταβάλλεται με το χρόνο, όπως στο διάγραμμα που ακολουθεί.

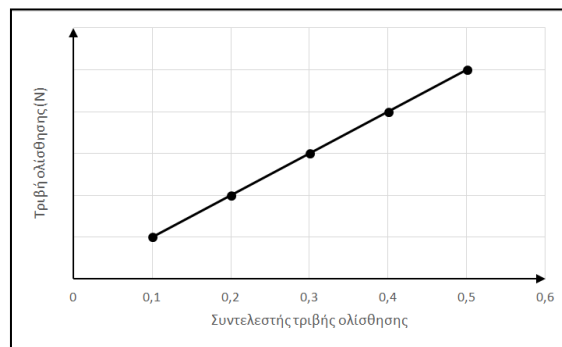
2.1.A. Αν τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, η ταχύτητά του είναι: $v_0 = 0$, να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:



$t(s)$	2	4	6	8	10	12	14
$v\left(\frac{m}{s}\right)$							

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για τη χρονική στιγμή $t_5 = 10$ s.

2.2. Σημειακό αντικείμενο μάζας m εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 σε οριζόντιο, ακλόνητο δάπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης, που παρουσιάζει το σημειακό αντικείμενο με το δάπεδο, μπορεί να μεταβάλλεται στο διάστημα $(0,1, 0,5)$, οπότε μεταβάλλεται και το μέτρο της τριβής ολίσθησης που δέχεται το σημειακό αντικείμενο, όπως στο διάγραμμα. Ο συντελεστής διεύθυνσης του ευθύγραμμου τμήματος του γραφήματος είναι 10 N.



2.2.A. Αν $g = 10 \frac{m}{s^2}$, η μάζα του σώματος είναι:

(α) $m = 1$ kg

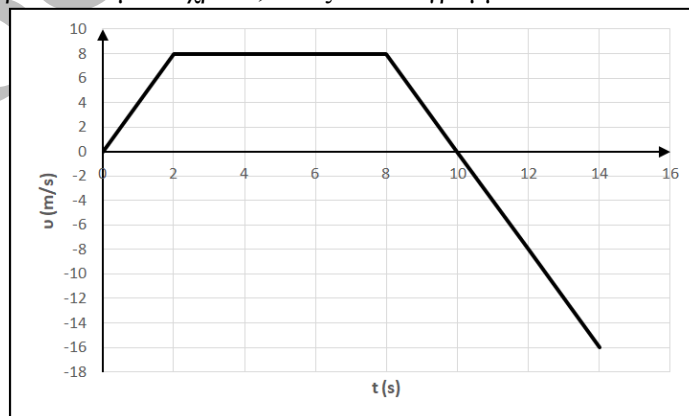
(β) $m = 2$ kg

(γ) $m = 0,5$ kg

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

50. Θέμα_2_13618

2.1. Σημειακό αντικείμενο μάζας $m = 1$ kg κινείται ευθύγραμμα. Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σημειακού αντικειμένου μεταβάλλεται με το χρόνο, όπως στο διάγραμμα που ακολουθεί.

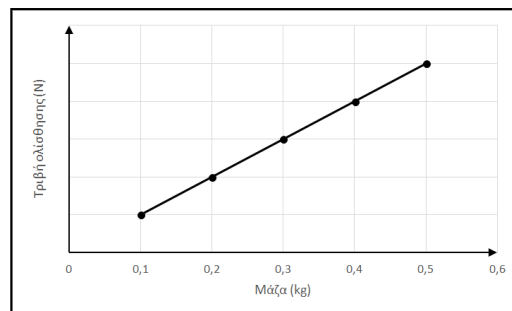


2.1.A. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

$t(s)$	2	4	6	10	12	14
$\Sigma F(N)$						

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για τη χρονική στιγμή $t_5 = 10$ s.

2.2. Σημειακό αντικείμενο έχει μάζα που μπορεί να μεταβάλλεται στο διάστημα $(0,1 \text{ kg}, 0,5 \text{ kg})$ και εκτοξεύεται, με αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 σε οριζόντιο, ακλόνητο δάπεδο, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ}$. Επειδή η μάζα του μπορεί να μεταβάλλεται, αλλάζει και το μέτρο της τριβής ολίσθησης που δέχεται, όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Ο συντελεστής διεύθυνσης του ευθύγραμμου τμήματος, του διαγράμματος είναι $10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$.



2.1.A. Αν $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του σημειακού αντικειμένου με το δάπεδο είναι:

(α) $\mu_{ολ} = 1$

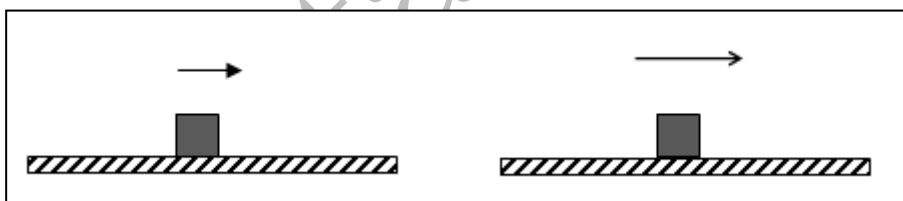
(β) $\mu_{ολ} = 2$

(γ) $\mu_{ολ} = 0,5$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

51. Θέμα_2_13773

2.1. Μία ομάδα μαθητών της Α' Λυκείου πειραματίζεται στο Εργαστήριο Φυσικής του σχολείου της, πραγματοποιώντας μία εργαστηριακή



άσκηση με θέμα την τριβή ολίσθησης. Για τις ανάγκες της άσκησης χρησιμοποιούν ομογενές σώμα κυβικού σχήματος, το οποίο θέτουν επαναληπτικά σε κίνηση πάνω σε οριζόντιο πάγκο εργασίας, ασκώντας κάθε φορά κατάλληλη οριζόντια δύναμη, ώστε το σώμα να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Δύο από τις δοκιμές τους φαίνονται στο σχήμα. Στην πρώτη ο κύβος κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_1 και στη δεύτερη με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_2 .

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν T_1 και T_2 είναι τα μέτρα των δυνάμεων της τριβής ολίσθησης που ασκούνται στον κύβο στην 1η και 2η δοκιμή αντίστοιχα και για τις ταχύτητες που κινείται ο κύβος ισχύει η σχέση $v_1 < v_2$ τότε:

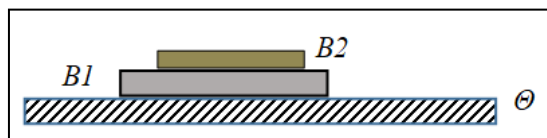
(α) $T_1 = T_2$

(β) $T_1 > T_2$

(γ) $T_1 < T_2$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Στο σχήμα απεικονίζονται δύο βιβλία B1 και B2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα. Τα βιβλία ισορροπούν πάνω σε ένα σχολικό θρανίο Θ.



2.2.A. Αν η δύναμη που ασκεί το βιβλίο (B1) στο βιβλίο (B2) έχει μέτρο F, και το μέτρο της δύναμης που ασκεί το θρανίο (Θ), στο βιβλίο (B1) είναι $3F$ για το λόγο των μαζών m_1 και m_2 , ισχύει:

(α) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{1}$

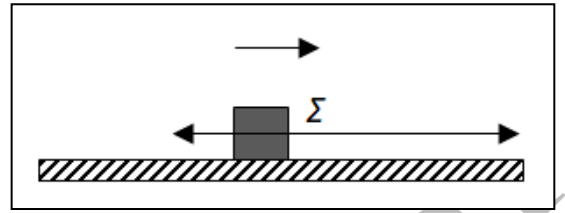
(β) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{1}$

(γ) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

52. Θέμα_2_13777

2.1. Το σώμα Σ με βάρος \bar{w} κινείται σε ευθύγραμμο και τραχύ οριζόντιο επίπεδο. Στην οριζόντια διεύθυνση ασκούνται στο Σ δύο αντίρροπες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 και η τριβή ολίσθησης, υπό την επίδραση των οποίων το Σ κινείται ευθύγραμμα και ομαλά με ταχύτητα μέτρου v . Γνωρίζουμε ότι για τα μέτρα των \vec{F}_1 και \vec{F}_2 ισχύει $F_1 = 3F_2$.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν η δύναμη \vec{F}_1 είναι ίση κατά μέτρο με το βάρος \bar{w} του σώματος ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου είναι ίσος με:

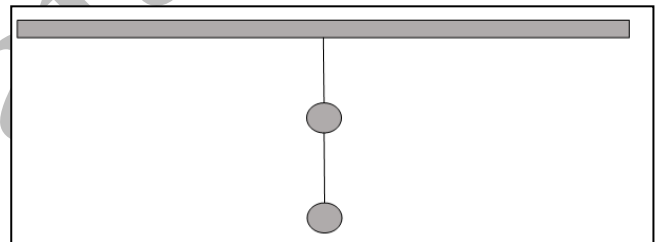
(α) $\mu = \frac{1}{3}$

(β) $\mu = \frac{2}{3}$

(γ) $\mu = \frac{1}{2}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Στο σχήμα απεικονίζονται δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες που ισορροπούν με τη βοήθεια δύο αβαρών και μη εκτατών νημάτων. Το νήμα (1) συνδέει μεταξύ τους τα σώματα, ενώ το νήμα (2) έχει το ένα άκρο του προσδεμένο στο Σ_2 και το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο ακλόνητα σε οροφή.



2.2.A. Η σχέση που συνδέει τα μέτρα της τάσης \vec{T}_1 που ασκεί το νήμα (1) στο Σ_1 , και της τάσης \vec{T}_2 του ασκεί το νήμα (2) στο Σ_2 είναι:

(α) $T_2 = 2 \cdot T_1$

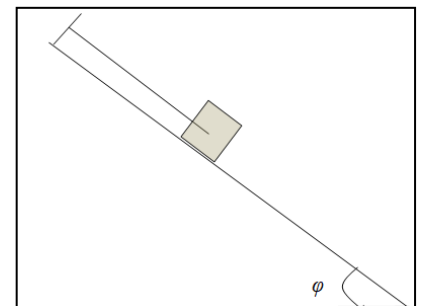
(β) $T_2 = T_1$

(γ) $T_1 = 2 \cdot T_2$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

53. Θέμα_2_13782

2.1. Ένα κιβώτιο με βάρος \bar{w} ισορροπεί ακίνητο σε κεκλιμένο επίπεδο που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση με τη βοήθεια αβαρούς και μη εκτατού νήματος το ένα άκρο του οποίου δένεται στο κιβώτιο ενώ το άλλο του άκρο είναι προσδεμένο σε ακλόνητο σημείο. Δίνεται $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\varphi = 0,8$.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν η τάση του νήματος \vec{T} που ασκείται στο κιβώτιο έχει μέτρο που συνδέεται με το μέτρο του βάρους \bar{w} με τη σχέση $w = 2 \cdot T$, για την στατική τριβή $\vec{T}_{στ}$ που ασκείται από το κεκλιμένο επίπεδο στο κιβώτιο ισχύει:

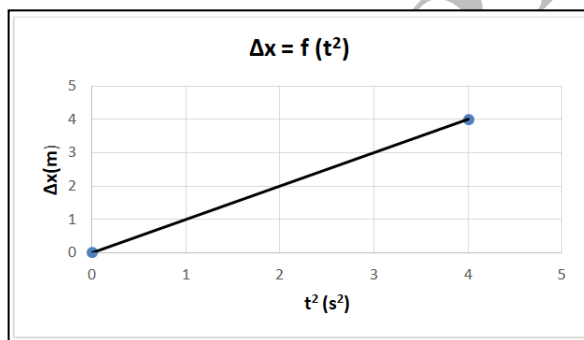
(α) Έχει μέτρο $T_{στ} = 0,2 \cdot m \cdot g$ και είναι ομόρροπη της \vec{T} .

(β) Έχει μέτρο $T_{στ} = 0,1 \cdot m \cdot g$ και είναι αντίρροπη της \vec{T} .

(γ) Έχει μέτρο $T_{στ} = 0,1 \cdot m \cdot g$ και είναι ομόρροπη της \vec{T} .

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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) $+2 \frac{m}{s^2}$

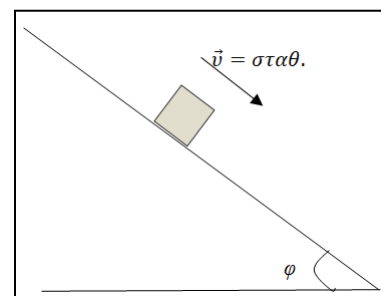
(β) $+1 \frac{m}{s^2}$

(γ) $+4 \frac{m}{s^2}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

54. Θέμα_2_13784

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:

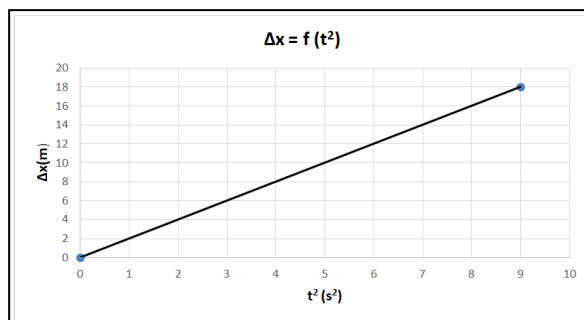
(α) $\mu = \epsilon\varphi\varphi$.

(β) $\mu = \frac{1}{\epsilon\varphi\varphi}$.

(γ) ότι δεν εξαρτάται από τη γωνία φ .

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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) $+2 \frac{m}{s^2}$

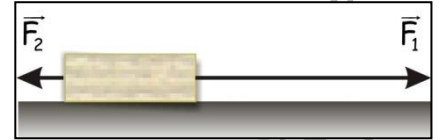
(β) $+1 \frac{m}{s^2}$

(γ) $+4 \frac{m}{s^2}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

55. Θέμα_2_14843

2.1. Κιβώτιο μάζας 10 kg βρίσκεται σε οριζόντιο δάπεδο. Με τη βοήθεια δυο σκοινιών ασκούνται στο κιβώτιο δυο δυνάμεις, όπως δείχνονται στη διπλανή εικόνα, με μέτρα $F_1 = 25 \text{ N}$ και $F_2 = 5 \text{ N}$.



2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Αν το κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά τότε η τριβή ολίσθησης που ασκείται στο κιβώτιο από το δάπεδο είναι:

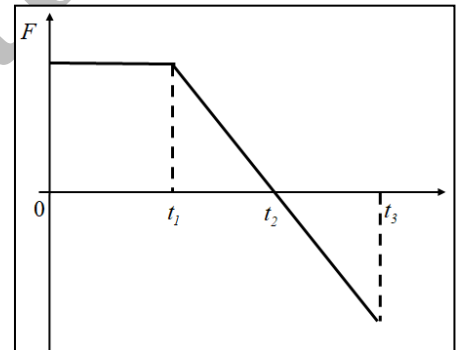
(α) 20 N

(β) 30 N

(γ) 40 N

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2 Ένα κιβώτιο είναι αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη που η τιμή της μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα της διπλανής εικόνας. Η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



2.2.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Η κινητική ενέργεια του κιβωτίου γίνεται μέγιστη τη χρονική στιγμή

(α) t_1

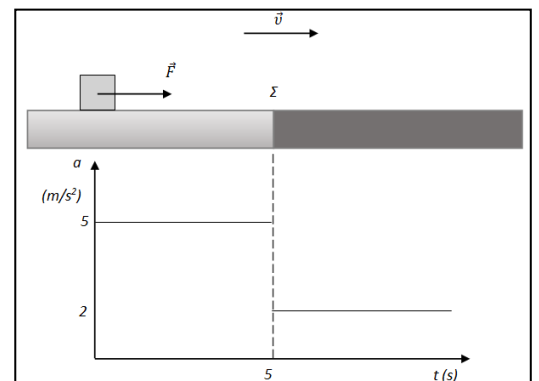
(β) t_2

(γ) t_3

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

56. Θέμα_4_13591

Συμπαγής και ομογενής κύβος, μάζας $m = 2 \text{ kg}$, ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Το επίπεδο χωρίζεται σε δύο περιοχές (επιφάνειες) διαφορετικής υφής οι οποίες είναι τοποθετημένες όπως στο σχήμα (σημείο Σ = σημείο αλλαγής υφής). Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται πάνω στον κύβο σταθερή δύναμη \vec{F} παράλληλη προς το επίπεδο. Η μεταβολή του μέτρου της επιτάχυνσης του κύβου ως προς το χρόνο παριστάνεται στο διάγραμμα (Το διάγραμμα ισχύει για όσο χρονικό διάστημα ασκείται η δύναμη F).



Δίνεται: $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

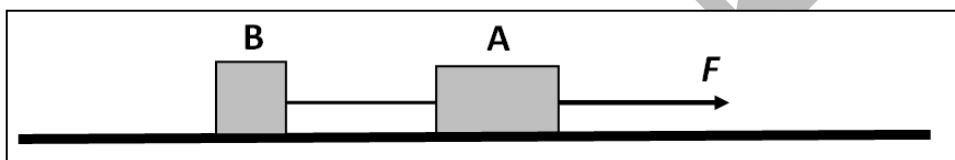
4.1. Με βάση το διάγραμμα διερευνήστε αν υπάρχει τριβή από το δάπεδο προς τον κύβο για την περιοχή που ξεκινάει μετά το σημείο Σ . Σε καταφατική περίπτωση, υπολογίστε τον αντίστοιχο συντελεστή τριβής (θεωρήστε ότι στατική τριβή και τριβή ολίσθησης είναι ίσες). Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του κύβου και

της επιφάνειας που τελειώνει στο σημείο Σ είναι $\mu = 0,2$. Το διάγραμμα δείχνει τη χρονική στιγμή που ο κύβος αλλάζει επιφάνεια (διακεκομμένη γραμμή $t = 5 \text{ s}$).

- 4.2. Να υπολογίσετε την τιμή της ταχύτητας του κύβου τη χρονική στιγμή που διέρχεται από το σημείο Σ καθώς και μετά από 5s κίνησης στην δεύτερη επιφάνεια.
- 4.3. Πόση απόσταση διανύει ο κύβος για το χρονικό διάστημα από 0 s μέχρι 10 s;
- 4.4. Αν τη χρονική στιγμή $t' = 10 \text{ s}$ παύει να ασκείται η δύναμη F, ποια χρονική στιγμή θα ακινητοποιηθεί ο κύβος και πόσο θα έχει μετατοπιστεί από την αρχική του θέση;

57. Θέμα_4_14388

Στο οριζόντιο επίπεδο του σχήματος ηρεμούν δυο σώματα A και B με μάζες $M = 3 \text{ kg}$ και $m = 1 \text{ kg}$ αντίστοιχα, τα οποία είναι δεμένα μέσω αβαρούς μη εκτατού νήματος. Ένα παιδί, κάποια στιγμή που θεωρούμε $t = 0$, τραβάει το σώμα A, ασκώντας του οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 28 \text{ N}$, όπως στο σχήμα. Τα σώματα ολισθαίνουν στο οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης κάθε σώματος με το οριζόντιο επίπεδο είναι $\mu = 0,5$.



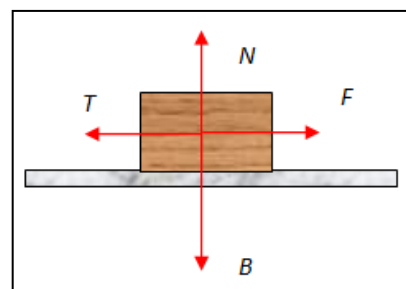
- 4.1. Να μεταφέρετε το σχήμα στο γραπτό σας και να το συμπληρώσετε με τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα.

Να υπολογίσετε:

- 4.2. την επιτάχυνση που αποκτούν τα σώματα,
- 4.3. την τάση του νήματος που ασκείται σε κάθε σώμα.
- 4.4. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ το νήμα που ενώνει τα δύο σώματα κόβεται, ενώ η δύναμη μέτρου $F = 28 \text{ N}$, συνεχίζει να ασκείται στο σώμα A.
 - α. Ποιο είναι το είδος της κίνησης που εκτελεί το κάθε σώμα, αφού κοπεί το νήμα;
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
 - β. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος B την χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + 1,6$.

58. Θέμα_2_12053

2.1. Ένα σώμα βάρους \vec{B} κινείται με σταθερή ταχύτητα πάνω σε ένα οριζόντιο δάπεδο, υπό την επίδραση μιας οριζόντιας δύναμης \vec{F} , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Αν N είναι το μέτρο της κάθετης αντίδρασης από το έδαφος και T το μέτρο της δύναμης της τριβής ολίσθησης,

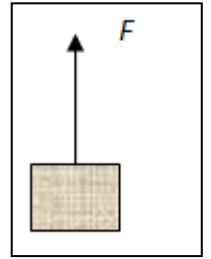


2.1.A. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις των μέτρων των δυνάμεων περιγράφουν το φαινόμενο;

- (α) $F > T$ και $N = B$ (β) $F = T$ και $N = B$ (γ) $F > T$ και $N < B$

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την άποψή σας.

2.2.A. Κιβώτιο βάρους \vec{B} , το οποίο θεωρούμε ως υλικό σημείο, κρέμεται κατακόρυφα με τη βοήθεια νήματος στο άκρο του οποίου ασκείται δύναμη \vec{F} με φορά προς τα πάνω. Η σταθερή επιτάχυνση με την οποία το νήμα με το κιβώτιο κινείται προς τα πάνω είναι $0,2g$ όπου g το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας



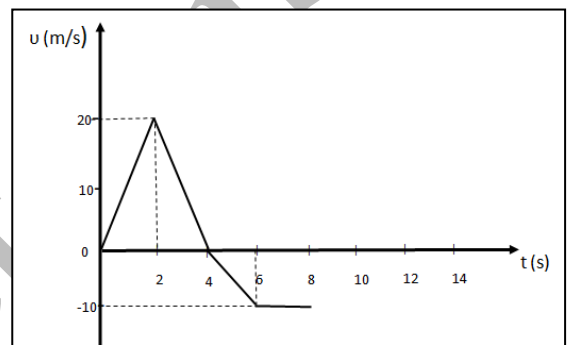
Το μέτρο της F σε σχέση με το βάρος B είναι

- (α) ίσο με το μέτρο του βάρους ($F = B$).
- (β) τα 1,2 του μέτρου του βάρους ($F = 1,2B$).
- (γ) τα 0,2 του μέτρου του βάρους ($F = 0,2B$).

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την άποψη σας.

59. Θέμα_2_13468

2.1. Το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου αντιστοιχεί σε ένα κινητό, το οποίο αρχίζει να κινείται ευθύγραμμα, την χρονική στιγμή $t = 0$ κατά την θετική φορά του άξονα x' .

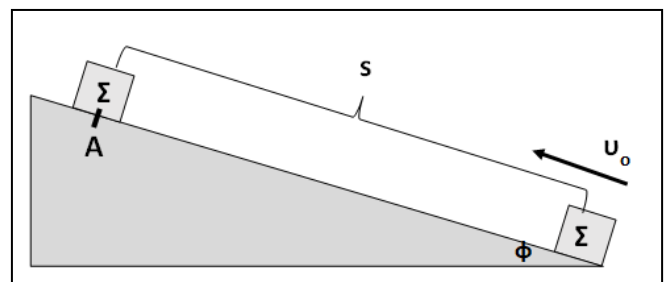


2.1.A. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

Χρονικό Διάστημα (Δt) (s)	Είδος και φορά κίνησης	Επιτάχυνση (a) $\left(\frac{m}{s^2}\right)$
0-2		
2-4		
4-6		
6-8		

2.1.B. Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.2. Το σώμα Σ του σχήματος εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 από την βάση του κεκλιμένου επιπέδου, το οποίο δεν είναι λείο. Στην θέση A και αφού διανύσει διάστημα s επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, η ταχύτητά του μηδενίζεται στιγμιαία και στη συνέχεια επιστρέφει στο σημείο από το οποίο ξεκίνησε περνώντας από αυτό με ταχύτητα μέτρου v . Αν είναι a_1 το μέτρο της επιτάχυνσης του



σώματος κατά την άνοδό του και α_2 το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος κατά την κάθοδό του, κινούμενο επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο:

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) $\alpha_1 > \alpha_2$

(β) $\alpha_1 < \alpha_2$

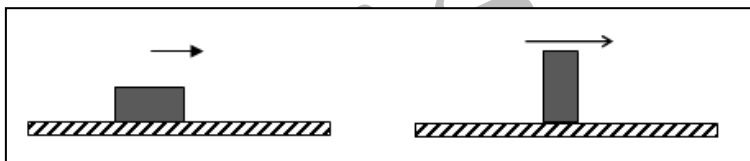
(γ) $\alpha_1 = \alpha_2$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

60. Θέμα_2_13774

2.1 Μία ομάδα μαθητών της Α΄ Λυκείου πειραματίζεται στο Εργαστήριο Φυσικής του σχολείου της, πραγματοποιώντας μία εργαστηριακή άσκηση με θέμα την τριβή ολίσθησης. Για τις ανάγκες της άσκησης χρησιμοποιούν ομογενές σώμα σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου, το οποίο θέτουν επαναληπτικά σε κίνηση πάνω σε οριζόντιο πάγκο

εργασίας, ασκώντας κάθε φορά κατάλληλη οριζόντια δύναμη, ώστε το σώμα να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Δύο από τις δοκιμές τους



φαίνονται στο σχήμα. Στην 1η δοκιμή επιλέγεται από τους μαθητές, η μεγαλύτερη επιφάνεια εμβαδού A_1 του ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου ως επιφάνεια επαφής με τον εργαστηριακό πάγκο ενώ στην 2η επιλέγεται η μικρότερη επιφάνεια εμβαδού $A_2 = \frac{A_1}{3}$ του ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου ως επιφάνεια επαφής.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν T_1 και T_2 είναι τα μέτρα των δυνάμεων της τριβής ολίσθησης που ασκούνται στον κύβο από τον πάγκο εργασίας στην 1η και 2η δοκιμή αντίστοιχα τότε:

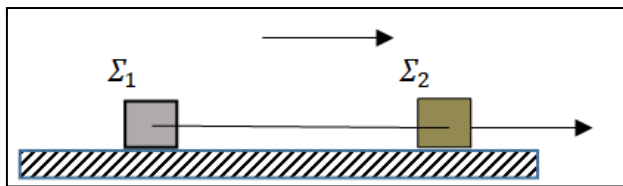
(α) $T_1 = 3 \cdot T_2$

(β) $T_1 = T_2$

(γ) $T_1 = \frac{1}{3} \cdot T_2$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Στο σχήμα απεικονίζονται δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες που κινούνται σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τα σώματα συνδέονται με οριζόντιο, αβαρές και μη εκτατό νήμα. Στο Σ_2 ασκείται συνεχώς σταθερή



οριζόντια δύναμη \vec{F} με αποτέλεσμα το σύστημα να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση \vec{a} .

2.2.A. Η σχέση που συνδέει τα μέτρα της δύναμης \vec{F} και της τάσης που ασκεί το νήμα στο Σ_1 , \vec{T}_1 είναι:

(α) $F = 2 \cdot T_1$

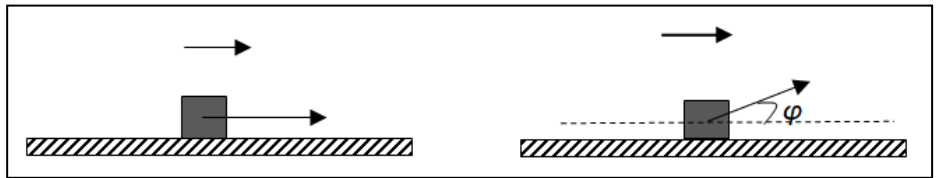
(β) $F = 1,5 \cdot T_1$

(γ) $F = T_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

61. Θέμα_2_13776

2.1. Μία ομάδα μαθητών της Α Λυκείου πειραματίζεται στο Εργαστήριο Φυσικής του σχολείου της,



πραγματοποιώντας μία εργαστηριακή άσκηση με θέμα την τριβή ολίσθησης. Για τις ανάγκες της άσκησης χρησιμοποιούν ομογενές σώμα κυβικού σχήματος το οποίο θέτουν επαναληπτικά σε κίνηση πάνω σε οριζόντιο πάγκο εργασίας, ασκώντας κάθε φορά κατάλληλη σταθερή δύναμη, ώστε το σώμα να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με ταχύτητα ίδιου μέτρου v . Δύο από τις δοκιμές τους φαίνονται στο σχήμα. Στην 1η δοκιμή η δύναμη \vec{F} είναι οριζόντια, ενώ στην 2η δοκιμή έχει διεύθυνση που σχηματίζει γωνία ϕ με την οριζόντια, για την οποία ισχύει, $\eta\mu\phi = 0,8$ και $\sigma\upsilon\eta\phi = 0,6$.

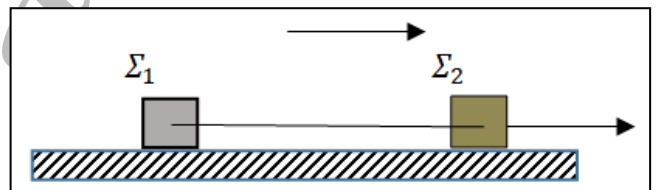
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν \vec{T}_1 και \vec{T}_2 είναι οι δυνάμεις της τριβής ολίσθησης που ασκούνται στον κύβο από τον πάγκο εργασίας στην 1η και 2η δοκιμή αντίστοιχα τότε για τον λόγο των μέτρων τους ισχύει:

- (α) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{1}$ (β) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{5}$ (γ) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Στο σχήμα απεικονίζονται δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 που κινούνται σε λείο οριζόντιο δάπεδο, με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει $m_1 = 3 \cdot m_2$. Τα σώματα συνδέονται με οριζόντιο,



αβαρές και μη εκτατό νήμα. Στο Σ_2 ασκείται συνεχώς σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} αποτέλεσμα το σύστημα να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση \vec{a} .

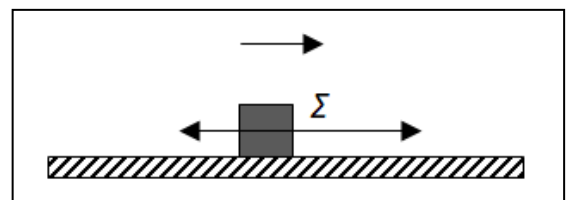
2.2.A. Η σχέση που συνδέει τα μέτρα της δύναμης \vec{F} και της τάσης που ασκεί το νήμα στο Σ_1 , \vec{T}_1 είναι:

- (α) $F = 3 \cdot T_1$ (β) $F = 2 \cdot T_1$ (γ) $F = \frac{4}{3} \cdot T_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

62. Θέμα_2_13778

2.1. Το σώμα Σ με βάρος \vec{w} κινείται σε τραχύ οριζόντιο επίπεδο. Στην οριζόντια διεύθυνση ασκούνται στο Σ δύο αντίρροπες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 και η τριβή ολίσθησης, υπό την επίδραση των οποίων το Σ κινείται ευθύγραμμα ομαλά



επιταχυνόμενα με επιτάχυνση μέτρου $a = \frac{g}{5}$, όπου g είναι το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας. Επίσης γνωρίζουμε ότι για τα μέτρα των \vec{F}_1 και \vec{F}_2 ισχύει $F_1 = 2F_2$.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν η δύναμη \vec{F}_1 είναι ίση κατά μέτρο με το βάρος \vec{w} του σώματος, ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου είναι ίσος με:

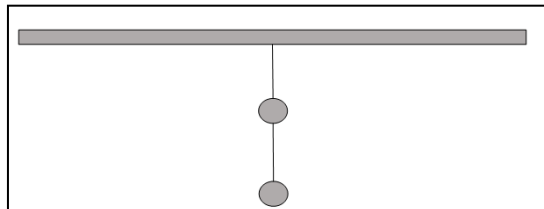
(α) $\mu = 0,1$

(β) $\mu = 0,2$

(γ) $\mu = 0,3$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Στο σχήμα απεικονίζονται δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει $m_1 = 2m_2$. Τα σώματα ισορροπούν ακίνητα με τη βοήθεια δύο αβαρών και μη εκτατών νημάτων. Το νήμα (1) συνδέει μεταξύ τους τα σώματα, ενώ το νήμα (2) έχει το ένα άκρο του προσδεμένο στο Σ_2 και το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο ακλόνητα σε οροφή.



2.2.A. Ο λόγος των μέτρων της τάσης \vec{T}_1 που ασκεί το νήμα (1) στο Σ_1 , και της τάσης \vec{T}_2 που ασκεί το νήμα (2) στο Σ_2 είναι:

(α) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{2}$

(β) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$

(γ) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{3}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

63. Θέμα_2_13785

2.1. Ένα κιβώτιο με μάζα m κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $\frac{g}{5}$ (όπου g το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας) σε κεκλιμένο επίπεδο που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση. Δίνεται: $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi = 0,8$.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

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

(α) $\mu = \frac{3}{4}$

(β) $\mu = \frac{1}{2}$

(γ) $\mu = \frac{1}{3}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Για τις ανάγκες μίας εργαστηριακής άσκησης χρησιμοποιείται η πειραματική διάταξη του σχήματος. Το ομογενές σώμα Σ τίθεται επαναληπτικά σε κίνηση πάνω σε οριζόντιο πάγκο εργασίας, δεχόμενο κάθε φορά κατάλληλη σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} , ώστε να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Σε κάθε δοκιμή προστίθενται στο Σ βαρίδια, με αποτέλεσμα η μάζα του να μεταβάλλεται. Πριν από κάθε δοκιμή το Σ ζυγίζεται και στη συνέχεια μετριέται, με κατάλληλο αισθητήρα δύναμης, η σταθερή δύναμη \vec{F} που εξασφαλίζει την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων απεικονίζονται στο πίνακα τιμών με βάση τις οποίες κατασκευάστηκε η γραφική παράσταση της δύναμης \vec{F} ως συνάρτηση της μάζας του Σ .

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν σε όλες τις δοκιμές ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ Σ και πάγκου εργασίας είναι $\mu = 0,5$, η πειραματική τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι ίση με:

(α) $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(β) $g = 9,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(γ) $g = 9,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

64. Θέμα_2_14834

2.1. Αλεξιπτωτιστής εγκαταλείπει ελικόπτερο που βρίσκεται ακίνητο σε ύψος 1 km, από την επιφάνεια του εδάφους. Αρχικά ο αλεξιπτωτιστής έχει κλειστό το αλεξίπτωτο, οπότε εκτελεί ελεύθερη πτώση. Τη χρονική στιγμή t_1 , κατά την οποία έχει αποκτήσει ταχύτητα $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ανοίγει το αλεξίπτωτο. Στη συνέχεια κινείται με τη παραπάνω σταθερή ταχύτητα μέχρι να φθάσει στο έδαφος.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή:

Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ τότε το χρονικό διάστημα από τη στιγμή που ο αλεξιπτωτιστής εγκατέλειψε το ελικόπτερο μέχρι που έφτασε στο έδαφος είναι:

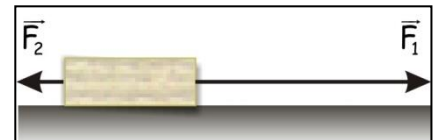
(α) 100,0 s

(β) 101,0 s

(γ) 100,5 s

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

2.2. Κιβώτιο μάζας 10 kg βρίσκεται σε οριζόντιο δάπεδο. Με τη βοήθεια δυο σκοινιών ασκούνται σε αυτό δυο δυνάμεις, όπως δείχνονται στη διπλανή εικόνα, με μέτρα $F_1 = 25 \text{ N}$ και $F_2 = 5 \text{ N}$.



2.2.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή:

Αν το κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά και $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ τότε ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μ μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι:

(α) $\mu = 0,1$

(β) $\mu = 0,2$

(γ) $\mu = 0,3$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

65. Θέμα_2_14847

2.1. Σε μια σφαίρα μάζας m , που βρίσκεται σε ορισμένο ύψος από το έδαφος, ασκούνται μόνο το βάρος της και μια οριζόντια δύναμη με μέτρο ίσο με το μέτρο του βάρους της.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Αν g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας τότε η σφαίρα κινείται με επιτάχυνση μέτρου:

(α) $\sqrt{2} \cdot g$

(β) g

(γ) $2 \cdot g$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένα αυτοκίνητο αρχικά είναι ακίνητο μπροστά σε ένα φωτεινό σηματοδότη κόκκινου χρώματος. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ο φωτεινός σηματοδότης γίνεται πράσινος και το αυτοκίνητο αρχίζει να κινείται για χρονικό

διάστημα 5 s με σταθερή επιτάχυνση οπότε αποκτά ταχύτητα $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Στη συνέχεια κινείται με την ταχύτητα που απέκτησε για χρονικό διάστημα 5 s. Τότε ο οδηγός αντιλαμβάνεται έναν άλλο φωτεινό σηματοδότη να αποκτά πορτοκαλί χρώμα, οπότε πατάει το φρένο και το αυτοκίνητο αρχίζει να επιβραδύνεται για τα επόμενα 6 s, στο τέλος των οποίων ακινητοποιείται. Αν η κίνηση του αυτοκινήτου είναι ευθύγραμμη και η απόσταση μεταξύ των δυο φωτεινών σηματοδοτών είναι 200 m τότε το αυτοκίνητο σταματά:

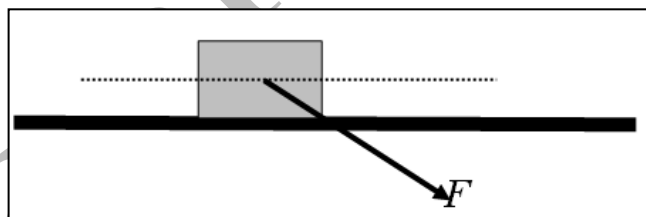
- (α) πριν από τον σηματοδότη.
- (β) ακριβώς δίπλα στον σηματοδότη.
- (γ) μετά τον σηματοδότη.

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

66. Θέμα_4_13659

Το σώμα του σχήματος έχει μάζα $m = 2 \text{ kg}$ και αρχικά ηρεμεί στο οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή το σώμα αρχίζει να ολισθαίνει στο οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση της δύναμης μέτρου $F = 20 \text{ N}$, που φαίνεται στο σχήμα, της οποίας η διεύθυνση σχηματίζει γωνία 45° με την οριζόντια διεύθυνση. Ο συντελεστής τριβής



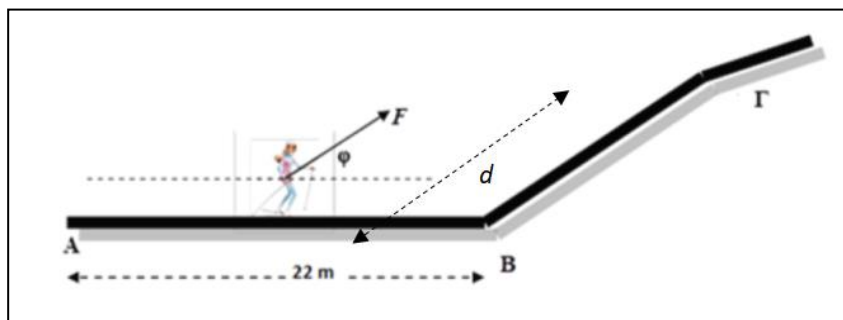
ολίσθησης σώματος και επιπέδου είναι $\mu = 0,2$ και $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- 4.1. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα και να τις αναλύσετε σε ορθογώνιο σύστημα αναφοράς, του οποίου ο ένας άξονας συμπίπτει με την διεύθυνση της κίνησης.
- 4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης.
- 4.3. Να υπολογίσετε την ταχύτητα και τη μετατόπιση του σώματος για χρονικό διάστημα 5 s από τη στιγμή που άρχισε να ασκείται η δύναμη.
- 4.4. Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου και μετατόπισης – χρόνου, σε βαθμολογημένους άξονες, για το χρονικό διάστημα των 5 s από τη στιγμή που άρχισε να ασκείται η δύναμη.

Δίνονται $\eta_{45^\circ} = \text{συν}45^\circ = 0,7$.

67. Θέμα_4_13701

Νεαρή σκιέρ που μαζί με τον εξοπλισμό της έχει μάζα, $m = 50 \text{ kg}$ τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ διέρχεται από το σημείο Α οριζόντιας χιονισμένης πίστας με ταχύτητα μέτρου $11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Το οριζόντιο τμήμα της πίστας στο τέλος του οποίου



βρίσκεται ο τερματισμός (σημείο Β) έχει μήκος 22 m και κατά μήκος του η αθλήτρια χρησιμοποιεί συνέχεια τα

μπαστούνια στήριξης με αποτέλεσμα να της ασκείται δύναμη σταθερού μέτρου $F = 250 \text{ N}$ η οποία σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια πίστα. Αφού η αθλήτρια τερματίσει παύει να χρησιμοποιεί τα μπαστούνια, οπότε η \vec{F} καταργείται και ταυτόχρονα εισέρχεται σε πλαγιά γωνίας κλίσης επίσης φ με αποτέλεσμα να επιβραδυνθεί και τελικά να σταματήσει (σημείο Γ). Δεδομένου ότι σε όλη τη διάρκεια της κίνησης τα πέδιλα της σκιέρ με το χιόνι παρουσιάζουν συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$,

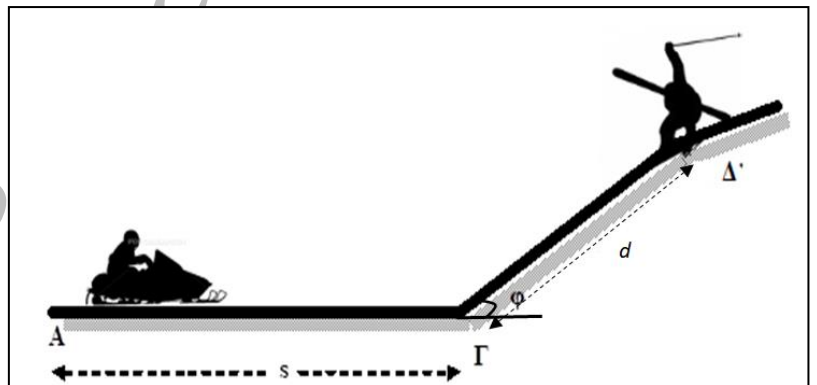
- 4.1. να υπολογίσετε το μέτρο της κάθετης δύναμης επαφής \vec{N} , στην οριζόντια πίστα,
- 4.2. να αποδείξετε ότι στην οριζόντια πίστα (AB), η σκιέρ εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- 4.3. να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή όπου η αθλήτρια ακινητοποιείται στην πλαγιά καθώς και το μήκος της διαδρομής που διάνυσε από το σημείο Α έως το σημείο Γ.
- 4.4. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκείται από την πλαγιά στην αθλήτρια κατά τη διάρκεια της κίνησής της σε αυτήν.

Να θεωρήσετε ότι η σκιέρ και ο εξοπλισμός έχουν συμπεριφορά υλικού σημείου, ότι η ταχύτητα στη βάση της πλαγιάς είναι ίσου μέτρου με την ταχύτητα εξόδου από το οριζόντιο επίπεδο και ότι στο σημείο Β δεν συμβαίνει καμία αναπήδηση.

Δίνονται: $\eta\mu\varphi = 0,8$, $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,6$ η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

68. Θέμα_4_13706

Σε ένα χιονοδρομικό κέντρο, ένα παιδί κάνει snowmobile. Η συνολική μάζα του παιδιού και του snowmobile είναι $m = 100 \text{ kg}$. Το snowmobile ξεκινά να κινείται σε οριζόντια επιφάνεια με την οποία έχει συντελεστή τριβής $\mu_1 = 0,2$, με την επίδραση σταθερής μέσης οριζόντιας δύναμης μέτρου $F = 300 \text{ N}$. Αφού διανύσει



διάστημα $s = 50 \text{ m}$ στην οριζόντια επιφάνεια το όχημα συναντά ανηφορική χιονισμένη πλαγιά γωνίας κλίσης φ και ταυτόχρονα παύει να ασκείται πάνω του η δύναμη F (σβήνει η μηχανή του). Να υπολογίσετε:

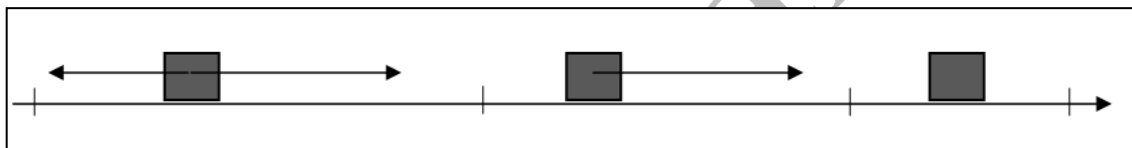
- 4.1. το μέτρο της επιτάχυνσης του οχήματος στο οριζόντιο επίπεδο,
- 4.2. τη χρονική διάρκεια κίνησης μέχρι τη βάση της χιονισμένης πλαγιάς καθώς και το μέτρο της ταχύτητας του εκεί (Σημείο Γ),
- 4.3. το μέτρο της επιβράδυνσης του οχήματος στο κεκλιμένο επίπεδο (χιονισμένη πλαγιά) αν γνωρίζετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης οχήματος – πλαγιάς είναι $\mu_2 = 0,5$.
- 4.4. Αν σε απόσταση $d = 10 \text{ m}$ από τη βάση της πλαγιάς, βρίσκεται τραυματισμένος ένας σκιέρ, να ελέγξετε αν το παιδί θα καταφέρει να αποφύγει τη σύγκρουση με τον σκιέρ, λαμβάνοντας υπόψη ότι η πορεία του θα παραμείνει ευθύγραμμη.

Να θεωρήσετε ότι το παιδί και το snowmobile έχουν συμπεριφορά υλικού σημείου, ότι η ταχύτητα του οχήματος στη βάση της πλαγιάς είναι ίσου μέτρου με την ταχύτητα εξόδου από το οριζόντιο επίπεδο και ότι στο σημείο Γ δεν συμβαίνει καμία αναπήδηση.

Δίνονται: $\eta\mu\phi = 0,6$, $\sigma\upsilon\mu\phi = 0,8$ η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

69. Θέμα_4_13710

Το σώμα Σ με μάζα $m = 2 \text{ kg}$ κινείται σε ευθύγραμμο και τραχύ οριζόντιο επίπεδο η διεύθυνση του οποίου ταυτίζεται με ευθεία $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, το σώμα διέρχεται από το σημείο 0 ($x_0 = 0$) με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ενώ δέχεται δύο δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 με μέτρα 6 N και 8 N αντίστοιχα, που είναι αντίρροπες μεταξύ τους. Στο σχήμα δεν έχουν σχεδιαστεί όλες οι δυνάμεις που ασκούνται στο Σ. Το σώμα μετά την t_0 κινείται ευθύγραμμα και ομαλά μέχρι τη θέση Α ($x_A = 16 \text{ m}$). Στη θέση Α η \vec{F}_1 καταργείται, ενώ, όταν το Σ διέρχεται από τη θέση Β ($x_B = 32 \text{ m}$), καταργείται και η \vec{F}_2 με αποτέλεσμα το Σ να ακινητοποιηθεί στη θέση Γ.



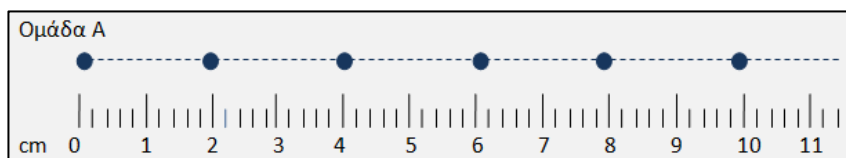
Να υπολογίσετε:

- 4.1. το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου,
- 4.2. τη χρονική στιγμή όπου το σώμα διέρχεται από τη θέση Β,
- 4.3. τη θέση του σημείου Γ.
- 4.4. Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη στιγμή που ακινητοποιείται σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων.

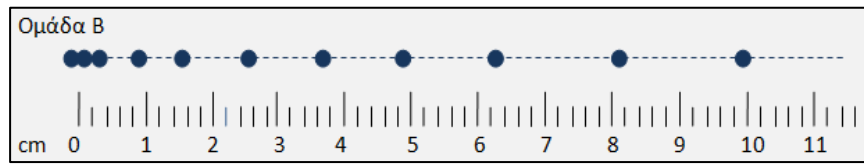
Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

70. Θέμα_2_13099

- 2.1. Δύο ομάδες μαθητών εκτελούν στο εργαστήριο πειράματα μελέτης ευθύγραμμων κινήσεων. Η ομάδα Α χρησιμοποιεί ένα ηλεκτρικό αυτοκινητάκι, το οποίο κινείται με σταθερή ταχύτητα. Η ομάδα Β χρησιμοποιεί ένα μικρό αμαξίδιο, το οποίο με νήμα συνδέεται μέσω μιας μικρής τροχαλίας με ένα βαρίδι. Άφησαν το βαρίδι ελεύθερο και καθώς πέφτει προκαλεί μια επιταχυνόμενη κίνηση στο αμαξίδιο. Τα οχήματα και των δύο ομάδων κινήθηκαν ευθύγραμμα πάνω στον πάγκο και σέρνουν πίσω τους από μια χαρτοταινία, στην οποία κατάλληλος μηχανισμός αφήνει στίγματα κάθε 0,2 s. Οι μαθητές και των δύο ομάδων, πήραν την αντίστοιχη χαρτοταινία και με τη βοήθεια υποδεκάμετρου σημείωσαν τις τροχιές των κινητών, ενώνοντας με διακεκομμένη γραμμή τα στίγματα (κουκίδες), ενώ κάτω από αυτές σημείωσαν τις ενδείξεις του υποδεκάμετρου σε cm, αρχίζοντας με μηδέν στην πρώτη κουκίδα. Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνονται για την ομάδα Α πέντε κουκίδες μετά την πρώτη, την οποία θεώρησαν ότι έγινε τη στιγμή $t_0 = 0$.



Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνονται για την ομάδα Β δέκα κουκίδες μετά την πρώτη, την οποία θεώρησαν ότι έγινε τη στιγμή $t_0 = 0$.



Αφού μελετήσετε προσεκτικά τις εργασίες των δύο ομάδων:

2.1.A. Να επιλέξετε τη σχέση που ισχύει για το μέτρο της ταχύτητας του κινητού της ομάδας Α (v_A) και το μέτρο της μέσης ταχύτητας του κινητού της ομάδας Β (v_B), όπως αυτή προκύπτει για τη χρονική διάρκεια στην οποία έγιναν οι πρώτες δέκα κουκίδες μετά τη στιγμή $t_0 = 0$:

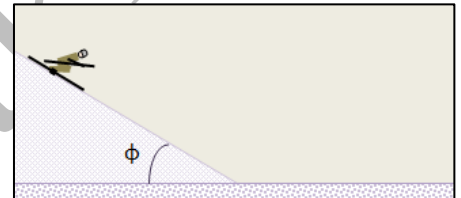
(α) $v_A = \bar{v}_B$

(β) $v_A = 2 \cdot \bar{v}_B$

(γ) $\bar{v}_B = 2 \cdot v_A$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Μια σκιέρ κατεβαίνει μια χιονισμένη πλαγιά η οποία αποτελεί κεκλιμένο επίπεδο με γωνία κλίσης ϕ ως προς το οριζόντιο επίπεδο, για την οποία δίνονται $\eta\mu\phi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\phi = 0,8$. Η σκιέρ εμφανίζει με τη χιονισμένη πλαγιά τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_1 = 0,25$.



Στη βάση της πλαγιάς, η σκιέρ συνεχίζει σε οριζόντιο χιονισμένο δάπεδο με διαφορετική κατάσταση χιονιού, με το οποίο εμφανίζει τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης μ_2 .

Αν δίνεται ότι το μέτρο της επιτάχυνσης της σκιέρ στη χιονισμένη πλαγιά, είναι ίσο με το μέτρο της επιβράδυνσής της στο οριζόντιο χιονισμένο δάπεδο, τότε:

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή τιμή για το συντελεστή τριβής μ_2 :

(α) $\mu_2 = 0,25$

(β) $\mu_2 = 0,4$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

71. Θέμα_2_13102

2.1. Ένα βαρύ κιβώτιο μάζας m , είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Δένουμε στο κιβώτιο το ένα άκρο ανθεκτικού νήματος, το άλλο άκρο του οποίου στερεώνεται σε γερανό όπως στο σχήμα.

Ο γερανός σηκώνει το κιβώτιο και το ανεβάζει κατακόρυφα με σταθερή επιτάχυνση \vec{a} , μέτρου $a = \frac{g}{8}$, όπου g το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας.



Οι δυνάμεις από τον αέρα μπορούν να αγνοηθούν.

Η δύναμη \vec{F} που ασκείται από το νήμα στο κιβώτιο καθώς το ανεβάζει, έχει μέτρο:

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $F = m \cdot g$

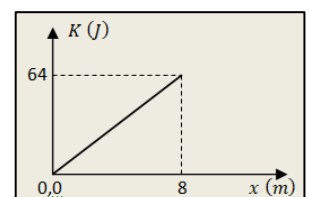
(β) $F = \frac{9}{8} \cdot m \cdot g$

(γ) $F = 2 \cdot m \cdot g$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

2.2. Ένα τηλεκατευθυνόμενο αυτοκίνητο – μοντέλο μάζας $m = 2 \text{ kg}$ με εντολή του χειριστή, αρχίζει να κινείται από την ηρεμία, ευθύγραμμα με ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση για τα πρώτα 8 m της κίνησής του. Για την διαδρομή του αυτή δίνεται στο διπλανό διάγραμμα η γραφική παράσταση της κινητικής του ενέργειας σε συνάρτηση με την μετατόπισή του από την αρχική θέση.

Με τη βοήθεια του διαγράμματος και θεωρώντας $t_0 = 0$ τη χρονική στιγμή έναρξης της κίνησης του αυτοκινήτου:



2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση για τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία έχει μετατοπιστεί μέχρι τη θέση $x_1 = 8 \text{ m}$:

(α) $t_1 = 8 \text{ s}$

(β) $t_2 = 8 \text{ s}$

(γ) $t_2 = 4 \text{ s}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

72. Θέμα_2_13103

2.1. Μια ομάδα μαθητών στο εργαστήριο του σχολείου στερεώνει το πάνω άκρο ενός δυναμομέτρου, σε ορθοστάτη. Στη συνέχεια πειραματίζονται κρεμώντας από το γάντζο του βαρίδια με διαφορετικές μάζες.

Μετρώντας τις επιμηκύνσεις του ελατηρίου του δυναμομέτρου, επιβεβαιώνουν ότι υπακούει στο νόμο του Hooke.

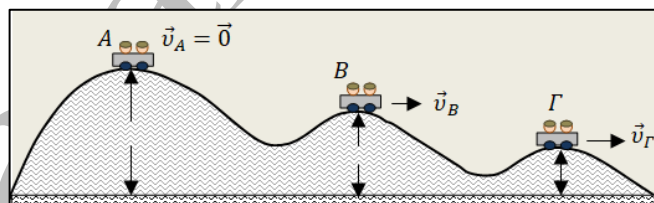
Στον πίνακα που ακολουθεί, στην πρώτη οριζόντια γραμμή δίνονται οι μάζες διαφόρων βαριδιών που κρέμασαν και κάτω από αυτές, οι επιμηκύνσεις του ελατηρίου του δυναμομέτρου, σε σχέση με το φυσικό του μήκος.



2.1.A. Να συμπληρώσετε τις τιμές που μας απέκρυψαν από τις μετρήσεις τους οι μαθητές.

2.1.B. Με τη βοήθεια των τιμών του πίνακα να κάνετε ένα διάγραμμα, με βαθμονομημένους άξονες, στο οποίο να δείξετε την γραφική παράσταση της επιμήκυνσης του ελατηρίου (σε cm) από το φυσικό του μήκος, σε συνάρτηση με τη μάζα (σε g), που κρεμούσαν στο άκρο του.

2.2. Ένα βαγονάκι που μεταφέρει παιδιά, κινείται στην σιδηροτροχιά ενός λούνα-παρκ, η οποία έχει το σχήμα που φαίνεται στην εικόνα. Κάποια στιγμή βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο A χωρίς ταχύτητα και εξαιτίας μιας πολύ μικρής κλίσης που έχει η τροχιά στο σημείο αυτό, αρχίζει να κινείται. Έτσι κάποια στιγμή περνάει από την κορυφή B με ταχύτητα \vec{v}_B και μια επόμενη στιγμή από την κορυφή Γ με ταχύτητα \vec{v}_Γ .



Οι κορυφές A, B και Γ, βρίσκονται σε ύψη h_A , h_B και h_Γ αντίστοιχα, από το οριζόντιο δάπεδο του λούνα-παρκ, για τα οποία ισχύουν οι σχέσεις $h_B = \frac{3}{4} \cdot h_A$ και $h_\Gamma = \frac{1}{4} \cdot h_A$. Θεωρήστε, ότι μπορούμε να αγνοήσουμε τις τριβές και την αντίσταση του αέρα. Επίσης θεωρήστε ότι το βαγονάκι δεν φέρει τροχούς και απλά ολισθαίνει στις σιδηροτροχιές.

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή σχέση που ισχύει, για τα μέτρα των ταχυτήτων του βαγονιού στις κορυφές B και Γ.

(α) $v_\Gamma = v_B$

(β) $v_\Gamma = 3 \cdot v_B$

(γ) $v_\Gamma = \sqrt{3} \cdot v_B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

73. Θέμα_2_13104

2.1. Αεροπλάνο Boeing – 747 ταξιδεύει με σταθερή ταχύτητα $720 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ και ο κινητήριος μηχανισμός του αποδίδει ισχύ 40 MW.

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

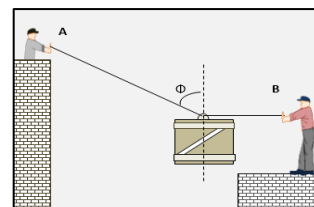
(α) $F_{\text{αντ}} = 18 \cdot 10^6 \text{ N}$

(β) $F_{\text{αντ}} = 2 \cdot 10^5 \text{ N}$

(γ) $F_{\text{αντ}} = 18 \text{ N}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

2.2. 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 Α μέσω του σχοινού ασκεί στο κιβώτιο δύναμη \vec{F}_A , ενώ ο Β αντίστοιχα, δύναμη \vec{F}_B .
Για την γωνία φ δίνονται οι τριγωνομετρικοί της αριθμοί $\eta\mu\varphi = 0,8$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi = 0,6$.

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση για τα μέτρα των δυνάμεων \vec{F}_A και \vec{F}_B .

(α) $F_A = F_B = 90 \text{ N}$

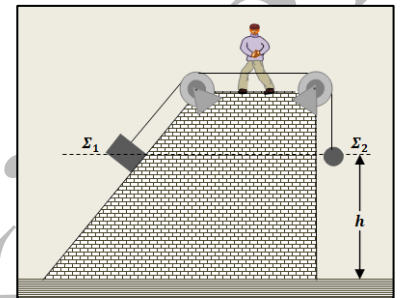
(β) $F_A = 300 \text{ N}, F_B = 240 \text{ N}$

(γ) $F_A = 100 \text{ N}, F_B = 180 \text{ N}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

74. Θέμα_2_13105

2.1. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 , μικρών σχετικά διαστάσεων, συγκρατούνται αρχικά ακίνητα, στο ίδιο ύψος από οριζόντιο δάπεδο, με τη διάταξη του σχήματος. Το σώμα Σ_1 στηρίζεται σε κεκλιμένο λείο δάπεδο, ενώ το Σ_2 κρέμεται ελεύθερο στο άκρο του κατακόρυφου νήματος. Για τις μάζες των δύο σωμάτων ισχύει η σχέση $m_1 = 4 \cdot m_2$.



Κάποια στιγμή, κόψαμε το νήμα, οπότε τα δύο σώματα, άρχισαν να κινούνται, εξαιτίας των βαρών τους. Το Σ_1 κινείται πάνω στο λείο κεκλιμένο δάπεδο και το Σ_2 εκτελεί ελεύθερη πτώση. Οι αντιστάσεις του αέρα αγνοούνται.

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 , φτάνουν στο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητες \bar{v}_1 και \bar{v}_2 αντίστοιχα, για τα μέτρα των οποίων ισχύει η σχέση:

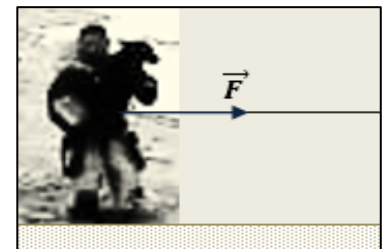
(α) $v_1 = v_2$

(β) $v_1 = 2 \cdot v_2$

(γ) $v_2 = 2 \cdot v_1$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένα άτυχο σκυλάκι έπεσε στην παγωμένη λίμνη του Κολοράντο της πόλης Lone Tree των Η.Π.Α. Το άτυχο ζώο έμεινε αρκετές ώρες παγιδευμένο, αλλά κατάφερε να επιβιώσει.



Ένας διασώστης κατάφερε να πλησιάσει το σκυλάκι, το πήρε αγκαλιά και οι συνάδελφοί του άρχισαν να τους τραβούν, με τη βοήθεια σχοινού που είναι δεμένο στη ζώνη του διασώστη.

Η μάζα του διασώστη είναι επτά φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του σκύλου ($m_\delta = 7 \cdot m_\sigma$).

Το σχοινί είναι συνεχώς τεντωμένο και οριζόντιο και ασκεί σταθερή δύναμη στη ζώνη του διασώστη μέτρου $F = 80 \text{ N}$. Η τριβή με την επιφάνεια της παγωμένης λίμνης μπορεί να θεωρηθεί μηδέν και οι αντιστάσεις αέρα να αγνοηθούν.

Το μέτρο της οριζόντιας δύναμης που ασκεί ο διασώστης στο σκύλο, καθώς τον έχει στην αγκαλιά του έχει μέτρο F_σ .

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση για το μέτρο της οριζόντιας δύναμης που δέχεται ο σκύλος από την αγκαλιά του διασώστη:

(α) $F_\sigma = 80 \text{ N}$

(β) $F_\sigma = 10 \text{ N}$

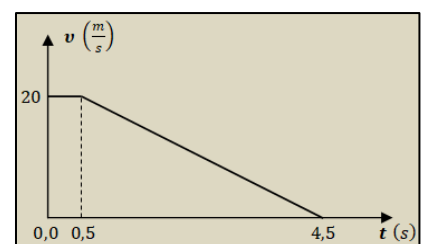
(γ) $F_\sigma = 70 \text{ N}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

75. Θέμα_2_13106

2.1. Ένα αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ σε περιοχή με κακή ορατότητα λόγω ομίχλης.

Βγαίνοντας ξαφνικά από την ομίχλη, ο οδηγός αντιλαμβάνεται ακίνητο εμπόδιο μπροστά του και φυσικά αποφασίζει να φρενάρει. Τη στιγμή που αντιλαμβάνεται το εμπόδιο (έστω $t_0 = 0$), η απόστασή του από αυτό είναι 60 m και ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού $0,5 \text{ s}$.



Κατά το φρενάρισμα το όχημα επιβραδύνεται, με επιβράδυνση σταθερού μέτρου.

Με τη βοήθεια του διαγράμματος, όπου αποδίδεται το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου ως προς το χρόνο.

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση για την τελική απόσταση d του αυτοκινήτου από το εμπόδιο, όταν έχει σταματήσει:

(α) $d = 50 \text{ m}$

(β) $d = 10 \text{ m}$

(γ) $d = 20 \text{ m}$

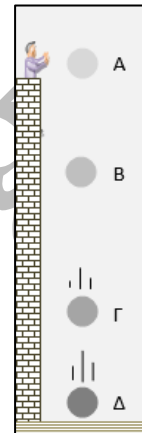
2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

2.2. Από την ταράτσα ενός ψηλού κτιρίου αφήσαμε να πέφτει ελεύθερα ένα μικρό μεταλλικό σφαιρίδιο. Κατά την πτώση του οι αντιστάσεις του αέρα μπορούν να θεωρηθούν ασήμαντες. Το σημείο A αντιστοιχεί στην θέση από όπου αφέθηκε το σφαιρίδιο. Λίγο πριν κτυπήσει στο έδαφος φτάνει στη θέση Δ. Στην κατακόρυφη κίνησή του πέρασε ενδιάμεσα από τις θέσεις B και Γ, όπως στο σχήμα.

Στον πίνακα που ακολουθεί, κάθε οριζόντια τριάδα δίνει την δυναμική βαρυτική ενέργεια (U) την κινητική ενέργεια (K) και την μηχανική ενέργεια ($E_{\text{ΜΗΧ}}$) του σφαιριδίου σε κάθε μια από τις θέσεις αυτές.

2.2.A. Να συμπληρώσετε τα κενά αυτού του πίνακα.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.



76. Θέμα_2_13107

2.1 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.

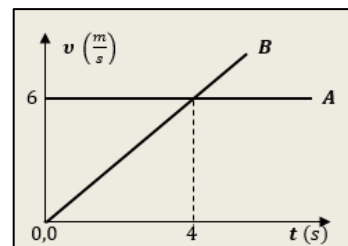
2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Με τη βοήθεια του διαγράμματος, μπορούμε να συμπεράνουμε, ότι τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$

(α) τα δύο κινητά είναι και πάλι δίπλα – δίπλα.

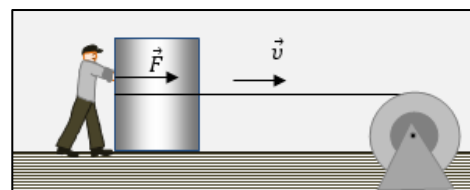
(β) το κινητό A προπορεύεται του κινητού B κατά 12 m.

(γ) το κινητό B προπορεύεται του κινητού A κατά 12 m.

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας



2.2. Ένας μεγάλος μαρμάρινος όγκος πρέπει να μετακινηθεί πάνω στο ακίνητο οριζόντιο δάπεδο, σε ένα εργοστάσιο μαρμάρων. Για να γίνει αυτό, χρησιμοποιείται ένας μηχανισμός που περιστρέφεται και τραβάει το οριζόντιο σχοινί με το οποίο έχουν δέσει το μαρμάρينو αυτό σώμα. Ταυτόχρονα, ένας εργάτης σπρώχνει το σώμα, ασκώντας σε αυτό συνεχώς μια σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} , όπως στο σχήμα.



Στο διπλανό διάγραμμα αποδίδεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος από τη στιγμή που άρχισε να κινείται, μέχρι κάποια στιγμή που ακινητοποιείται ξανά.

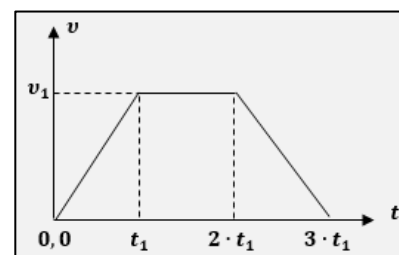
2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή σχέση, η οποία ισχύει για το έργο της δύναμης του ανθρώπου (W_F), σε αυτή του την προσπάθεια:

(α) $W_F = 2 \cdot F \cdot v_1 \cdot t_1$

(β) $W_F = 3 \cdot F \cdot v_1 \cdot t_1$

(γ) $W_F = 4 \cdot F \cdot v_1 \cdot t_1$

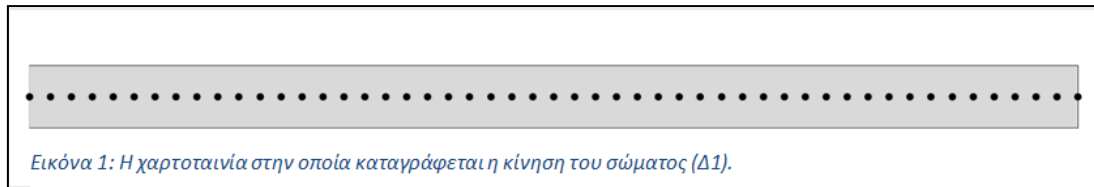
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



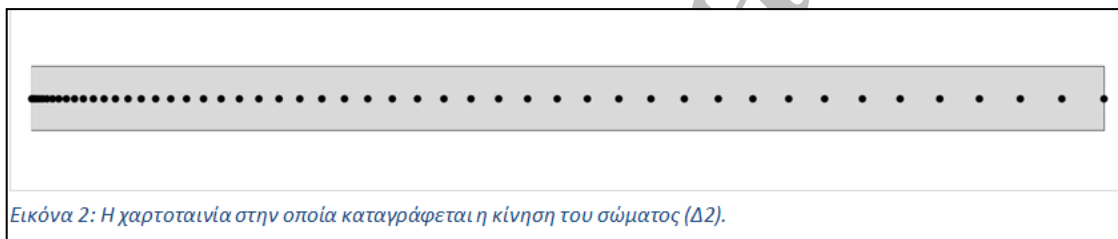
77. Θέμα_4_11933

Σώμα (αμελητέων διαστάσεων) μάζας $m = 1 \text{ kg}$ κινείται σε οριζόντιο δρόμο με τον οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ}$. Η χαρτοταινία στην οποία καταγράφεται η κίνησή του δίνεται στην Εικόνα 1:

4.1. Αν το σώμα, κατά τη διάρκεια της κίνησής του, δέχεται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1 = 5 \text{ N}$, να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ}$ σώματος – δρόμου.



Το ίδιο σώμα βρίσκεται ακίνητο στη θέση $x = 0$ του ίδιου οριζόντιου δρόμου. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου F_2 οπότε το σώμα αρχίζει να κινείται. Η χαρτοταινία στην οποία καταγράφεται η κίνησή του δίνεται τώρα στην Εικόνα 2:



και η μετατόπισή του, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ έχει μέτρο $\Delta x_1 = 25 \text{ m}$.

4.2. Να υπολογίσετε:

4.2.A. το μέτρο της δύναμης \vec{F}_2 ,

4.2.B. το μέτρο της ταχύτητας \vec{v}_1 του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$,

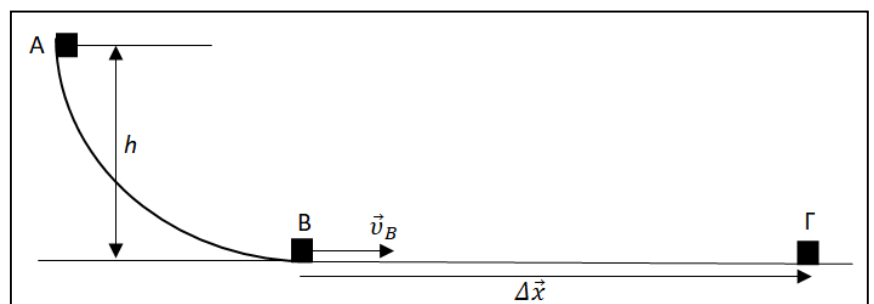
4.2.Γ. την μέση ισχύ \bar{P} της δύναμης \vec{F}_2 από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$,

4.2.Δ. την ισχύ P_1 της δύναμης \vec{F}_2 τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$,

Η επιτάχυνση της βαρύτητας να θεωρηθεί σταθερή, με μέτρο $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

78. Θέμα_4_12992

Ο διάδρομος του σχήματος είναι ακλόνητος και πολύ μεγάλου μήκους. Το καμπυλόγραμμο τμήμα του AB είναι λείο, ενώ το ευθύγραμμο τμήμα του είναι τραχύ. Η υψομετρική διαφορά των σημείων A και B είναι $h = 5 \text{ m}$. Σώμα



ελευθερώνεται από το σημείο Α και κινείται μένοντας διαρκώς σε επαφή με τον διάδρομο. Το σώμα με το οριζόντιο τμήμα του διαδρόμου παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ} = 0,5$.

4.1. Να υπολογίσετε:

4.1.A. το μέτρο της ταχύτητας v_B του σώματος όταν διέρχεται από το σημείο Β,

4.1.B. το μέτρο της μέγιστης μετατόπισης Δx του σώματος στο οριζόντιο τμήμα του διαδρόμου,

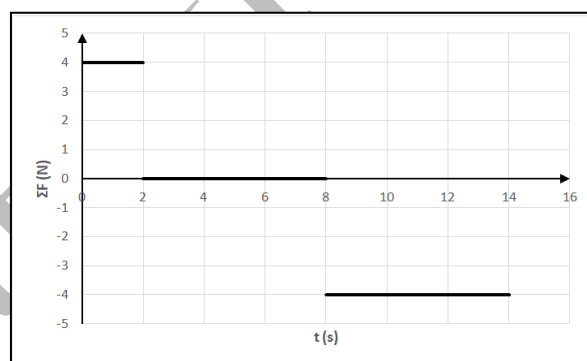
4.1.Γ. το χρονικό διάστημα της κίνησης του σώματος στο οριζόντιο τμήμα του διαδρόμου.

4.2. Να συγκρίνετε τη μεταβολή της ταχύτητας του σώματος κατά την κίνησή του στο καμπυλόγραμμο τμήμα του διαδρόμου με την αντίστοιχη στο ευθύγραμμο.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας να θεωρηθεί σταθερή, με μέτρο $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

79. Θέμα_4_12993

Σημειακό αντικείμενο μάζας $m = 1 \text{ kg}$ είναι ακίνητο σε οριζόντιο, ακλόνητο, μεγάλο μήκους διάδρομο, στη θέση $x_0 = 0$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, το σημειακό αντικείμενο δέχεται την επίδραση οριζόντιας συνισταμένης δύναμης, που μεταβάλλεται με το χρόνο όπως στο διάγραμμα που ακολουθεί:



4.1. Να υπολογίσετε:

4.1.A. την ταχύτητα \bar{v}_1 και τη θέση \bar{x}_1 του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$,

4.1.B. την ταχύτητα \bar{v}_2 και τη θέση \bar{x}_2 του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 8 \text{ s}$,

4.1.Γ. την ταχύτητα \bar{v}_3 και τη θέση \bar{x}_3 του σώματος τη χρονική στιγμή $t_3 = 14 \text{ s}$,

4.1.Δ. την μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_3 = 14 \text{ s}$,

4.1.E. το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_3 = 14 \text{ s}$.

Δ2. Να σχεδιάσετε τις γραφικές παραστάσεις:

4.2.A. ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) και

4.2.B. θέσης - χρόνου ($x - t$)

από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_3 = 14 \text{ s}$.

80. Θέμα_2_13348

2.1. Μαθητές μελετούν στο εργαστήριο ευθύγραμμες κινήσεις. Χρησιμοποιούν ένα μικρό αμαξίδιο, το οποίο με νήμα συνδέεται μέσω μιας μικρής τροχαλίας με ένα βαρίδι. Άφησαν το βαρίδι ελεύθερο και καθώς πέφτει προκαλεί μια επιταχυνόμενη κίνηση στο αμαξίδιο. Η κίνηση είναι ευθύγραμμη και το αμαξίδιο σέρνει πίσω του χαρτοταινία, στην οποία κατάλληλος μηχανισμός αφήνει στίγματα κάθε $0,2 \text{ s}$.



Οι μαθητές πήραν την χαρτοταινία και με τη βοήθεια υποδεκάμετρου σημείωσαν την τροχιά του κινητού, ενώνοντας με διακεκομμένη γραμμή τα στίγματα (κουκίδες), ενώ κάτω από αυτές σημείωσαν τις ενδείξεις του υποδεκάμετρου σε cm, αρχίζοντας με μηδέν στην πρώτη κουκίδα.

Ο καθηγητής τους υπέδειξε ότι η μέση ταχύτητα του κινητού για μετατόπιση μεταξύ τριών διαδοχικών κουκίδων, μπορεί να θεωρηθεί ως η στιγμιαία ταχύτητά του τη στιγμή που βρίσκεται στην μεσαία κουκίδα.

Με βάση την παραπάνω υπόδειξη, αν v_1 το μέτρο της στιγμιαίας ταχύτητας στη θέση που αντιστοιχεί στην κουκίδα $x_1 = 3 \text{ cm}$ και v_2 το μέτρο της στιγμιαίας ταχύτητας στη θέση που αντιστοιχεί στην κουκίδα $x_2 = 8 \text{ cm}$ του υποδεκάμετρου, ποια από τις παρακάτω σχέσεις, αποδίδει τον λόγο των μέτρων των δύο αυτών ταχυτήτων;

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή σχέση

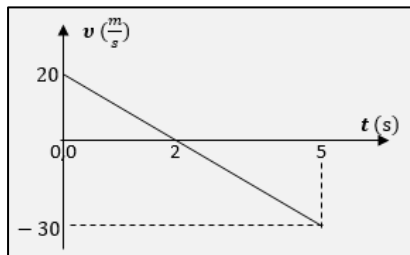
(α) $\frac{v_1}{v_2} = 1$

(β) $\frac{v_1}{v_2} = 0,48$

(γ) $\frac{v_1}{v_2} = 0,2$

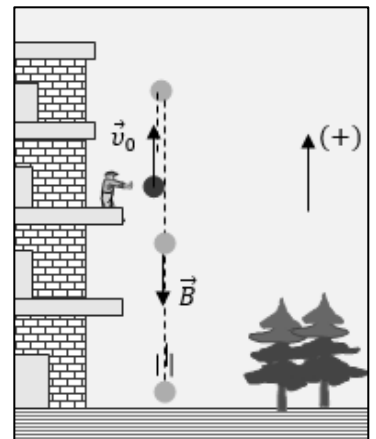
2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Από το μπαλκόνι του δευτέρου ορόφου ενός κτιρίου, με τη βοήθεια κάποιου μηχανισμού, εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω μια μικρή μπαλίτσα. Η μπαλίτσα κινείται ελεύθερα ανεβαίνοντας μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά της και αμέσως μετά επιστρέφει κινούμενη κατακόρυφα προς το έδαφος, όπως στο διπλανό σχήμα.



Η εκτόξευση της μπαλίτσας γίνεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, η αρχική της ταχύτητα έχει μέτρο $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και το βάρος της $B = 2 \text{ N}$.

Με θετική την προς τα πάνω φορά, η διπλανή γραφική παράσταση αποδίδει τις τιμές ταχύτητας της μπαλίτσας, σε



συνάρτηση με το χρόνο, από τη στιγμή της εκτόξευσής της, μέχρι να κτυπήσει στο έδαφος.

Το έργο του βάρους της μπαλίτσας από τη στιγμή της εκτόξευσής της, μέχρι να καταλήξει στο έδαφος είναι:

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

(α) $W_B = 50 \text{ J}$

(β) $W_B = -50 \text{ J}$

(γ) $W_B = 130 \text{ J}$

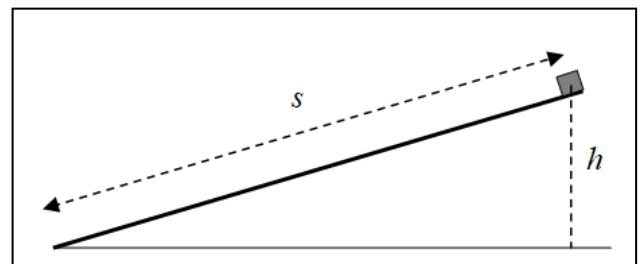
2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

81. Θέμα 2_13549

2.1. Μικρό σώμα, μάζας m , αφήνεται να ολισθήσει από την κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν W είναι το έργο του βάρους του σώματος, ισχύει:



(α) $W = m \cdot g \cdot s$

(β) $W = m \cdot g \cdot h$

(γ) $W = m \cdot g \cdot \sqrt{h^2 + s^2}$

(όπου s το διάστημα που διανύει το σώμα μέχρι να φτάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, h το ύψος από το οποίο αφήνεται το σώμα και g η επιτάχυνση της βαρύτητας).

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένα κινητό βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0 \text{ m}$ και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ αρχίζει να κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση $a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

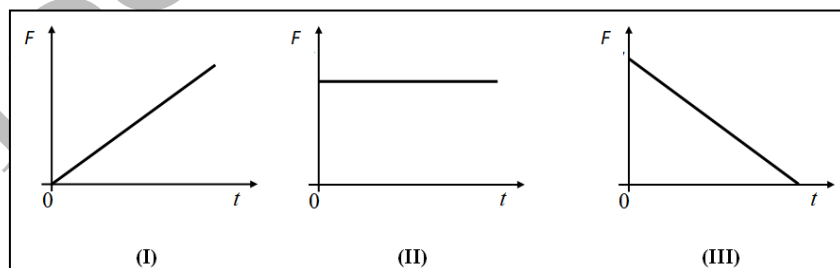
2.2.A. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας:

$t(\text{s})$	$a\left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$	$v\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$
2		
4		
6		

2.2.B. Να γίνει η γραφική παράσταση της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμονομημένους άξονες για το παραπάνω κινητό. Στη συνέχεια να υπολογιστεί το εμβαδόν που περικλείεται μεταξύ των αξόνων a , t και της ευθείας που παριστά την επιτάχυνση για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 6 \text{ s}$, και να συγκριθεί με ένα από τα μεγέθη του πίνακα του ερωτήματος (Α).

82. Θέμα_2_13550

2.1. Ένα σώμα κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. Κάποια στιγμή στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F και το σώμα αρχίζει να επιβραδύνεται ομαλά.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Η γραφική παράσταση του μέτρου της δύναμης F που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο t δίδεται από το διάγραμμα:

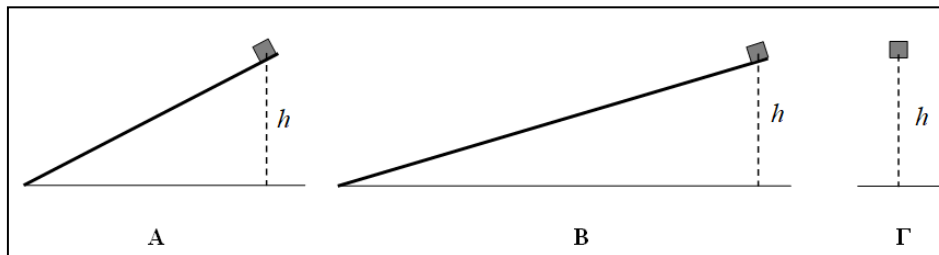
(α) I

(β) II

(γ) III

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

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



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

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

(α) $W_A = W_B > W_\Gamma$

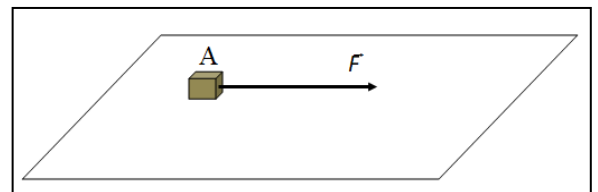
(β) $W_A = W_B < W_\Gamma$

(γ) $W_A = W_B = W_\Gamma$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

83. Θέμα_2_13567

2.1. Ξύλινος κύβος μάζας 0,5 kg βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ξεκινάει να ασκείται πάνω του οριζόντια σταθερή δύναμη F και ο κύβος ξεκινάει να ολισθαίνει. Δίνεται $g = 10 \frac{m}{s^2}$ και



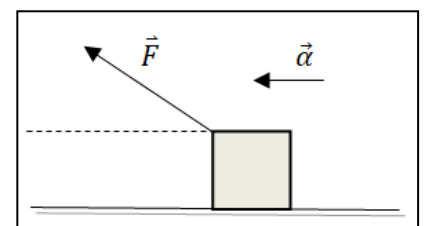
ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

2.1.A. Συμπληρώστε τον πιο κάτω πίνακα:

Μετατόπιση	Χρόνος κίνησης	Επιτάχυνση	Δύναμη F	Έργο δύναμης F	Τελική ταχύτητα
4 m	2 s				

2.1.B. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.2. Σώμα αμελητέων διαστάσεων μετατοπίζεται κατά Δx πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με σταθερή επιτάχυνση \vec{a} , λόγω δύναμης που ασκούμε, κατά τρόπο ώστε ο φορέας της να σχηματίζει γωνία φ με το δάπεδο. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αντιγράψετε το σχήμα της

εκφώνησης στο τετράδιο σας και να το συμπληρώσετε με το διάνυσμα της τριβής ολίσθησης.

Το έργο της δύναμης της τριβής ολίσθησης που ασκεί το δάπεδο στο σώμα είναι:

(α) Θετικό και η απόλυτη τιμή του μέτρου του είναι $|(F\sigma\upsilon\upsilon\phi - m\alpha) \cdot \Delta x|$.

(β) Αρνητικό και η απόλυτη τιμή του μέτρου του είναι $|(F\sigma\upsilon\upsilon\phi - m\alpha) \cdot \Delta x|$.

(γ) Αρνητικό και η απόλυτη τιμή του μέτρου του είναι $|(F\eta\mu\phi - m\alpha) \cdot \Delta x|$.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

84. Θέμα_2_13574

2.1 Σφαίρα μάζας 1 kg ισορροπεί όπως στο σχήμα υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης μέτρου $F=10\text{ N}$. Δίνεται:

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

2.1.A. Η γωνία απόκλισης του (αβαρούς) νήματος από την κατακόρυφο στην θέση ισορροπίας της σφαίρας είναι:

(α) 30° (β) 45° (γ) 60°

$$\text{Δίνονται: } \sigma\upsilon\upsilon 60^\circ = \eta\mu 30^\circ = 0,5, \quad \eta\mu 60^\circ = \sigma\upsilon\upsilon 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \eta\mu 45^\circ = \sigma\upsilon\upsilon 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σώμα μάζας 1 kg γλιστράει προς την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου που σχηματίζει γωνία 30° με τον ορίζοντα, υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης F (όπως στο σχήμα). Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι $\mu=0,2$ και το σώμα διανύει συνολικό μήκος 10 m.

$$\text{Δίνονται: } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad \eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}, \quad \sigma\upsilon\upsilon 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

2.2.A. Αν το έργο της τριβής κατά την μετακίνηση του σώματος είναι $-20\sqrt{3}\text{ J}$, το μέτρο της δύναμης F ισούται με:

(α) $10\sqrt{3}\text{ N}$ (β) $5\sqrt{3}\text{ N}$ (γ) $\frac{5\sqrt{3}}{3}\text{ N}$

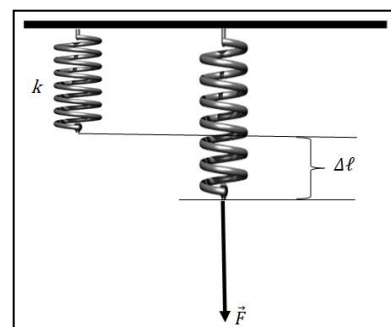
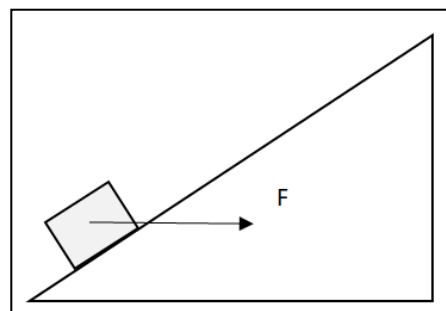
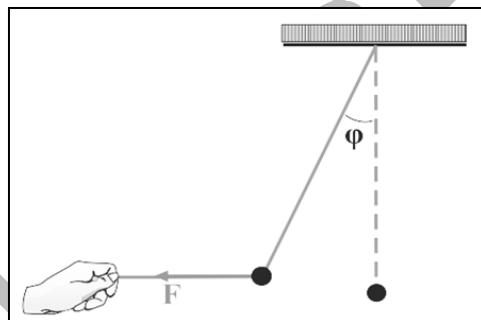
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

85. Θέμα_2_13615

2.1. Κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο, σταθεράς k , έχει το ανώτερο άκρο του ακλόνητα στερεωμένο. Ασκώντας στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου κατακόρυφη δύναμη \vec{F} , επιμηκύνουμε το ελατήριο κατά $\Delta\ell$, φροντίζοντας το κάτω άκρο να κινείται διαρκώς με σταθερή και πολύ μικρή ταχύτητα.

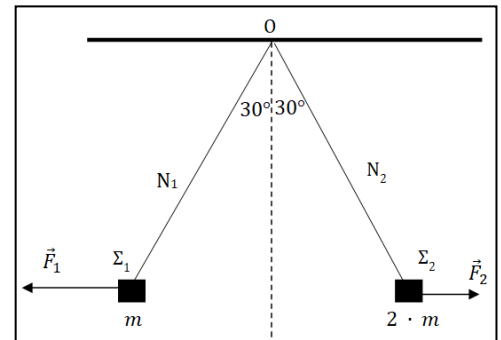
2.1.A. Το έργο της δύναμης \vec{F} ισούται με:

(α) $k \cdot (\Delta\ell)^2$ (β) $k \cdot \Delta\ell$ (γ) $\frac{1}{2} \cdot k \cdot (\Delta\ell)^2$



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 , με μάζες $m=1\text{ kg}$ και $2\cdot m$ αντίστοιχα ισορροπούν δεμένα στα ελεύθερα άκρα δύο ιδανικών νημάτων N_1 και N_2 , τα άλλα άκρα των οποίων είναι δεμένα ακλόνητα σε σημείο O , με την επίδραση δύο οριζόντιων, σταθερών δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , όπως στο σχήμα. Τα νήματα N_1 και N_2 σχηματίζουν με την κατακόρυφο γωνία 30° .



2.2.A. Για τα μέτρα των δυνάμεων F_1 και F_2 ισχύει

(α) $\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{2}$

(β) $\frac{F_1}{F_2} = 2$

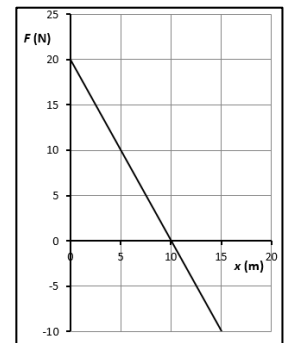
(γ) $\frac{F_1}{F_2} = \sqrt{2}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται: $\epsilon\phi 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

86. Θέμα_3_14583

Κιβώτιο μάζας $m = 2\text{ kg}$ είναι ακίνητο επάνω σε λείο οριζόντιο, επίσης ακίνητο δάπεδο στη θέση $x_0 = 0$. Το κιβώτιο ξεκινά να κινείται στο οριζόντιο δάπεδο, εξ αιτίας οριζόντιας δύναμης \vec{F} , που ασκείται σ' αυτό και της οποίας η τιμή μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη θέση του σώματος, σύμφωνα με το διάγραμμα. Η θετική φορά του άξονα κίνησης είναι προς τα δεξιά. Να υπολογίσετε:



3.1. Το έργο της δύναμης \vec{F} για την μετατόπιση του σώματος από την θέση $x_0 = 0$ έως τη θέση $x_3 = 15\text{ m}$.

3.2. Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της ταχύτητας \vec{v} και της δύναμης \vec{F} που ασκείται στο σώμα, στις θέσεις $x_1 = 5\text{ m}$ και $x_3 = 15\text{ m}$.

Τι κίνηση εκτελεί το σώμα:

(α) Μεταξύ των θέσεων $x_0 = 0$ και $x_2 = 10\text{ m}$;

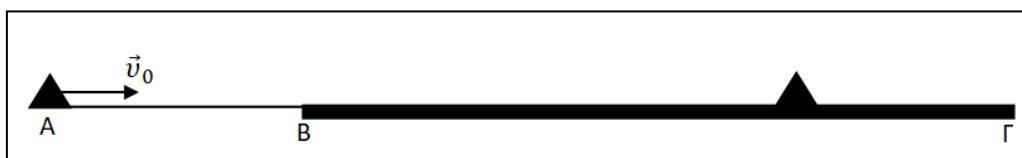
(β) Μεταξύ των θέσεων $x_2 = 10\text{ m}$ και $x_3 = 15\text{ m}$;

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

3.3. Την ταχύτητα του σώματος στη θέση $x_1 = 5\text{ m}$.

3.4. Σε ποια θέση το σώμα θα έχει αποκτήσει την μέγιστη ταχύτητά του; Να υπολογίσετε το μέτρο της.

87. Θέμα_4_11932



Το οριζόντιο, ακλόνητο δάπεδο της εικόνας παρουσιάζει την εξής ιδιομορφία: το τμήμα του AB, μήκους $(AB) = 5 \text{ m}$ είναι λείο, ενώ το τμήμα του ΒΓ, έχει πολύ μεγάλο μήκος και είναι τραχύ. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ σημειακό αντικείμενο εκτοξεύεται από το σημείο Α προς το σημείο Γ του δαπέδου με οριζόντια ταχύτητα \bar{v}_0 , μέτρου $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Η μάζα του σημειακού αντικειμένου είναι $m = 1 \text{ kg}$ και η γήινη βαρυτική επιτάχυνση \bar{g} θεωρείται σταθερή, με μέτρο $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο σημειακό αντικείμενο και στο τραχύ τμήμα ΒΓ του δαπέδου είναι $\mu_{\text{ολ}} = 0,5$.

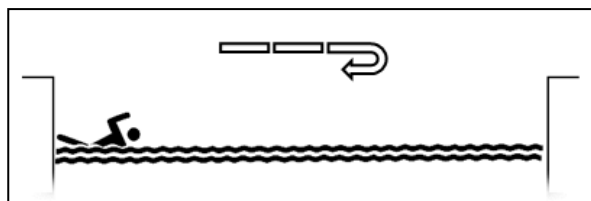
4.1. Να υπολογίσετε:

- A. Τη χρονική διάρκεια (Δt_1) της κίνησης του σημειακού αντικειμένου στο λείο τμήμα AB του δαπέδου.
- B. Τη χρονική διάρκεια (Δt_2) της κίνησης του σημειακού αντικειμένου στο τραχύ τμήμα ΒΓ του δαπέδου.
- Γ. Το μέτρο της συνολικής μετατόπισης (Δx) του σημειακού αντικειμένου στη χρονική διάρκεια $\Delta t_1 + \Delta t_2$.
- Δ. Το συνολικό έργο της τριβής ολίσθησης $(W_{\text{τριβ}})$ που δέχεται το σημειακό αντικείμενο.

4.2. Να χαράξετε τις γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων $v = f(t)$ [μέτρο ταχύτητας – χρόνου] και $x = g(t)$ [θέσης – χρόνου] για το σύνολο της κίνησης του σημειακού αντικειμένου, θεωρώντας $x_A = 0$.

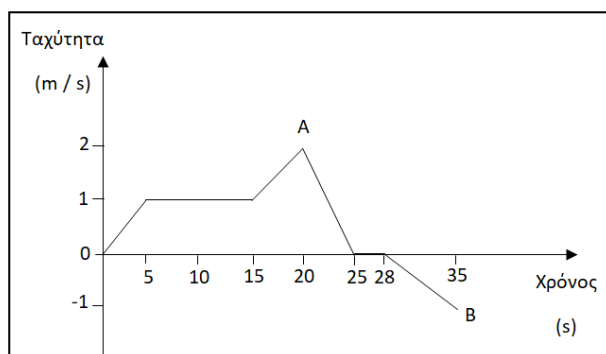
88. Θέμα_4_12355

Ο Αλέξανδρος μετά από πολύ καιρό επιστρέφει στο κολυμβητήριο για προπόνηση. Αρχίζει να κάνει διαδρομές στην μήκους 25 μέτρων πισίνα της ομάδας του. Παράλληλα, ο προπονητής του καταγράφει τη διαδρομή του μέσα από το «έξυπνο» ρολόι που φοράει ο Αλέξανδρος. Μετά από ένα χρονικό διάστημα, μια εφαρμογή σχεδιάζει το πιο κάτω διάγραμμα που περιγράφει την τιμή της ταχύτητας του κολυμβητή σε συνάρτηση με το χρόνο για το δεδομένο χρονικό διάστημα. Με βάση το διάγραμμα αυτό ο προπονητής προσπαθεί να βγάλει συμπεράσματα για τη φυσική κατάσταση του κολυμβητή. Αν η μάζα του Αλέξανδρου είναι $m = 70 \text{ kg}$, να υπολογίσετε:



4.1. Το διάστημα που έχει διανύσει ο κολυμβητής από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης ($t = 0$), έως τη χρονική στιγμή ($t = 20 \text{ s}$) μετά την εκκίνηση του (σημείο A).

4.2. Σχεδιάστε το αντίστοιχο διάγραμμα της τιμής της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης ($t = 0$), έως τη χρονική στιγμή ($t = 35 \text{ s}$).



- 4.3. Τη μέση ταχύτητα του κολυμβητή καθώς και τη μετατόπισή του από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης ($t = 0$), έως τη χρονική στιγμή ($t = 35$ s).
- 4.4. Αν, για λόγους απλότητας, η αντίσταση του νερού στο σώμα του κολυμβητή θεωρηθεί διαρκώς σταθερή σε μέτρο και ίση με 28 N, να υπολογίσετε το έργο που παράγει ο κολυμβητής σε όλη τη διαδρομή από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης ($t = 0$), έως τη χρονική στιγμή ($t = 35$ s).

89. Θέμα_4_12989

Σώμα μάζας $m = 1$ kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο, ακλόνητο και τραχύ δάπεδο, πολύ μεγάλης έκτασης, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή οριακής (μέγιστης στατικής) τριβής $\mu_{op} = 0,5$ και συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ} = 0,4$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στο σώμα σταθερή, οριζόντια δύναμη \vec{F} μέτρου $F = 10$ N.

- 4.1. Να εξετάσετε αν το σώμα αρχίζει να κινείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.

Η δύναμη \vec{F} ασκείται μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10$ s και στη συνέχεια καταργείται.

- 4.2. Να υπολογίσετε:

- A. τη συνολική μετατόπιση του σώματος.
B. τη συνολική θερμότητα που εκλύθηκε στο περιβάλλον.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας να θεωρηθεί σταθερή, με μέτρο $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

90. Θέμα_4_12990

Σώμα μάζας $m = 1$ kg εκτοξεύεται από τη βάση ακλόνητου, πλάγιου δαπέδου, πολύ μεγάλης έκτασης, με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10 \frac{m}{s}$ και κινείται κατά μήκος του. Η γωνία που σχηματίζει το πλάγιο δάπεδο με τον ορίζοντα είναι $\varphi = 30^\circ$. Το σώμα παρουσιάζει με το δάπεδο συντελεστή οριακής (μέγιστης στατικής) τριβής $\mu_{op} = \frac{\sqrt{3}}{4}$ και συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ} = \frac{\sqrt{3}}{5}$.

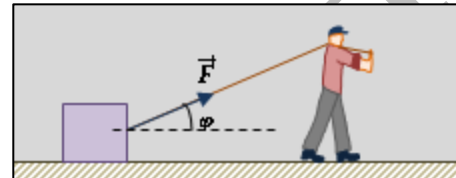
- 4.1. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος μέχρι τη στιγμιαία ακινητοποίησή του.
- 4.2. Να αποδείξετε ότι η ακινητοποίηση του σώματος είναι παροδική.
- 4.3. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη στιγμή που, κατερχόμενο, διέρχεται από τη βάση του επιπέδου.
- 4.4. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύθηκε στο περιβάλλον, λόγω τριβών, από τη χρονική στιγμή της εκτόξευσης του σώματος, μέχρι τη χρονική στιγμή που, κατερχόμενο, διέρχεται από τη βάση του επιπέδου.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας να θεωρηθεί σταθερή, με μέτρο $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$ και $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

91. Θέμα_4_13480

Ένας κύβος μάζας $m = 2 \text{ kg}$ είναι αρχικά ακίνητος πάνω σε οριζόντιο, ακλόνητο δάπεδο, με το οποίο εμφανίζει τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Τη στιγμή $t_0 = 0$ ασκούμε στον κύβο σταθερή δύναμη \vec{F} , μέτρου $F = 20 \text{ N}$, σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση όπως στο σχήμα. Για τη γωνία φ δίνονται $\eta\mu\varphi = 0,6$, $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$.



Η δύναμη \vec{F} καταργείται τη στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$.

4.1. Αν δίνεται ότι ο συντελεστής οριακής στατικής τριβής κύβου – δαπέδου, είναι ίσος με τον αντίστοιχο συντελεστή τριβής ολίσθησης, να δείξετε ότι ο κύβος αρχίζει να κινείται τη στιγμή $t_0 = 0$ και ότι δεν χάνει την επαφή του με το οριζόντιο δάπεδο.

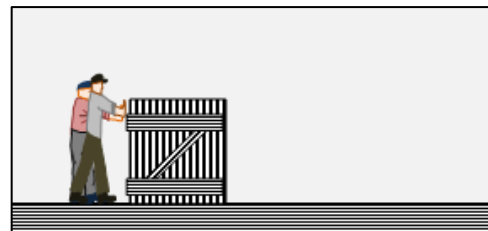
Να υπολογίσετε:

4.2. την ενέργεια που μεταφέρθηκε από τον άνθρωπο στον κύβο, μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} , από τη στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη στιγμή που αυτή καταργήθηκε.

4.3. το ποσοστό της ενέργειας που μεταφέρθηκε στον κύβο, το οποίο μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια εξαιτίας των τριβών, από τη στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη στιγμή που καταργήθηκε η δύναμη \vec{F} .

4.4. τη συνολική μετατόπιση του κύβου πάνω στο δάπεδο, από τη στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι αυτός να σταματήσει.

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι δυνάμεις που οφείλονται στον ατμοσφαιρικό αέρα αγνοούνται.



92. Θέμα_4_13481

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 50 \text{ kg}$, είναι ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, δύο παιδιά ο Πάνος και ο Μάριος, αρχίζουν να σπρώχνουν μαζί το κιβώτιο. Τα δύο παιδιά ασκούν στο κιβώτιο σταθερές, οριζόντιες και ομόρροπες δυνάμεις που συμβολίζονται ως \vec{F}_Π και $\vec{F}_\text{Μ}$ αντίστοιχα.

Η δύναμη που ασκεί ο Πάνος έχει μέτρο $F_\Pi = 200 \text{ N}$ και η δύναμη που ασκεί ο Μάριος έχει μέτρο $F_\text{Μ} = 50 \text{ N}$.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου είναι σταθερός και δίνεται $\mu = 0,4$.

Τη χρονική στιγμή t_1 , κατά την οποία το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά 2 m από την αρχική του θέση πάνω στο δάπεδο, ο Μάριος σταματά να σπρώχνει, ενώ ο Πάνος συνεχίζει.

4.1. Να κάνετε ένα απλό σκίτσο για να δείξετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, εφαρμόζοντάς τες στο κέντρο του. Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που δέχεται το κιβώτιο από το δάπεδο.

4.2. Να προσδιορίσετε την επιτάχυνση του κιβωτίου όταν το σπρώχνουν και τα δύο παιδιά μαζί και να βρείτε ποια είναι η στιγμή t_1 κατά την οποία ο Μάριος σταματά να σπρώχνει το κιβώτιο.

- 4.3. Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας του κιβωτίου σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη στιγμή $t_2 = 4$ s, θεωρώντας ότι ο Πάνος εξακολουθεί να ασκεί τη σταθερή δύναμη \vec{F}_H ως τότε.
- 4.4. Να υπολογίσετε την ενέργεια που προσέφερε ο Μάριος στο κιβώτιο.
- Αντιστάσεις αέρα αγνοούνται και το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας δίνεται $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

93. Θέμα_4_13563

Ένα σώμα μάζας $m = 2$ kg είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε ακλόνητο οριζόντιο δάπεδο. Μεταξύ σώματος και δαπέδου δημιουργείται τριβή, με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$.

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} και αμέσως αυτό αρχίζει να κινείται, ολισθαίνοντας πάνω στο δάπεδο.

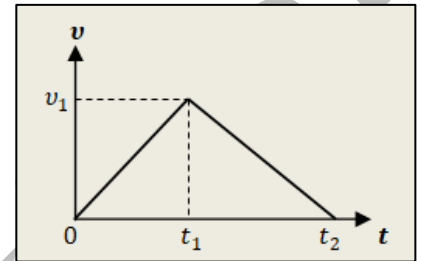
Τη χρονική στιγμή t_1 , η δύναμη \vec{F} καταργείται και το σώμα, αφού επιβραδύνεται λόγω τριβής, σταματάει τη στιγμή $t_2 = 6$ s, έχοντας ως τότε διανύσει συνολικό διάστημα $S = 18$ m.

Στο διάγραμμα αποδίδεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, από την έναρξη της κίνησής του μέχρι να σταματήσει.

Να υπολογίσετε:

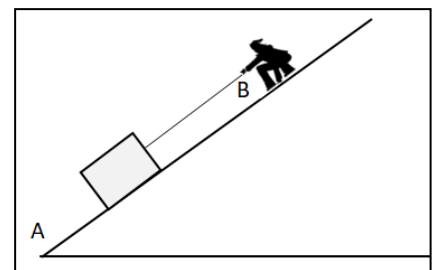
- 4.1. Το μέτρο v_1 της ταχύτητας του σώματος, τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία καταργήθηκε η δύναμη \vec{F} ,
- 4.2. Τη χρονική στιγμή t_1 ,
- 4.3. Το μέτρο της δύναμης \vec{F} ,
- 4.4. Την ενέργεια που προσφέρθηκε στο κιβώτιο.

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας $g = 10 \frac{m}{s^2}$ και ότι μπορείτε να αγνοήσετε την αντίσταση του ατμοσφαιρικού αέρα.



94. Θέμα_4_13579

Η αγαπημένη γυμναστική του Μιχάλη είναι να τραβάει και να μετακινεί κιβώτια σε κεκλιμένο επίπεδο. Ο Μιχάλης στέκεται ακίνητος στο κεκλιμένο επίπεδο του σχήματος και μετακινεί ένα αρχικά ακίνητο κιβώτιο μέσω αβαρούς και μη εκτατού νήματος στο οποίο κατά την μετακίνηση ασκεί δύναμη \vec{F} ταθερού μέτρου και ίδιας διεύθυνσης με αυτήν του επιπέδου. Το κεκλιμένο επίπεδο είναι γωνίας φ (δίνεται ότι $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi = 0,8$)



και η απόσταση που διανύει το κιβώτιο από τη βάση του επιπέδου (A) μέχρι το σημείο (B) είναι 10 m. Δίνεται ότι το κιβώτιο έχει μάζα 10 kg, η χρονική διάρκεια της μετακίνησης του από το σημείο (A) μέχρι το σημείο (B) είναι

10 s και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{m}{s^2}$. Αν το κεκλιμένο επίπεδο θεωρηθεί λείο:

- 4.1. Σχεδιάστε και υπολογίστε τα μέτρα όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο κιβώτιο σε ένα τυχαίο σημείο της διαδρομής (ανάμεσα στα A, B)
 - 4.2. Υπολογίστε το έργο του βάρους για τη διαδρομή A – B.
 - 4.3. Τι ταχύτητα θα έχει το κιβώτιο στη θέση B;
- Στην πραγματικότητα όμως το κεκλιμένο επίπεδο δεν είναι λείο, οπότε στο κιβώτιο κατά την κίνηση του ασκείται και η τριβή ολίσθησης.
- 4.4. Αν η δύναμη της τριβής ολίσθησης είναι σταθερή σε όλη τη διάρκεια της κίνησης, για ποια τιμή του συντελεστή τριβής μεταξύ δαπέδου και κιβωτίου ο Μιχάλης χρειάζεται 50% περισσότερη ενέργεια (από την ενέργεια που χρειάστηκε για να μετακινήσει το ίδιο κιβώτιο σε λείο επίπεδο) για να μετατοπίσει το κιβώτιο στον ίδιο χρόνο από το σημείο A στο B;

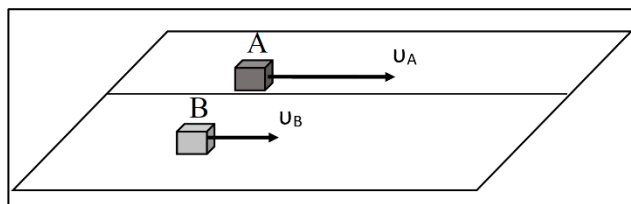
95. Θέμα_4_13583

Δύο κύβοι από διαφορετικά υλικά και με μάζες $m_A = 2 \text{ kg}$ και $m_B = 8 \text{ kg}$ ολισθαίνουν προς την ίδια κατεύθυνση, κινούμενοι παράλληλα, πάνω στο ίδιο (απείρου μήκους) επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ (θέση $x_0 = 0$) βρίσκονται ο ένας δίπλα στον άλλο. Ο A έχει ταχύτητα $v_{A0} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και ο B έχει $v_{B0} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Ο A κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a_A = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, που έχει φορά αντίθετη από την αρχική ταχύτητα του, ενώ ο σώμα B κινείται με σταθερή ταχύτητα. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ο συντελεστής τριβής μεταξύ δαπέδου και σωμάτων είναι $\mu = 0,4$ και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογίσετε:

- 4.1. Το μέτρο της συνολικής δύναμης που ασκείται σε κάθε σώμα.
- 4.2. Μετά από πόσο χρονικό διάστημα θα ξαναβρεθούν τα σώματα πάλι το ένα δίπλα στο άλλο (θέση x_1);
- 4.3. Ποιες δύο χρονικές στιγμές t_1, t_2 τα σώματα θα έχουν την ίδια κατά μέτρο ταχύτητα;
- 4.4. Το έργο της τριβής για το κάθε σώμα κατά το χρονικό διάστημα από t_0 έως t_2 .

96. Θέμα_4_13584

Δύο κύβοι από διαφορετικά υλικά και με μάζες $m_A = 2 \text{ kg}$ και $m_B = 4 \text{ kg}$ ολισθαίνουν προς την ίδια κατεύθυνση, κινούμενοι παράλληλα, πάνω σε ένα απείρου μήκους επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ (θέση $x_0 = 0$)



βρίσκονται ο ένας δίπλα στον άλλο. Ο κύβος A έχει ταχύτητα $v_{A0} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και ο B έχει ταχύτητα $v_{B0} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Και στους δύο ασκούνται κατάλληλες σταθερές δυνάμεις F_1 και F_2 προς τη φορά της κίνησης τους, με αποτέλεσμα και οι δύο να κινούνται με σταθερή ταχύτητα. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ο συντελεστής

τριβής μεταξύ δαπέδου και κύβων είναι $\mu_A = 0,4$ και $\mu_B = 0,1$ αντίστοιχα, η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

4.1. τις δυνάμεις F_1 και F_2 που ασκούνται στους δύο κύβους,

Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ παύουν να ασκούνται οι δυνάμεις F_1 και F_2 .

4.2. Διερευνήστε αν οι δύο κύβοι σε κάποια επόμενη χρονική στιγμή θα έχουν ίσες ταχύτητες. Αν ναι σε ποια; αν όχι αιτιολογήστε την απάντησή σας.

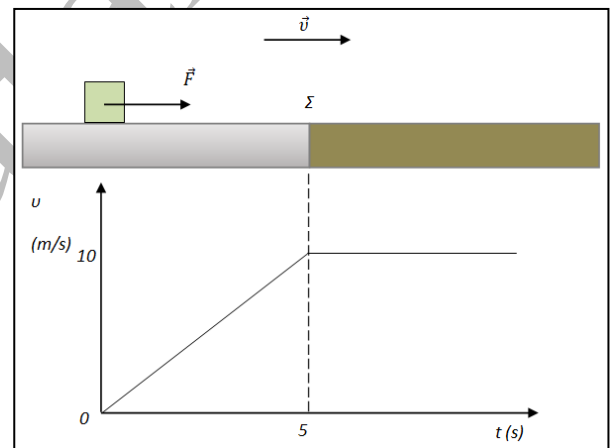
4.3. Ποιο το έργο της τριβής ολίσθησης για κάθε κύβο μέχρι τη χρονική στιγμή που έχουν ίσες ταχύτητες;

Μελετήστε τώρα την περίπτωση όπου τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ οι κύβοι δέχονται δυνάμεις $F_1 = 8 \text{ N}$ και $F_2 = 4 \text{ N}$ που έχουν κατεύθυνση αντίθετη από την αρχική ταχύτητα των κύβων. Οι δυνάμεις αυτές παραμένουν σταθερές για όλο το διάστημα της κίνησης των κύβων.

4.4. Υπάρχουν χρονικές στιγμές κατά τις οποίες οι κύβοι θα ξαναβρεθούν ο ένας δίπλα στον άλλο; Αν ναι ποιες είναι αυτές, αν όχι γιατί;

97. Θέμα_4_13590

Συμπαγής και ομογενής κύβος, μάζας $m = 2 \text{ kg}$, ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Το επίπεδο χωρίζεται σε δύο περιοχές (επιφάνειες) διαφορετικής υφής, οι οποίες είναι τοποθετημένες όπως στο σχήμα (σημείο Σ = σημείο αλλαγής επιφάνειας). Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στον κύβο σταθερή δύναμη $F = 6 \text{ N}$, παράλληλη προς το επίπεδο. Η τιμή της ταχύτητας του κύβου ως προς το χρόνο παριστάνεται στο διάγραμμα (Το διάγραμμα ισχύει για όσο χρονικό διάστημα ασκείται η δύναμη F). Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



4.1. Με βάση το διάγραμμα της τιμής της ταχύτητας του κύβου ως προς το χρόνο, να διερευνήσετε αν υπάρχει τριβή από το δάπεδο προς τον κύβο για τις διαφορετικές επιφάνειες του επιπέδου. Σε καταφατική περίπτωση, να υπολογίσετε τον αντίστοιχο συντελεστή τριβής (θεωρήστε ότι στατική τριβή και τριβή ολίσθησης είναι ίσες). Το διάγραμμα δείχνει τη χρονική στιγμή που ο κύβος αλλάζει επιφάνεια (διακεκομμένη γραμμή $t = 5 \text{ s}$).

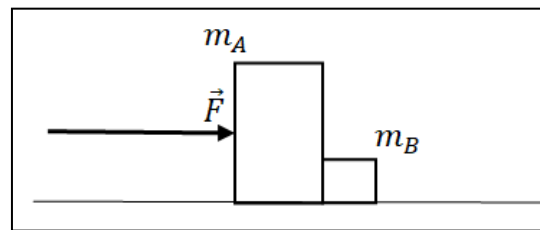
4.2. Ποια η μετατόπιση του κύβου για το χρονικό διάστημα των πρώτων 10 s;

4.3. Αν τη χρονική στιγμή $t' = 10 \text{ s}$ παύει να ασκείται η δύναμη F , ποια χρονική στιγμή θα ακινητοποιηθεί ο κύβος;

4.4. Υπολογίστε το έργο κάθε δύναμης που ασκείται στον κύβο για όλο το χρονικό διάστημα της κίνησης του.

98. Θέμα_4_13632

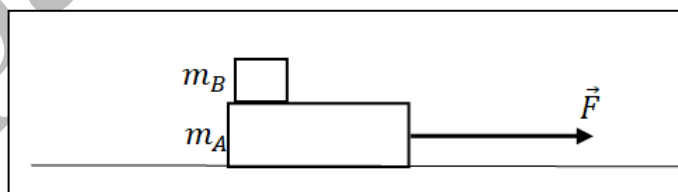
Δύο ομογενή σώματα Α και Β, με μάζες $m_A = 4 \text{ kg}$ και $m_B = 1 \text{ kg}$ αντίστοιχα, που είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό, είναι σε επαφή μεταξύ τους και ακίνητα πάνω σε ακλόνητο, τραχύ, οριζόντιο και ομογενές δάπεδο, όπως στην εικόνα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στο σώμα Α σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} , που έχει μέτρο $F = 20 \text{ N}$. Ο συντελεστής οριακής (μέγιστης στατικής) τριβής μεταξύ των σωμάτων και του δαπέδου είναι: $\mu_{op} = 0,25$, ενώ ο αντίστοιχος συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι: $\mu_{ol} = 0,2$. Η γήινη βαρυτική επιτάχυνση έχει μέτρο: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



- 4.1. Να δείξετε ότι το σύστημα των σωμάτων Α και Β αρχίζει να κινείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.
- 4.2. Να υπολογίσετε τη σταθερή επιτάχυνση με την οποία κινείται το σύστημα των σωμάτων Α και Β και το μέτρο της σταθερής δύναμης που ασκεί το σώμα Α στο σώμα Β κατά τη διάρκεια αυτής της κίνησης.
- 4.3. Πόση είναι η ισχύς της δύναμης \vec{F} τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.
- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.

99. Θέμα_4_13633

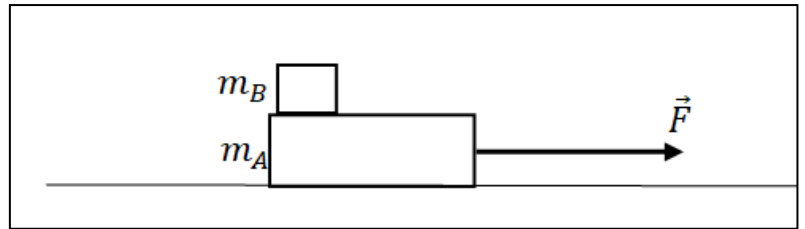
Δύο ομογενή σώματα Α και Β, με μάζες $m_A = 4 \text{ kg}$ και $m_B = 1 \text{ kg}$ αντίστοιχα, που είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό, συνδέονται με τεντωμένο ιδανικό νήμα και είναι ακίνητα πάνω σε ακλόνητο, τραχύ, οριζόντιο και ομογενές δάπεδο, όπως στην εικόνα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στο σώμα Β σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} , που έχει μέτρο $F = 20 \text{ N}$. Ο συντελεστής οριακής (μέγιστης στατικής) τριβής μεταξύ των σωμάτων και του δαπέδου είναι: $\mu_{op} = 0,25$, ενώ ο αντίστοιχος συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι: $\mu_{ol} = 0,2$. Η γήινη βαρυτική επιτάχυνση έχει μέτρο: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



- 4.1. Να δείξετε ότι το σύστημα των σωμάτων Α και Β αρχίζει να κινείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.
- 4.2. Να υπολογίσετε την σταθερή επιτάχυνση με την οποία κινείται το σύστημα των σωμάτων Α και Β και το μέτρο της τάσης του νήματος κατά τη διάρκεια αυτής της κίνησης.
- 4.3. Πόση είναι η ισχύς της δύναμης \vec{F} τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.
- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.

100. Θέμα_4_13634

Δύο σώματα Α και Β, με μάζες $m_A = 4 \text{ kg}$ και $m_B = 1 \text{ kg}$ αντίστοιχα είναι ακίνητα, με το σώμα Β να βρίσκεται πάνω στο σώμα Α. Το σώμα Α βρίσκεται πάνω σε λείο, ακλόνητο, οριζόντιο δάπεδο, όπως στην εικόνα. Τη

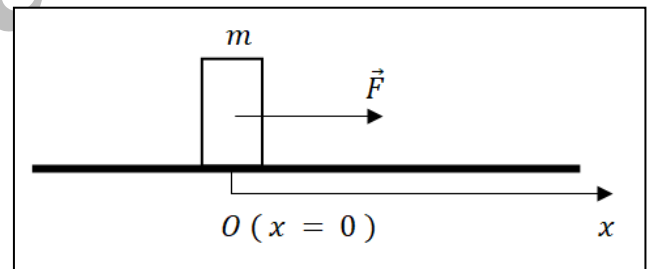


χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στο σώμα Α σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} , που έχει μέτρο $F = 20 \text{ N}$ και το σύστημα των σωμάτων Α και Β αρχίζει να κινείται, με το σώμα Β να μην ολισθαίνει πάνω στο Α εξαιτίας της μεταξύ τους τριβής. Η γήινη βαρυτική επιτάχυνση έχει μέτρο $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- 4.1. Να υπολογίσετε την σταθερή επιτάχυνση με την οποία κινείται το σύστημα των σωμάτων Α και Β.
- 4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της στατικής τριβής που δέχεται το σώμα Β.
- 4.3. Πόση είναι η ισχύς της δύναμης \vec{F} τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.
- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} από τη χρονική στιγμή που αρχίζει η κίνηση του συστήματος των σωμάτων Α και Β μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.

101. Θέμα_4_13638

Σώμα μάζας $m = 1 \text{ kg}$ είναι ακίνητο σε τραχύ, οριζόντιο, ακλόνητο δάπεδο, στη θέση $x = 0$. Το σώμα παρουσιάζει με το δάπεδο συντελεστή μέγιστης στατικής (οριακής) τριβής $\mu_{\text{ορ}} = 0,5$ και συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{\text{ολ}} = 0,4$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το σώμα δέχεται την



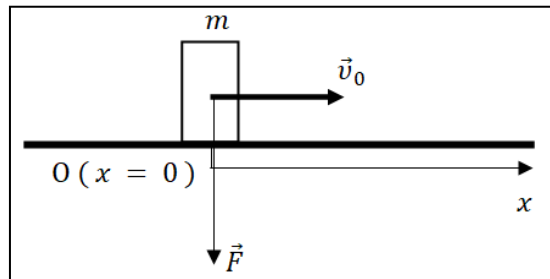
επίδραση οριζόντιας δύναμης \vec{F} , που έχει μέτρο $F = 10 - 5 \cdot x$ (S.I.), που x η θετική θέση του σώματος. Η γήινη βαρυτική επιτάχυνση έχει μέτρο: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Οι δυνάμεις που ασκούνται από τον ατμοσφαιρικό αέρα να αμεληθούν.

- 4.1. Να αποδείξετε ότι το σώμα αρχίζει να κινείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.
- 4.2. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} από τη θέση $x_0 = 0$ μέχρι τη θέση $x = +1,2 \text{ m}$.
- 4.3. Πόσο είναι το έργο της τριβής ολίσθησης $\vec{T}_{\text{ολ}}$ από τη θέση $x_0 = 0$ μέχρι τη θέση $x = +1,2 \text{ m}$.
- 4.4. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται στο περιβάλλον από τη θέση $x_0 = 0$ μέχρι τη θέση $x = +1,2 \text{ m}$.

102. Θέμα_4_13640

Σημειακό αντικείμενο, μάζας $m = 1 \text{ kg}$, εκτοξεύεται, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, κατά μήκος οριζόντιου, ακλόνητου δαπέδου, από σημείο του Ο ($x = 0$), με αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 , μέτρου $v_0 = 4 \cdot \sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Την ίδια χρονική στιγμή, το

σώμα δέχεται την επίδραση κατακόρυφης και με φορά προς τα κάτω δύναμης \vec{F} , που έχει μέτρο $F = 10 - 5 \cdot x$ (S.I.), όπου x η θέση του σώματος. Το σώμα παρουσιάζει με το δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ} = 0,4$. Η γήινη βαρυτική επιτάχυνση έχει μέτρο $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

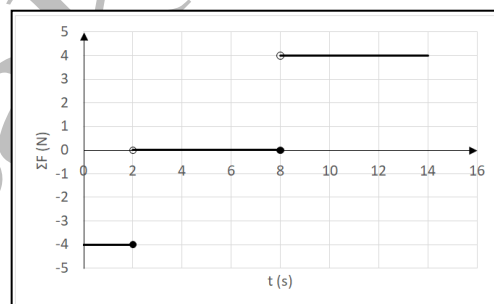


- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που δέχεται το σημειακό αντικείμενο σε θέση x .
- 4.2. Να αποδείξετε ότι το σημειακό αντικείμενο θα σταματήσει στη θέση $x = +4$ m.
- 4.3. Να υπολογίσετε την θερμότητα που εκλύεται στο περιβάλλον, λόγω της τριβής ολίσθησης, καθ' όλη τη διάρκεια της κίνησης του σημειακού αντικειμένου.

Να αμελήσετε τις δυνάμεις που ασκεί ο ατμοσφαιρικός αέρας.

103. Θέμα_4_13642

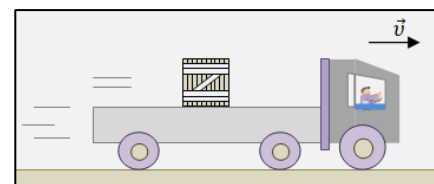
Σημειακό αντικείμενο μάζας $m = 1$ kg είναι ακίνητο σε οριζόντιο, ακλόνητο, μεγάλου μήκους διάδρομο, στη θέση $x_0 = 0$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, το σημειακό αντικείμενο δέχεται την επίδραση οριζόντιας συνισταμένης δύναμης, που μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα.



- 4.1. Να υπολογίσετε:
 - A. την ταχύτητα \vec{v}_1 και τη θέση \vec{x}_1 του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 2$ s,
 - B. την ταχύτητα \vec{v}_2 και τη θέση \vec{x}_2 του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 8$ s,
 - Γ. την ταχύτητα \vec{v}_3 και τη θέση \vec{x}_3 του σώματος τη χρονική στιγμή $t_3 = 14$ s,
- 4.2. Να σχεδιάσετε τις γραφικές παραστάσεις:
 - A. ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) και
 - B. θέσης - χρόνου ($x - t$)
 από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_3 = 14$ s.

104. Θέμα_4_13664

Στην καρότσα ενός φορτηγού, το οποίο κινείται σε οριζόντιο δρόμο, βρίσκεται ένα μεγάλο κιβώτιο μάζας $m = 200$ kg, χωρίς να είναι δεμένο ή στερεωμένο με οποιοδήποτε τρόπο πάνω σε αυτή. Η μάζα του φορτηγού, χωρίς το κιβώτιο είναι $M = 2.800$ kg.

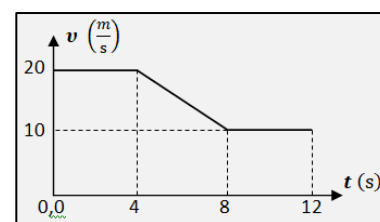


Το φορτηγό αρχικά κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20 \frac{m}{s}$, αλλά

ο οδηγός του αναγκάστηκε να φρενάρει, με αποτέλεσμα το μέτρο της ταχύτητάς του να μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με τη γραφική παράσταση του διαγράμματος, ενώ κινείται πάντα ευθύγραμμα.

Στη διάρκεια του φρεναρίσματος, το κιβώτιο δεν ολίσθησε πάνω στην καρότσα, εξαιτίας της τριβής που δημιουργήθηκε μεταξύ τους.

Να υπολογίσετε:



- 4.1. το μέτρο της μετατόπισης του φορτηγού από τη στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη στιγμή $t = 12$ s,

- 4.2. το μέτρο της συνισταμένης δύναμης, η οποία επιβραδύνει το όχημα, στη διάρκεια του φρεναρίσματος,
- 4.3. τον ελάχιστο συντελεστή οριακής τριβής μεταξύ του κιβωτίου και της καρότσας, ώστε να μην παρατηρείται ολίσθηση του κιβωτίου πάνω σε αυτή, κατά το φρενάρισμα,
- 4.4. το έργο της τριβής που ασκήθηκε στο κιβώτιο από την καρότσα του φορτηγού, στη διάρκεια του φρεναρίσματος.

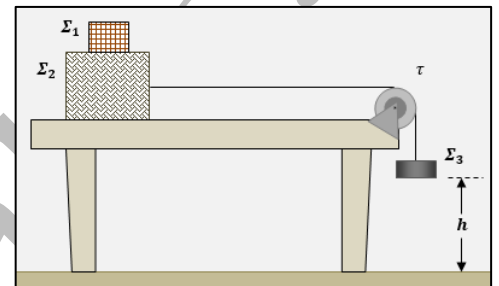
Δυνάμεις που οφείλονται στον ατμοσφαιρικό αέρα, μπορούν να αγνοηθούν και το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας να θεωρηθεί $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

105. Θέμα_4_13666

Ένα κιβώτιο (σώμα Σ_2), σχήματος κύβου, μάζας $m_2 = 4 \text{ kg}$, με βάση από ομογενές υλικό, βρίσκεται πάνω σε έναν οριζόντιο πάγκο, επίσης από ομογενές υλικό.

Πάνω στο σώμα Σ_2 , είναι τοποθετημένο ένα άλλο σώμα Σ_1 , μάζας $m_1 = 8 \text{ kg}$.

Το σώμα Σ_2 είναι δεμένο στο ύψος του κέντρου του στο ένα άκρο αβαρούς και μη ελαστικού νήματος. Το νήμα τεντωμένο και οριζόντιο, περνάει από το αυλάκι μιας τροχαλίας, στερεωμένης στο άκρο του πάγκου και το άλλο του άκρο δένεται στο πάνω μέρος σώματος Σ_3 μάζας $m_3 = 2 \text{ kg}$, όπως στο σχήμα.

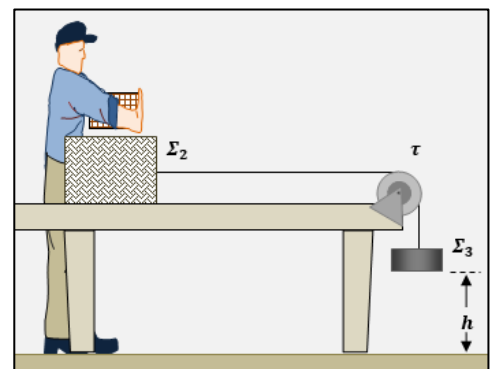


Να θεωρήσετε ότι η μέγιστη στατική τριβή μεταξύ της βάσης του κύβου και της επιφάνειας του πάγκου, είναι ίση με την τριβή ολίσθησης μεταξύ τους και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ των δύο αυτών επιφανειών, δίνεται $\mu = 0,2$.

Μεταξύ του νήματος και του υλικού της τροχαλίας, δεν αναπτύσσεται τριβή, με αποτέλεσμα το τεντωμένο νήμα να μεταδίδει στα άκρα του δυνάμεις ίσου μέτρου.

Αρχικά το σύστημα ισορροπεί ελεύθερο και ακίνητο με το σώμα Σ_3 να βρίσκεται σε ύψος $h = 1 \text{ m}$ από οριζόντιο δάπεδο.

- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής που δημιουργείται μεταξύ κιβωτίου και πάγκου και να εξηγήσετε γιατί το σύστημα δεν κινείται.
- 4.2. Κάποια στιγμή κάποιος απομάκρυνε το σώμα Σ_1 , σηκώνοντάς το κατακόρυφα. Να δείξετε ότι το υπόλοιπο σύστημα δεν μπορεί πλέον να παραμείνει ακίνητο και να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσής του.
- 4.3. Να υπολογίσετε την χρονική διάρκεια κίνησης του συστήματος, από τη χρονική στιγμή που απομακρύνθηκε το σώμα Σ_1 , μέχρι τη στιγμή που το σώμα Σ_3 τυπάζει στο οριζόντιο δάπεδο.
- 4.4. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που παράχθηκε λόγω τριβών, από τη στιγμή που το σύστημα άρχισε να κινείται, μέχρι τη στιγμή που το σώμα Σ_3 τυπάζει στο οριζόντιο δάπεδο.



Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας $g = 10 \frac{m}{s^2}$ και οι αντιστάσεις αέρα αγνοούνται.

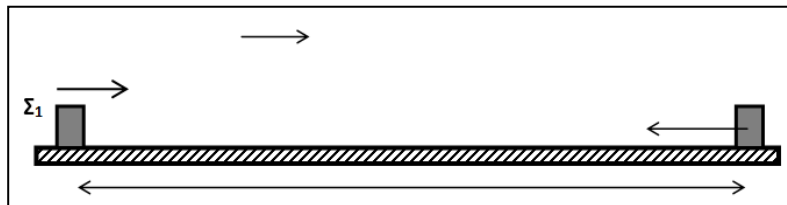
106. Θέμα_4_13707

Οι δύο μικροί μεταλλικοί κύβοι Σ_1 και Σ_2 του σχήματος, με μάζες $m_1 = 2 \text{ kg}$ και $m_2 = 4 \text{ kg}$ αντίστοιχα, μπορούν να κινούνται σε λείο οριζόντιο δάπεδο σε παράλληλες ράγες. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο κύβος Σ_1

διέρχεται από το σημείο A με ταχύτητα

μέτρου $v_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ενώ στον ακίνητο κύβο

Σ_2 ξεκινά να ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη με μέτρο $F = 8 \text{ N}$ και φορά που

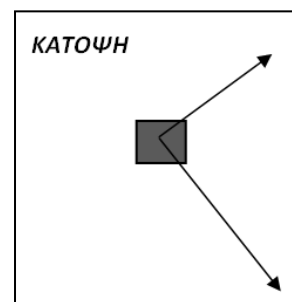


φαίνεται στο σχήμα. Δίνεται ότι τα σημεία A, B απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 150 \text{ m}$ και ότι ως θετική λαμβάνεται η φορά της ταχύτητας του Σ_1 . Αν οι κύβοι συναντώνται τη χρονική στιγμή t_1 , να υπολογίσετε:

- 4.1. την επιτάχυνση που θα αποκτήσει ο κύβος Σ_2 ,
- 4.2. τη χρονική στιγμή t_1 που οι κύβοι θα συναντηθούν καθώς και σε ποια απόσταση από το σημείο A θα συμβεί η συνάντηση,
- 4.3. το έργο της δύναμης \vec{F} στο χρονικό διάστημα $0 \rightarrow t_1$.
- 4.4. Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας κάθε κύβου σε συνάρτηση με το χρόνο, στο ίδιο σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow t_1$.

107. Θέμα_4_13709

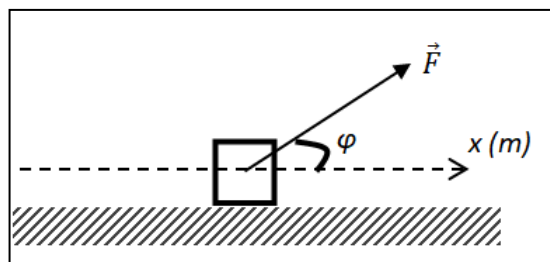
Το σώμα Σ με μάζα $m = 1 \text{ kg}$ ισορροπεί ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, ασκούνται σε αυτό δύο δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 με μέτρα 6 N και 8 N αντίστοιχα που είναι κάθετες μεταξύ τους. Στο σχήμα απεικονίζεται η κάτοψη του οριζοντίου επιπέδου στην οποία δεν έχουν σχεδιαστεί όλες οι δυνάμεις που ασκούνται στο Σ . Το σώμα μετά την t_0 κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



- 4.1. Να υπολογίσετε τη συνισταμένη των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 σε μέτρο και κατεύθυνση.
 - 4.2. Να αιτιολογήσετε γιατί στο σώμα ασκείται τριβή και να υπολογίσετε το μέτρο της.
- Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$, οι δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 παύουν να ασκούνται.
- 4.3. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή που το σώμα θα ακινητοποιηθεί καθώς και το συνολικό διάστημα που θα διανύσει από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη στιγμή που ακινητοποιείται.
 - 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F}_2 για το χρονικό διάστημα που ασκείται στο Σ .

108. Θέμα_4_13712

Ένας κύβος μάζας 1 kg ολισθαίνει πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$, κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ όπου ο κύβος διέρχεται από τη θέση O ($x = 0$) του άξονα κινούμενος προς τη



θετική φορά έχει ταχύτητα μέτρου, $v_0 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Στον κύβο, όπως φαίνεται στο σχήμα, ασκείται σταθερή δύναμη \vec{F} μέτρου 10 N και κατεύθυνσης που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$, που ο κύβος διέρχεται από τη θέση $A(\vec{x}_A)$, η δύναμη \vec{F} καταργείται. Μετά την κατάργηση της \vec{F} ο κύβος συνεχίζει να κινείται στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο μέχρι να ακινητοποιηθεί. Να υπολογίσετε:

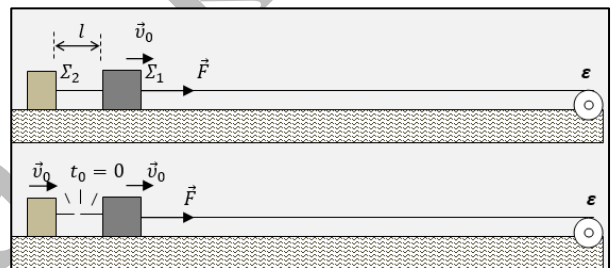
- 4.1. το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου κατά την κίνηση του από τη θέση O στη θέση A ,
- 4.2. τη χρονική στιγμή στην οποία ο κύβος θα ακινητοποιηθεί,
- 4.3. το έργο της τριβής από τη χρονική $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή που ο κύβος ακινητοποιείται.
- 4.4. Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του κύβου σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη στιγμή που ακινητοποιείται σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων.

Δίνονται $\eta\mu\varphi = 0,6$, $\sigma\upsilon\mu\varphi = 0,8$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

109. Θέμα_4_14217

Ένας μηχανισμός \mathcal{E} (εργάτης), είναι στερεωμένος στο άκρο μιας οριζόντιας ράμπας μεγάλου μήκους και σέρνει ένα σύστημα δύο κιβωτίων, με τη βοήθεια αβαρούς και μη ελαστικού νήματος.

Τα δύο κιβώτια Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1 = 2\text{ kg}$ και $m_2 = 1\text{ kg}$ αντίστοιχα και είναι μεταξύ τους δεμένα με οριζόντιο και τεντωμένο νήμα, αβαρές και μη ελαστικό, μήκους $l = 12,5\text{ cm}$, όπως στην εικόνα. Τα δύο κιβώτια εμφανίζουν τριβή με το επίπεδο της ράμπας, με ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,25$.



Το νήμα του μηχανισμού είναι δεμένο στο κιβώτιο Σ_1 , ασκεί σε αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} και το αποτέλεσμα είναι το σύστημα των δύο κιβωτίων, να κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα \vec{v}_0 , μέτρου $v_0 = 2,5\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

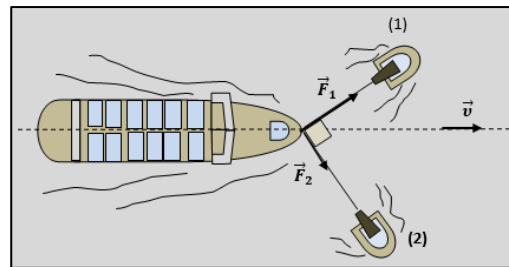
- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης \vec{F} .
Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το νήμα που συνδέει τα δύο κιβώτια κόβεται, ενώ η δύναμη που ασκεί ο μηχανισμός διατηρείται σταθερή.
- 4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος Σ_1 και το μέτρο της επιβράδυνσης του σώματος Σ_2 μετά το κόψιμο του νήματος.
- 4.3. Πόσο απέχουν μεταξύ τους τα δύο σώματα, τη στιγμή t_1 κατά την οποία ακινητοποιείται το σώμα Σ_2 ;
- 4.4. Πόση ενέργεια μεταφέρθηκε στο σώμα Σ_1 από τον μηχανισμό, από τη στιγμή που κόπηκε το νήμα, μέχρι τη στιγμή κατά την οποία έχει διανύσει 3 m ;

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι οι αντιστάσεις αέρα αγνοούνται.

110. Θέμα_4_14254

Ένα φορτηγό πλοίο οδηγείται στο λιμάνι του Πειραιά, αποκλειστικά με τη βοήθεια δύο ρυμουλκών, τα οποία τραβούν το φορτηγό, με σχοινιά, που μπορούν να θεωρηθούν οριζόντια.

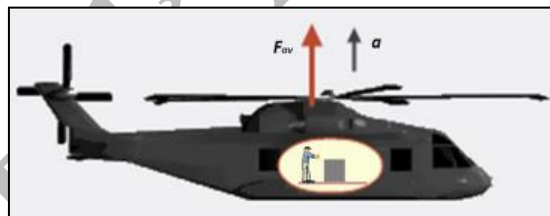
Για μια σημαντική χρονική διάρκεια, τα σχοινιά που τραβούν το πλοίο, είναι κάθετα μεταξύ τους. Το ρυμουλκό (1) ασκεί δύναμη \vec{F}_1 μέτρου $F_1 = 8 \cdot 10^4 \text{ N}$, το ρυμουλκό (2) ασκεί δύναμη \vec{F}_2 μέτρου $F_2 = 6 \cdot 10^4 \text{ N}$ και το πλοίο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα \vec{v} μέτρου $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ όπως φαίνεται και στο σχήμα. Να υπολογίσετε:



- 4.1. το μέτρο της οριζόντιας δύναμης – αντίστασης \vec{A} που δέχεται το πλοίο από το νερό,
- 4.2. τη μετατόπιση του πλοίου σε χρονική διάρκεια $\Delta t = 2 \text{ min}$,
- 4.3. την ενέργεια που προσφέρθηκε συνολικά στο πλοίο από τα δύο ρυμουλκά, κατά την παραπάνω χρονική διάρκεια,
- 4.4. την ενέργεια που προσέφερε κάθε ρυμουλκό στο πλοίο, κατά την παραπάνω χρονική διάρκεια.

111. Θέμα_4_14255

Ένα ελικόπτερο αρχικά αιωρείται ακίνητο, με τη βοήθεια κατακόρυφης ανυψωτικής δύναμης \vec{F}_{av} , η οποία δημιουργείται από την αλληλεπίδραση των πτερυγίων της έλικας που περιστρέφεται οριζόντια και του αέρα.



Με κατάλληλους χειρισμούς του πιλότου, αυξάνεται το μέτρο της ανυψωτικής δύναμης και το ελικόπτερο αρχίζει να

ανεβαίνει κατακόρυφα με σταθερή επιτάχυνση \vec{a} μέτρου $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Η συνολική μάζα του ελικοπτέρου, μαζί με τους επιβαίνοντες και τα φορτία που μεταφέρει είναι $M = 5 \cdot 10^3 \text{ kg}$. Στην διάρκεια αυτής της κατακόρυφης κίνησης του ελικοπτέρου, το δάπεδό του είναι οριζόντιο και πάνω σε αυτό βρίσκεται ένα κιβώτιο μάζας $m_k = 20 \text{ kg}$. Το κιβώτιο εμφανίζει με το δάπεδο τριβή, με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,4$.

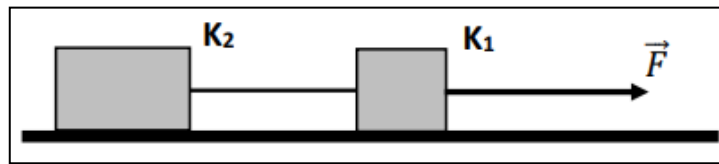
- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης \vec{F}_{av} , η οποία αρχικά καταφέρνει να διατηρεί ακίνητο, αιωρούμενο στον αέρα το ελικόπτερο, αλλά και το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης \vec{F}'_{av} , η οποία καταφέρνει να ανεβάσει το ελικόπτερο με επιτάχυνση \vec{a} .
- 4.2. Να υπολογίσετε την κατακόρυφη μετατόπιση του ελικοπτέρου, σε χρονική διάρκεια $\Delta t = 20 \text{ s}$, από την έναρξη της κατακόρυφης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησής του.
- 4.3. Να υπολογίσετε το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης \vec{N} , την οποία δέχεται το κιβώτιο από το δάπεδο του ελικοπτέρου, στη διάρκεια αυτής της κατακόρυφης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησής του.
- 4.4. Καθώς διαρκεί αυτή η ομαλά επιταχυνόμενη κατακόρυφη κίνηση του ελικοπτέρου, κάποιος από το πλήρωμα, ασκεί στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη, δίνοντάς του μια πολύ μικρή σταθερή ταχύτητα, οπότε το μετατοπίζει κατά $\Delta x_k = 60 \text{ cm}$. Πόση ενέργεια μεταφέρθηκε από τον άνθρωπο του πληρώματος στο κιβώτιο σε αυτή την οριζόντια μετατόπιση που του προκάλεσε;

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

112. Θέμα_4_14389

Τα κιβώτια K_1 και K_2 του σχήματος έχουν μάζες $m_1 = 3 \text{ kg}$ και $m_2 = 5 \text{ kg}$ αντίστοιχα και βρίσκονται αρχικά ακίνητα σε οριζόντιο δάπεδο, με το οποίο εμφανίζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Τα κιβώτια είναι δεμένα μεταξύ τους με ένα μη εκτατό νήμα αμελητέας μάζας, το οποίο είναι οριζόντιο και τεντωμένο. Τη

χρονική στιγμή $t=0$ ένας εργάτης ασκεί στο κιβώτιο K_1 οριζόντια σταθερή δύναμη \vec{F} τη διεύθυνση του νήματος, όπως φαίνεται στο σχήμα και μετακινεί τα κιβώτια με σταθερή επιτάχυνση $\alpha = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

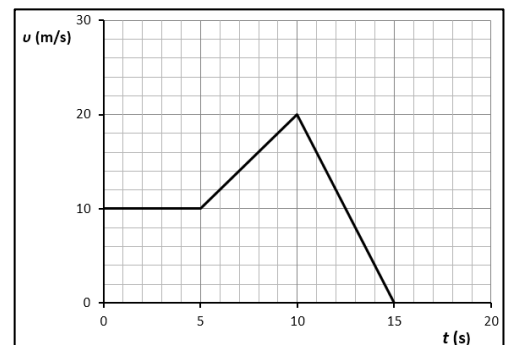


- 4.1. Να μεταφέρετε το σχήμα στο γραπτό σας, να το συμπληρώσετε με τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα και να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που ασκείται σε κάθε κιβώτιο.
- 4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα σε κάθε κιβώτιο.
- 4.3. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που ασκεί το νήμα στο κιβώτιο K_1 , από τη χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι τη χρονική $t_1 = 4 \text{ s}$.
- 4.4. Να υπολογίσετε, πόσο τοις εκατό από την ενέργεια που μεταβιβάζει ο εργάτης στα κιβώτια, παραμένει ως κινητική στο κιβώτιο K_1 .

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

113. Θέμα_4_14390

Ένα σώμα με μάζα $m = 120 \text{ g}$ ολισθαίνει σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$. Στο σώμα ασκείται δύναμη \vec{F} τη διεύθυνση της κίνησης του και τη χρονική στιγμή $t=0$, διέρχεται από τη θέση $x_0 = -25 \text{ m}$, κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.



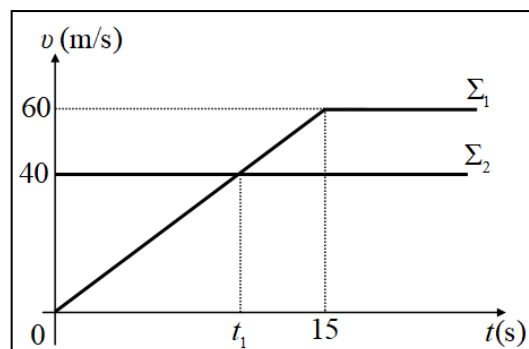
Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του δρόμου είναι $\mu = 0,2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- 4.1. Ποιο είναι το είδος της κίνησης του σώματος για καθένα από τα χρονικά διαστήματα: $0 - 5 \text{ s}$, $5 - 10 \text{ s}$, $10 - 15 \text{ s}$. Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας. Να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσής του για καθένα από τα παραπάνω χρονικά διαστήματα.
- 4.2. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις και να υπολογίσετε το μέτρο της οριζόντιας δύναμης \vec{F} , που ασκείται στο σώμα, στο χρονικό διάστημα $0 - 5 \text{ s}$.
- 4.3. Να προσδιορίσετε τη θέση του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$.
- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} , στη διάρκεια του 4ου δευτερολέπτου της κίνησης του σώματος.

114. Θέμα_4_14391

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες $m_1 = m_2 = 40 \text{ kg}$, βρίσκονται στον ίδιο οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, με τον οποίο εμφανίζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Ο οριζόντιος δρόμος συμπίπτει με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το Σ_1 ξεκινά να κινείται από ένα σημείο του δρόμου και την ίδια στιγμή διέρχεται από το ίδιο σημείο το σώμα Σ_2 κινούμενο με σταθερή ταχύτητα ίση με $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, στην ίδια κατεύθυνση με το Σ_1 .

Στο διάγραμμα φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις ταχύτητας – χρόνου για τα δύο αυτά σώματα.

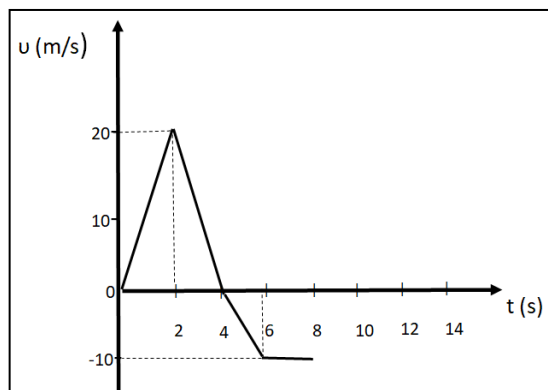


- 4.1. Στο γραπτό σας να σχεδιάσετε τα σώματα και τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε ένα.
- 4.2. Να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων που ασκούνται σε κάθε σώμα κατά την διεύθυνση του οριζόντιου άξονα $x'x$ (α) για το χρονικό διάστημα $0 - 15 \text{ s}$ και (β) μετά τη χρονική στιγμή $t = 15 \text{ s}$.
- 4.3. Πόσο απέχουν μεταξύ τους τα σώματα τη χρονική στιγμή t_1 ;
- 4.4. Να υπολογίσετε ποια χρονική στιγμή μετά τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ τα δύο σώματα θα συναντηθούν ξανά.

Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

115. Θέμα_2_13467

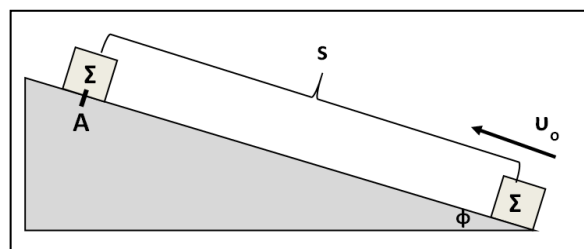
2.1. Κινητό, του οποίου το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου είναι το παραπάνω, αρχίζει να κινείται την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ κατά την θετική φορά του άξονα $x'x$.



- 2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.
 - (α) Το κινητό επιστρέφει για πρώτη φορά στη θέση από την οποία ξεκίνησε την χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$.
 - (β) Το κινητό επιστρέφει για πρώτη φορά στη θέση από την οποία ξεκίνησε την χρονική στιγμή $t = 8 \text{ s}$.
 - (γ) Το κινητό επιστρέφει για πρώτη φορά στην θέση από την οποία ξεκίνησε μετά την χρονική στιγμή $t = 8 \text{ s}$.

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

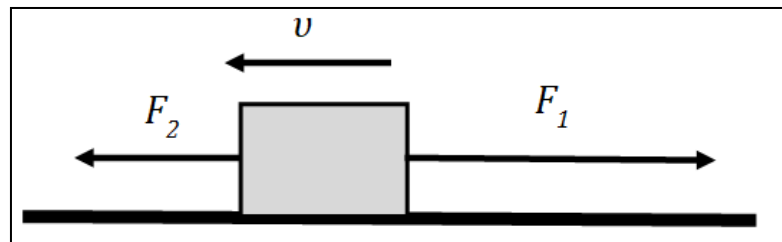
2.2. Το σώμα Σ του σχήματος, εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 από την βάση του κεκλιμένου επιπέδου, το οποίο δεν είναι λείο. Στην θέση A και αφού διανύσει διάστημα s επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, η ταχύτητά του μηδενίζεται στιγμιαία και στη συνέχεια επιστρέφει στο σημείο από το οποίο ξεκίνησε περνώντας από αυτό με ταχύτητα μέτρου v .



- 2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.
 - (α) $v_0 > v$
 - (β) $v_0 < v$
 - (γ) $v_0 = v$
- 2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

116. Θέμα_2_13512

- 2.1. Το σώμα του παρακάτω σχήματος κινείται προς τα αριστερά πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα v . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκούνται στο σώμα ταυτόχρονα δύο οριζόντιες δυνάμεις F_1 και F_2 ($F_1 > F_2$).



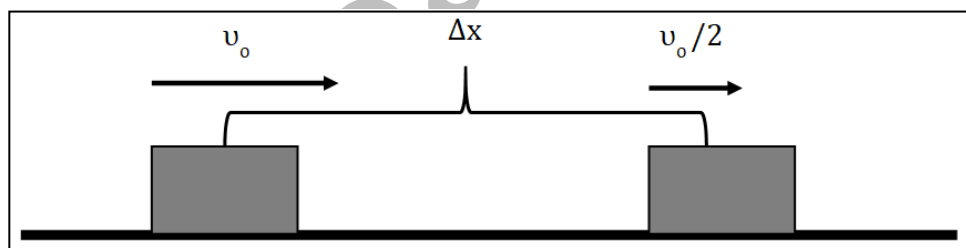
Κάποια χρονική στιγμή ($t > t_0$) και ενώ το σώμα εξακολουθεί να κινείται προς τα αριστερά καταργούμε τη δύναμη F_2 .

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- (α) Το σώμα θα αρχίσει να κινείται προς τα δεξιά.
- (β) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος θα μειώνεται πιο γρήγορα.
- (γ) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος θα αρχίσει να αυξάνεται.

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

- 2.2. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το κιβώτιο του σχήματος, μάζας $m = 10 \text{ kg}$, έχει ταχύτητα $v_0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου μειώνεται στο μισό, αφού αυτό μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 0,1 \text{ m}$.



Η μείωση της ταχύτητας του κιβωτίου για την συγκεκριμένη μετατόπιση Δx , οφείλεται στο γεγονός, ότι στο κιβώτιο ασκείται:

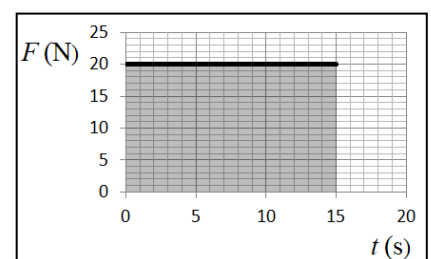
2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- (α) Δύναμη μέτρου $F = 75 \text{ N}$ αντίρροπη της ταχύτητας.
- (β) Τριβή ολίσθησης μέτρου $T_{ολ} = 150 \text{ N}$ και δύναμη μέτρου $F = 75 \text{ N}$ ομόρροπη της ταχύτητας.
- (γ) Δύναμη μέτρου $F = 75 \text{ N}$ αντίρροπη της ταχύτητας και τριβή ολίσθησης μέτρου $T_{ολ} = 75 \text{ N}$.

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

117. Θέμα_2_13556

- 2.1. Ένα σώμα βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται πάνω του οριζόντια δύναμη, σταθερής κατεύθυνσης. Η αλγεβρική τιμή της δύναμης σε συνάρτηση με τον χρόνο φαίνεται στο διάγραμμα.

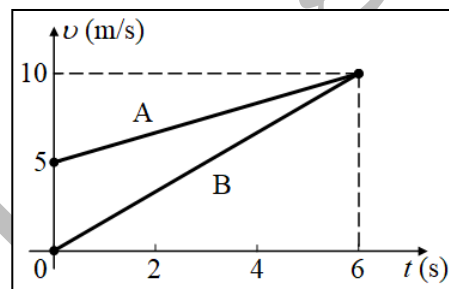


2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- (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.

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Στο σχήμα δίδονται τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου για δύο σώματα A και B, ίσων μαζών, που κινούνται ευθύγραμμα και παράλληλα.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

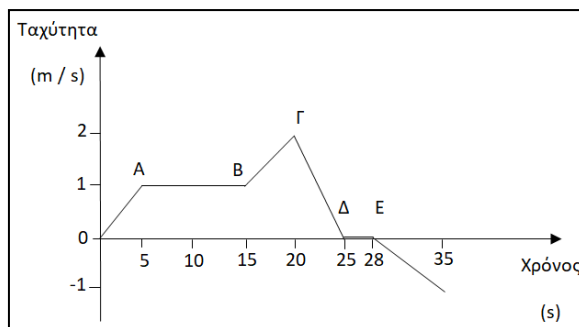
Αν W_A και W_B τα έργα των συνισταμένων δυνάμεων που είναι υπεύθυνες για τη κίνηση των σωμάτων στο χρονικό διάστημα από 0 s έως 6 s, ισχύει:

- (α) $W_A = W_B$
- (β) $W_A > W_B$
- (γ) $W_A < W_B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

118. Θέμα_2_13569

2.1. Το διπλανό διάγραμμα περιγράφει την ταχύτητα σε συνάρτηση με το χρόνο για σώμα που κινείται ευθύγραμμα.

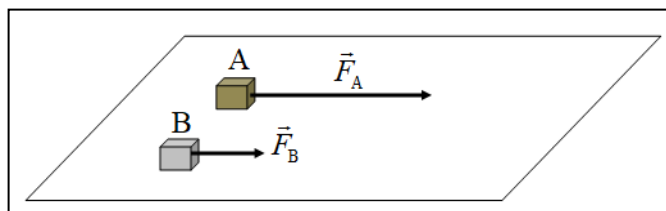


2.1.A. Επιλέξτε την απάντηση που θεωρείτε σωστή, από τις τρεις πιο κάτω επιλογές. Το έργο της συνολικής δύναμης που ασκείται στο σώμα είναι θετικό:

- (α) το χρονικό διάστημα 0 – 15 s
- (β) το χρονικό διάστημα 5 s – 15 s
- (γ) το χρονικό διάστημα 20 s – 25 s

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δυο κιβώτια A και B βρίσκονται δίπλα – δίπλα και ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκούνται και στα δύο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_A και \vec{F}_B με



μέτρα $\vec{F}_A = 3 \cdot \vec{F}_B$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δυο κιβώτια αρχίζουν να κινούνται ευθύγραμμα στο οριζόντιο επίπεδο και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$ το κιβώτιο Β έχει διανύσει τριπλάσια απόσταση από το κιβώτιο Α.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Με βάση τα πιο πάνω δεδομένα, η σύγκριση των δύο μαζών οδηγεί στο συμπέρασμα ότι:

- (α) $m_A = m_B$ (β) $m_A = 9 \cdot m_B$ (γ) $m_B = \frac{1}{3} \cdot m_A$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

119. Θέμα_2_13571

2.1. Σφαίρα μάζας $m = 10 \text{ kg}$ κρέμεται από την οροφή ενός ανελκυστήρα μέσω ενός αβαρούς και μη εκτατού νήματος. Γνωρίζετε ότι: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

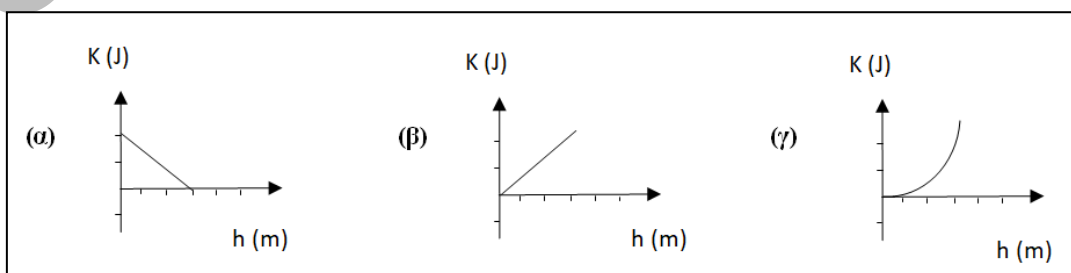
2.1.A. Να συνδυάσετε κάθε είδος κίνησης του ανελκυστήρα από την πρώτη στήλη του επόμενου πίνακα, με το κατάλληλο μέτρο της τάσης που θα επιλέξετε από την δεύτερη στήλη:

Κίνηση προς τα:	Τάση νήματος
(α) πάνω με επιτάχυνση $\frac{g}{2}$	(1) 0 N
(β) κάτω με επιτάχυνση g	(2) 50 N
(γ) πάνω με επιβράδυνση $\frac{g}{2}$	(3) 100 N
(δ) πάνω με σταθερή ταχύτητα	(4) 150 N
	(5) 200 N

2.1.B. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

2.2. Ένας συμπαγής ομογενής κύβος αφήνεται να ολισθήσει προς τη βάση λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης φ ως προς το οριζόντιο δάπεδο. Γνωρίζουμε ότι η συνολική διαδρομή που κάνει ο κύβος πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο είναι L (από το σημείο που αφήνεται ως τη βάση του) καθώς και ότι το σημείο εκκίνησης απέχει ύψος h από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Επίσης η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

2.2.A. Επιλέξτε ποιο από τα επόμενα τρία διαγράμματα περιγράφει τη γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας του κύβου ως προς το ύψος του από το οριζόντιο δάπεδο.



2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

120. Θέμα_2_13576

2.1. Σφαίρα μάζας $m = 10 \text{ kg}$ κρέμεται από την οροφή ενός ανελκυστήρα μέσω ενός αβαρούς και μη εκτατού νήματος. Γνωρίζετε ότι: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

2.1.A. Να συνδυάσετε κάθε είδος κίνησης του ανελκυστήρα από την πρώτη στήλη του επόμενου πίνακα, με το κατάλληλο μέτρο της τάσης που θα επιλέξετε από την δεύτερη στήλη.

Κίνηση προς τα:	Τάση νήματος
(α) πάνω με επιτάχυνση $\frac{g}{4}$	(1) 0 N
(β) κάτω με επιτάχυνση g	(2) 50 N
(γ) πάνω με επιβράδυνση $\frac{g}{2}$	(3) 100 N
(δ) πάνω με σταθερή ταχύτητα	(4) 125 N
	(5) 200 N

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένας συμπαγής ομογενής κύβος μάζας m ολισθαίνει από τη βάση, προς την κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης φ ως προς το οριζόντιο δάπεδο. Γνωρίζουμε ότι ο κύβος ξεκινάει με αρχική ταχύτητα v και διανύει μήκος L μέχρι την κορυφή. Επίσης, η κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου απέχει ύψος h από τη βάση του. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

2.2.1. Επιλέξτε ποια θα είναι η κινητική ενέργεια του κύβου όταν φτάσει στην κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου:

(α) $\frac{1}{2}mv^2 - mgh$ (β) $mgL - \frac{1}{2}mv^2$ (γ) $\frac{1}{2}mv^2 - mgL\sin\varphi$

2.2.2. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

121. Θέμα_2_13769

2.1. Ο αστροναύτης Dave Scott στην αποστολή Apollo 15 το 1971 ρίχνει ένα σφυρί και ένα φτερό στην επιφάνεια της Σελήνης, η οποία δεν έχει ατμόσφαιρα, με στόχο να επιβεβαιώσει το νόμο της ελεύθερης πτώσης. Πράγματι, το πείραμα επιβεβαίωσε ότι ο Γαλιλαίος είχε δίκιο... όλα τα σώματα όταν αφεθούν από κάποιο ύψος να πέσουν ελεύθερα, φτάνουν στο έδαφος ταυτόχρονα. Έστω ότι κι εσείς αφήνετε να πέσει ελεύθερα ένα πανομοιότυπο σφυρί με αυτό του Scott και από το ίδιο ύψος που το άφησε αυτός στη Σελήνη. Σας δίνεται ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα, ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας στη \vec{g}_Γ και η επιτάχυνση της βαρύτητας στη Σελήνη \vec{g}_Σ συνδέονται με τη σχέση, $\vec{g}_\Gamma = 6 \cdot \vec{g}_\Sigma$.

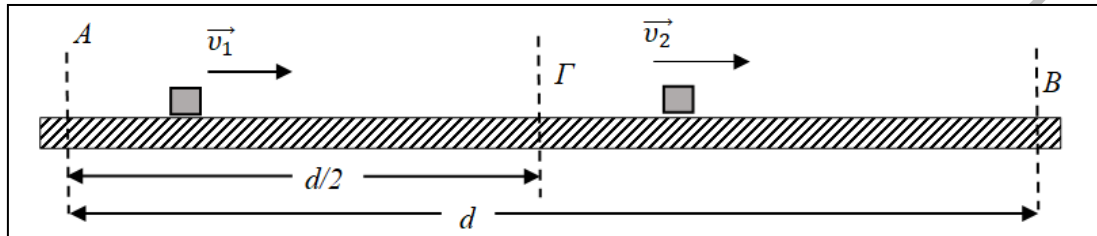
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν K_Γ και K_Σ είναι οι κινητικές ενέργειες του σφυριού ακριβώς πριν ακουμπήσει στην επιφάνεια της Γης και της Σελήνης αντίστοιχα, τότε θα ισχύει:

(α) $K_\Gamma = \sqrt{6} \cdot K_\Sigma$ (β) $K_\Gamma = K_\Sigma$ (γ) $K_\Gamma = 6 \cdot K_\Sigma$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Στους κυλιόμενους διαδρόμους που μεταφέρουν τις βαλίτσες, από το αεροπλάνο στο χώρο παραλαβής των αποσκευών, στο αεροδρόμιο «Ελευθέριος Βενιζέλος» υπάρχει η δυνατότητα αυτοματοποιημένης επιλογής της ταχύτητας τους. Έστω ότι στο ευθύγραμμο και οριζόντιο τμήμα $(AB) = d$ όπως αυτό του σχήματος παρατηρείτε την κίνηση μιας βαλίτσας. Κάποια χρονική στιγμή, η βαλίτσα διέρχεται από το σημείο Α με ταχύτητα σταθερού μέτρου v_1 , ενώ όταν διέρχεται από το σημείο Γ το μέτρο της ταχύτητάς της διπλασιάζεται ακαριαία (σε ελάχιστο χρόνο μέσω του μηχανισμού αυτόματης επιλογής ταχύτητας) σε $v_2 = 2 \cdot v_1$ και διατηρείται σταθερό, έως ότου η βαλίτσα να διέλθει από το σημείο Β.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν το σημείο Γ απέχει $\frac{d}{2}$ από το σημείο Α για τη μέση ταχύτητα της βαλίτσας στη διαδρομή της από το Α στο Β ισχύει:

- (α) $v_{\mu} = \frac{3}{2} \cdot v_1$ (β) $v_{\mu} = \frac{4}{3} \cdot v_1$ (γ) $v_{\mu} = \frac{3}{4} \cdot v_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

122. Θέμα_2_13771

2.1. Μία μοτοσυκλέτα κινείται ευθύγραμμα και ομαλά σε οριζόντιο δρόμο και η κινητική της ενέργεια είναι ίση με K.

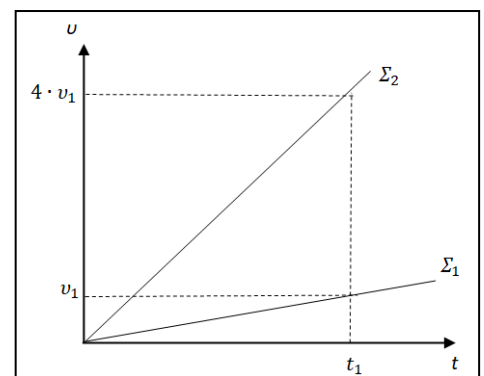
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν η ταχύτητα της μοτοσυκλέτα υποδιπλασιαστεί, τότε η κινητική της ενέργεια θα μειωθεί κατά:

- (α) $\frac{K}{4}$ (β) $\frac{3K}{4}$ (γ) K

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 , με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, βρίσκονται ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, στα Σ_1 και Σ_2 , ασκούνται σταθερές οριζόντιες δυνάμεις οι οποίες έχουν ίσα μέτρα, με αποτέλεσμα τα σώματα να ξεκινήσουν να κινούνται ευθύγραμμα. Στο διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου, φαίνεται η μεταβολή του μέτρου της ταχύτητας των δύο σωμάτων σε συνάρτηση με το χρόνο.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τις μάζες των σωμάτων ισχύει η σχέση:

(α) $m_1 = \frac{1}{4} \cdot m_2$

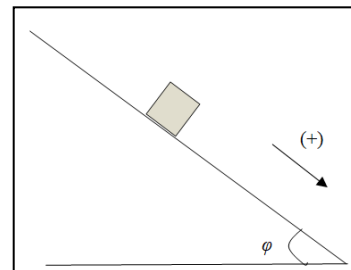
(β) $m_1 = 4 \cdot m_2$

(γ) $m_1 = m_2$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

123. Θέμα_2_13780

2.1. Ένα κιβώτιο με βάρος \bar{w} ισορροπεί ακίνητο σε κεκλιμένο επίπεδο που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Θεωρώντας ως θετική τη φορά του σχήματος, για την τιμή της στατικής τριβής $\vec{T}_{στ}$ που ασκείται από το κεκλιμένο επίπεδο στο κιβώτιο ισχύει:

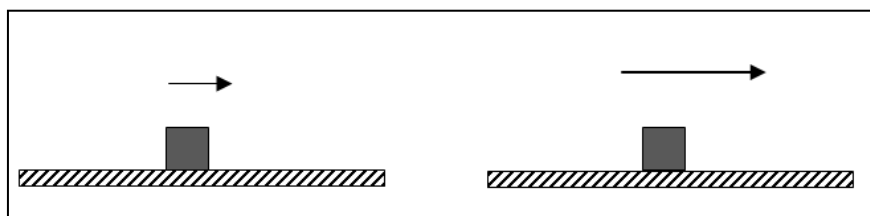
(α) $T_{στ} = -m \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$

(β) $T_{στ} = m \cdot g \cdot \eta\mu\varphi$

(γ) $T_{στ} = -m \cdot g \cdot \eta\mu\varphi$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Μία ομάδα μαθητών της Α' Λυκείου πειραματίζεται στο Εργαστήριο Φυσικής του σχολείου τους, πραγματοποιώντας μία εργαστηριακή άσκηση. Οι μαθητές διαθέτουν όργανο μέτρησης επιτάχυνσης (επιταχυνσιόμετρο) και θέλουν να υπολογίσουν κινητική ενέργεια μία δεδομένη χρονική στιγμή. Για τις ανάγκες της άσκησης χρησιμοποιούν τον ίδιο κύβο, που στην αρχή κάθε δοκιμής ηρεμεί στον οριζόντιο πάγκο εργασίας. Χρησιμοποιώντας το επιταχυνσιόμετρο, διαπίστωσαν ότι ο κύβος στην 1η δοκιμή κινείται με σταθερή επιτάχυνση \bar{a}_1 , ενώ στην 2η κινείται επίσης με σταθερή επιτάχυνση $\bar{a}_2 = 2 \cdot \bar{a}_1$.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν K_1 και K_2 είναι οι κινητικές ενέργειες του κύβου στην 1η και 2η δοκιμή αντίστοιχα, για την ίδια ακριβώς χρονική διάρκεια κίνησης, τότε:

(α) $K_2 = K_1$

(β) $K_2 = 4 \cdot K_1$

(γ) $K_2 = 2 \cdot K_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

124. Θέμα_2_14204

2.1. Σώμα μάζας m , όταν κινείται με ταχύτητα \bar{v} έχει κινητική ενέργεια K .

2.1.A. Όταν το ίδιο σώμα κινείται με ταχύτητα $2 \cdot \bar{v}$, η κινητική του ενέργεια K' θα είναι:

(α) $K' = K$

(β) $K' = 2 \cdot K$

(γ) $K' = 4 \cdot K$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σημειακό αντικείμενο A, μάζας m , κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση σταθερής συνισταμένης οριζόντιας δύναμης $\vec{\Sigma F}$. Σημειακό αντικείμενο B, μάζας $\frac{m}{2}$, κινείται στο ίδιο δάπεδο, με την επίδραση σταθερής συνισταμένης οριζόντιας δύναμης $\vec{\Sigma F}$.

2.2.A. Αν $\Delta\vec{v}_A$ είναι η μεταβολή της ταχύτητας του σημειακού αντικειμένου A σε χρονικό διάστημα Δt και $\Delta\vec{v}_B$ είναι η μεταβολή της ταχύτητας του σημειακού αντικειμένου B σε χρονικό διάστημα $2 \cdot \Delta t$, τότε:

(α) $\Delta\vec{v}_A = \Delta\vec{v}_B$ (β) $\Delta\vec{v}_A = 4 \cdot \Delta\vec{v}_B$ (γ) $\Delta\vec{v}_A = \frac{1}{4} \cdot \Delta\vec{v}_B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

125. Θέμα_2_14842

2.1. Σε μια μικρή σφαίρα ασκούνται δυο δυνάμεις με μέτρα 80 N και 60 N.

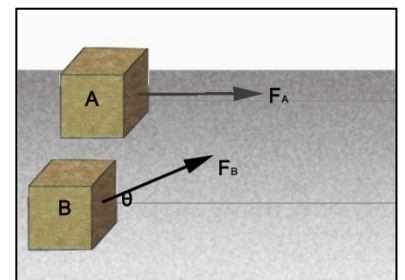
2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Αν η συνισταμένη των δυνάμεων έχει μέτρο 100 N τότε τα διανύσματα των δυνάμεων σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία

(α) 0° (β) 90° (γ) 180°

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δυο κιβώτια A και B με ίδιες μάζες βρίσκονται δίπλα – δίπλα ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούνται στα κιβώτια δυο σταθερές δυνάμεις \vec{F}_A και \vec{F}_B ίσων μέτρων. Οι διευθύνσεις των δυνάμεων βρίσκονται σε παράλληλα κατακόρυφα επίπεδα, έτσι ώστε η \vec{F}_A να έχει οριζόντια διεύθυνση και η \vec{F}_B να σχηματίζει γωνία 60° με την οριζόντια, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα. Τα δυο κιβώτια αρχίζουν να κινούνται ευθύγραμμα στο επίπεδο. Δίδεται ότι η επίδραση το αέρα είναι αμελητέα.



2.2.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

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

(α) $v_A = v_B$ (β) $v_A = 2 \cdot v_B$ (γ) $v_A = \sqrt{2} \cdot v_B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Δίνονται: $\sin 60^\circ = \frac{1}{2}$, $\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

126. Θέμα_4_13587

Σώμα μάζας $m = 10 \text{ kg}$ εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0$ με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ από θέση

Ο οριζοντίου δαπέδου. Το σώμα ολισθαίνει, ενώ δέχεται οριζόντια δύναμη $F = 50 \text{ N}$ με κατεύθυνση ίδια με την

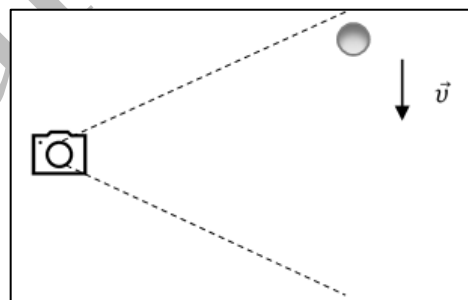
αρχική του ταχύτητα. Τη χρονική στιγμή $t_A = 10 \text{ s}$ το σώμα βρίσκεται στη θέση Α και έχει πλέον αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

- 4.1. Ασκείται στο σώμα τριβή κατά τη διάρκεια της κίνησής του; Αν ναι, να υπολογίσετε το μέτρο της, αν όχι να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 4.2. Σε ποια θέση, έστω Β, βρίσκεται το σώμα όταν κινείται με ταχύτητα διπλάσια σε μέτρο από την αρχική;
- 4.3. Αν, μετά τη χρονική στιγμή $t_A = 10 \text{ s}$, το σώμα συνεχίζει την ολίσθησή του σε διαφορετικό δάπεδο με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,6$, σε ποια θέση θα ακινητοποιηθεί;
- 4.4. Σχεδιάστε το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας του σώματος ως προς το χρόνο για όλο το διάστημα της κίνησής του.

127. Θέμα_4_13588

Πειραματική διάταξη περιλαμβάνει μια σφαίρα μάζας $m = 1 \text{ kg}$ που αφήνεται να πέσει από ύψος h (από το έδαφος), απέναντι από ακίνητη ψηφιακή φωτογραφική μηχανή που είναι προ ρυθμισμένη να παίρνει λήψεις ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα $\Delta t = 0,1 \text{ s}$. Στη συνέχεια μελετώντας τις φωτογραφίες μπορεί κανείς να υπολογίσει τα φυσικά μεγέθη που σχετίζονται με το φαινόμενο που εξελίχθηκε μπροστά από τη φωτ. μηχανή. Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



- 4.1. Αν συγκρίνουμε την 1η φωτογραφία ($t = 0$, η στιγμή που αφήνεται η σφαίρα) και την 6η φωτογραφία, μετράμε ότι η σφαίρα έχει μετατοπιστεί κατά 1 m . Μπορούμε να επιβεβαιώσουμε αν η σφαίρα κάνει ελεύθερη πτώση ή όχι; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 4.2. Αν θεωρήσουμε ότι όλες οι δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα είναι σταθερού μέτρου, να υπολογίσετε πόσο επιπλέον θα έχει μετατοπιστεί η σφαίρα στην 7η φωτογραφία.
- 4.3. Να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων που ασκούνται στη σφαίρα.
- 4.4. Αν η σφαίρα φτάνει στο έδαφος ακριβώς τη στιγμή που η φωτ. μηχανή βγάζει την 11η φωτογραφία, να υπολογίσετε την αρχική βαρυτική δυναμική ενέργεια της σφαίρας ως προς το έδαφος και την τελική κινητική της ενέργεια ακριβώς πριν ακουμπήσει στο έδαφος.

128. Θέμα_4_13658

Στο δάπεδο του διαδρόμου του σχολείου βρίσκεται ακίνητο ένα κιβώτιο με βιβλία συνολικής μάζας $m = 20 \text{ kg}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ένας μαθητής αρχίζει να τραβά το κιβώτιο, ασκώντας σε αυτό σταθερή δύναμη \vec{F} μέτρου 100 N , η διεύθυνση της οποίας σχηματίζει γωνία 60° με το οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ η ταχύτητα του κιβώτιου είναι ίση με $v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και ο μαθητής σταματά να τραβά το κιβώτιο. Στη συνέχεια το

κιβώτιο κινείται για λίγο ακόμη επάνω στο δάπεδο και τέλος ακινητοποιείται. Δίνεται ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- 4.1. α. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κιβωτίου κατά το χρονικό διάστημα που ο μαθητής ασκούσε δύναμη σ' αυτό.
β. Με βάση τα δεδομένα του προβλήματος να εξηγήσετε γιατί υπάρχει τριβή μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.
- 4.2. Να σημειώσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο για τα χρονικά διαστήματα $0 \rightarrow 4 \text{ s}$ και $4 \rightarrow t_2$ όπου t_2 η χρονική στιγμή κατά την οποία το κιβώτιο ακινητοποιείται).

Να υπολογίσετε:

- 4.3. α. τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου,
β. την ενέργεια που προσφέρθηκε από τον μαθητή στο κιβώτιο.
- 4.4. Το συνολικό διάστημα που διανύθηκε από το κιβώτιο επάνω στο δάπεδο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι αυτό να σταματήσει.

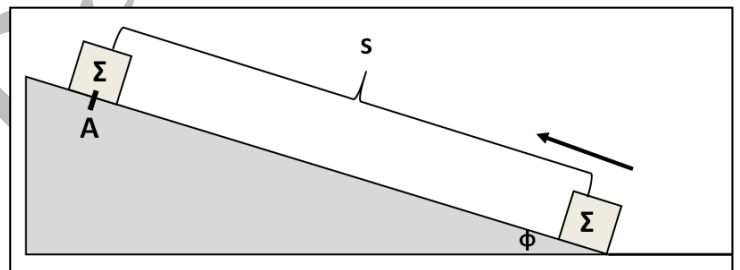
$$\text{Δίνονται: } \eta_{\mu 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \text{ συν}60^\circ = \frac{1}{2}, \sqrt{3} \cong 1,7.$$

129. Θέμα_4_13660

Σώμα μάζας $m = 5 \text{ kg}$, όπως φαίνεται στο σχήμα,

εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ από

την βάση κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$. Το σώμα, αφού διανύσει διάστημα $s = 8 \text{ m}$ επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, με το οποίο



παρουσιάζει τριβή, επιστρέφει με ταχύτητα μέτρου v στο σημείο από το οποίο ξεκίνησε. Το σώμα, χωρίς να αναπηδήσει, συνεχίζει την κίνησή του, με αρχική ταχύτητα μέτρου v , σε οριζόντιο επίπεδο, στο οποίο και σταματά αφού διανύσει διάστημα s_1 επάνω σε αυτό. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και των επιπέδων επάνω στα οποία κινείται, είναι ο ίδιος και για τα δύο επίπεδα. Δίνεται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- 4.1. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, κατά την άνοδό του στο κεκλιμένο επίπεδο και κατά την κάθοδό του σε αυτό και να τις αναλύσετε σε ορθογώνιο σύστημα αναφοράς, του οποίου ο ένας άξονας συμπίπτει με την διεύθυνση της κίνησης. Επίσης να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και κατά την κίνησή του στο οριζόντιο επίπεδο.

Να υπολογίσετε:

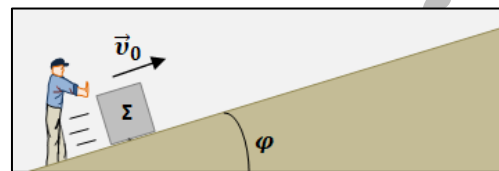
- 4.2. Το μέτρο της τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου και τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και των επιπέδων επάνω στα οποία αυτό κινείται
- 4.3. Να εξηγήσετε γιατί το σώμα επιστρέφει στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

4.4. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας v , με την οποία το σώμα επιστρέφει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου και το διάστημα s_1 που το σώμα διανύει στο οριζόντιο επίπεδο.

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ και $\frac{50\sqrt{3}}{12} \cong 7$.

130. Θέμα_4_13667

Ένα μικρό κιβώτιο σχήματος κύβου (σώμα Σ), με βάση από ομογενές υλικό, συγκρατείται αρχικά ακίνητο πάνω σε πλάγιο ομογενές δάπεδο μεγάλου μήκους, με το οποίο εμφανίζει τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,25$. Η γωνία κλίσης του κεκλιμένου δαπέδου είναι φ , για την οποία δίνονται οι τριγωνομετρικοί αριθμοί $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$.



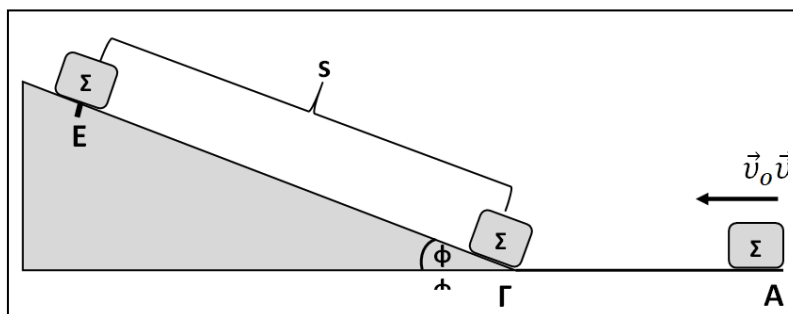
Κάποια στιγμή το κιβώτιο εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 παράλληλη με το κεκλιμένο δάπεδο, με φορά προς τα πάνω και μέτρο $v_0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, όπως στο σχήμα.

- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσης του σώματος Σ , κατά την άνοδό του στο κεκλιμένο δάπεδο.
- 4.2. Σε πόση απόσταση από την αρχική του θέση θα φτάσει το σώμα Σ , μέχρι να μηδενιστεί στιγμιαία η ταχύτητά του.
- 4.3. Αν υποθέσουμε ότι ο συντελεστής μέγιστης στατικής (οριακής) τριβής και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης, είναι ίσοι, να δείξετε ότι το σώμα Σ , μετά τον στιγμιαίο μηδενισμό της ταχύτητάς του, επιστρέφει προς την βάση του κεκλιμένου.
- 4.4. Αν δίνεται ότι η μάζα του σώματος Σ είναι $m = 2 \text{ kg}$, να υπολογίσετε την ενέργεια η οποία μετατρέπεται σε θερμότητα λόγω τριβών, από την στιγμή της εκτόξευσης του σώματος προς τα πάνω στο κεκλιμένο, μέχρι να περάσει και πάλι από την αρχική του θέση καθώς κατεβαίνει επιστρέφοντας προς αυτήν.

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, οι αντιστάσεις αέρα θεωρούνται αμελητέες.

131. Θέμα_4_13669

Το σώμα του σχήματος, μάζας $m = 1 \text{ kg}$, διέρχεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ από τη θέση Α του λείου οριζοντίου επιπέδου ΑΓ (μήκους $ΑΓ = 20 \text{ m}$) με ταχύτητα μέτρου v_0 . Την χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ το σώμα έχει φτάσει στη θέση Γ και, χωρίς να αναπηδήσει, συνεχίζει την κίνησή του, ολισθαίνοντας στο κεκλιμένο επίπεδο ΓΕ (μεγάλου μήκους), γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ} = \frac{\sqrt{3}}{3}$.



- 4.1. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, καθώς αυτό κινείται στο επίπεδο ΑΓ και να υπολογίσετε την κινητική του ενέργεια στη θέση Γ.

- 4.2. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα σε μια θέση μεταξύ Γ και Ε, καθώς αυτό ανεβαίνει και να τις αναλύσετε σε δύο κάθετους μεταξύ τους άξονες, εκ των οποίων ο ένας να είναι ο άξονας κίνησης.
- 4.3. Να υπολογίσετε το διάστημα s που θα διανύσει το σώμα στο κεκλιμένο επίπεδο μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του.
- 4.4. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στη θέση Ε, αφού έχει μηδενιστεί η ταχύτητά του. Να διερευνήσετε αν θα επιστρέψει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Να δεχθείτε ότι η μέγιστη στατική τριβή είναι ίση με την τριβή ολίσθησης.

$$\text{Δίνονται: } \eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}, \text{ συν} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ και } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

132. Θέμα_4_13703

Αυτοκίνητο ξεκινά να κινείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, με σταθερή επιτάχυνση σε ευθύγραμμο και οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 8 \text{ s}$ ο οδηγός του αυτοκινήτου, αντιλαμβάνεται ότι μπροστά του ο δρόμος είναι κλειστός λόγω έργων εφαρμόζει απότομα τα φρένα με αποτέλεσμα οι τροχοί του αυτοκινήτου να μπλοκάρουν. Το αυτοκίνητο κινείται για διάστημα ίσο με 16 m με μπλοκαρισμένους τροχούς και τελικά ακινητοποιείται, αφήνοντας στο δρόμο χαρακτηριστική μαύρη γραμμή από τα λιωμένα ελαστικά του (η Τροχαία την αποκαλεί γραμμή φρεναρίσματος). Το ευχάριστο είναι ότι δεν προκλήθηκε ατύχημα και ο οδηγός είναι ασφαλής. Αξιοποιώντας τα παρακάτω δεδομένα:

- Η συνολική μάζα αυτοκινήτου και οδηγού είναι 1250 kg .
- Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης των ελαστικών του αυτοκινήτου και του οδοστρώματος είναι ίσος με $0,8$.
- Το όριο ταχύτητας στο σημείο που ο οδηγός εφαρμόζει τα φρένα είναι $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
- Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

• Οι αντιστάσεις του αέρα να μην ληφθούν υπόψη,

- 4.1. να υπολογίσετε το έργο της τριβής ολίσθησης κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος,
- 4.2. να ελέγξετε αν τη χρονική στιγμή t_1 που ο οδηγός εφαρμόζει τα φρένα, έχει παραβιάσει το όριο ταχύτητας,
- 4.3. να υπολογίσετε την σταθερή επιτάχυνση του αυτοκινήτου καθώς και το διάστημα που διάνυσε στη χρονική διάρκεια από $0 \rightarrow t_1$,
- 4.4. να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F που επιταχύνει το αυτοκίνητο στη χρονική διάρκεια από $0 \rightarrow t_1$.

133. Θέμα_4_13705

Στις καλοκαιρινές διακοπές το αυτοκίνητό σας (Α1), που μαζί με τους επιβάτες έχει μάζα 2.000 kg , ακινητοποιείται από κάποια βλάβη. Ευτυχώς για εσάς, μετά από λίγο περνάει μια φιλική οικογένεια, με το αυτοκίνητό της (Α2), που έχει μάζα μαζί με τους επιβάτες του 3.000 kg , και προσφέρεται να σας ρυμουλκήσει στο πιο κοντινό συνεργείο. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείτε ένα σχοινί, το οποίο να θεωρήσετε μη ελαστικό και με αμελητέα μάζα. Γνωρίζετε ότι το αυτοκίνητό σας και το αυτοκίνητο των φίλων σας εμφανίζουν συντελεστές τριβής

ολίσθησης με τον οριζόντιο δρόμο ίσους με 0,3 και 0,4 αντιστοίχως, ενώ η δύναμη που επιταχύνει το αμάξι των φίλων σας έχει μέτρο ίσο με $F = 33.000 \text{ N}$.

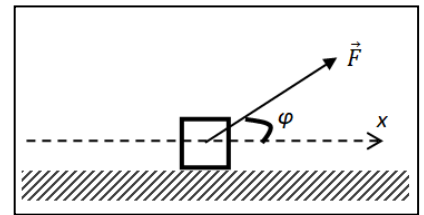
- 4.1. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κάθε αυτοκίνητο, όταν κινούνται ρυμουλκώντας το ένα το άλλο, και να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής που δέχεται το καθένα.
- 4.2. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση την οποία αποκτούν τα δύο αυτοκίνητα.
- 4.3. Να υπολογίσετε την μεταβολή της κινητικής ενέργειας του αυτοκινήτό σας, όταν αυτό έχει μετατοπιστεί κατά 6 m.
- 4.4. Τη χρονική στιγμή που το σύστημα των δύο αυτοκινήτων έχει μετατοπιστεί κατά 6 m χαλαρεί και το αυτοκίνητο των φίλων σας, οπότε η δύναμη F παύει να δρα. Να ελέγξετε αν το σχοινί που συνδέει τα δύο αυτοκίνητα θα χαλαρώσει οπότε υπάρχει κίνδυνος σύγκρουσης.

ΥΠΟΔΕΙΞΗ (για το 4.4): Θεωρήστε ότι το νήμα δεν χαλαρώνει και υπολογίστε την τιμή της δύναμης που ασκεί. Ελέγξτε αν η τιμή που προσδιορίσατε είναι λογική για σχοινί.

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

134. Θέμα_4_13708

Ένας κύβος μάζας 4 kg ολισθαίνει πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα, μέτρου $v_0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα x' . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ όπου ο κύβος διέρχεται από τη θέση O ($x_0 = 0$) του άξονα κινούμενος προς τη



θετική φορά αρχίζει να ασκείται σε αυτόν δύναμη \vec{F} μέτρου 10 N και κατεύθυνσης που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση, όπως στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή που ο κύβος διέρχεται από τη θέση A ($x_A = 3 \text{ m}$) η δύναμη \vec{F} παύει να ασκείται. Αμέσως μετά την κατάργηση της \vec{F} ο κύβος εισέρχεται και κινείται σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο μέχρι να ακινητοποιηθεί. Η χρονική διάρκεια της κίνησης στο τραχύ δάπεδο είναι 4 s. Να υπολογίσετε:

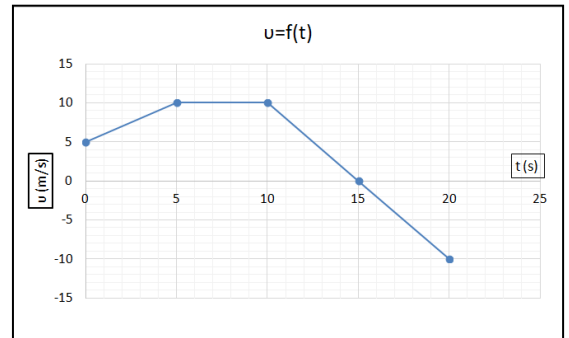
- 4.1. το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου στη θέση B ($x_B = 1 \text{ m}$),
- 4.2. το μέτρο της ταχύτητας του κύβου στη θέση A ,
- 4.3. τη θέση στην οποία ο κύβος θα ακινητοποιηθεί,
- 4.4. τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κύβου – δαπέδου στο τραχύ δάπεδο.

Δίνονται $\eta\mu\varphi = 0,6$, $\sigma\upsilon\eta\varphi = 0,8$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

135. Θέμα_4_13713

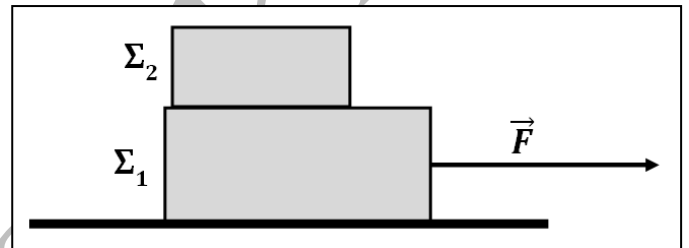
Σώμα μικρών διαστάσεων μάζας 1 kg κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος του προσανατολισμένου άξονα Ox και η τιμή της ταχύτητάς του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Θεωρήστε ότι τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x_0 = 5 \text{ m}$.

- 4.1. Να προσδιορίσετε τη θέση του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ s}$.
- 4.2. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 20 \text{ s}$.
- 4.3. Να κατασκευάσετε την γραφική παράσταση της τιμής της συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$ που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 20 \text{ s}$ σε βαθμολογημένο σύστημα αξόνων.
- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 20 \text{ s}$.



136. Θέμα_4_14392

Στο σχήμα φαίνονται δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 6 \text{ kg}$ και $m_2 = 4 \text{ kg}$ αντίστοιχα, με το Σ_2 τοποθετημένο πάνω στο Σ_1 . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκούμε στο Σ_1 οριζόντια δύναμη \vec{F} όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα σώματα, εξαιτίας της στατικής τριβής που αναπτύσσεται μεταξύ τους, κινούνται μαζί σαν ένα σώμα, ξεκινώντας από την ηρεμία, με σταθερή επιτάχυνση $\alpha = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, επάνω στο οριζόντιο ακίνητο δάπεδο προς την κατεύθυνση της δύναμης. Το μέτρο της τριβής ολίσθησης που εμφανίζεται μεταξύ του σώματος Σ_1 και του δαπέδου είναι ίσο με $T_{\text{ολ}} = 30 \text{ N}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης \vec{F} .
- 4.2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συστήματος των δύο σωμάτων, όταν αυτό έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 9 \text{ m}$.
- 4.3. Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Σ_1 και του οριζόντιου δαπέδου.
- 4.4. Τη χρονική στιγμή t_1 που η ταχύτητα του συστήματος είναι ίση με $v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, απομακρύνουμε ακαριαία το σώμα Σ_2 , χωρίς να καταργήσουμε τη δύναμη \vec{F} .

Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος Σ_1 , τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + 3 \text{ s}$.

137. Θέμα_4_14393

Σε σώμα μάζας $m = 4 \text{ kg}$, το οποίο είναι ακίνητο στη θέση $x_0 = 0 \text{ m}$, επάνω σε μη λείο οριζόντιο δάπεδο, ασκείται την χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 20 \text{ N}$. Το σώμα κινείται επάνω στο

οριζόντιο δάπεδο και η μεταβολή της κινητικής του ενέργειας κατά τη διάρκεια του βου μέτρου της μετατόπισης του είναι $\Delta K = 12 \text{ J}$. Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Να υπολογίσετε:

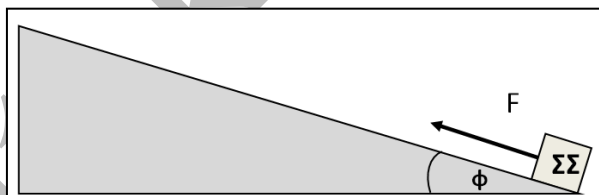
- 4.1. Τον συντελεστή της τριβής ολίσθησης μ μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου δαπέδου.
- 4.2. Την χρονική στιγμή t_1 , κατά την οποία το σώμα θα βρίσκεται στην θέση $x_1 = 6 \text{ m}$ και το μέτρο v_1 της ταχύτητας που αυτό θα έχει αποκτήσει.

Μετά την χρονική στιγμή t_1 καταργείται η δύναμη \vec{F} .

- 4.3. Σε ποια θέση x_2 και σε ποια χρονική στιγμή t_2 θα μηδενιστεί η ταχύτητα του σώματος;
- 4.4. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου για το παραπάνω σώμα από την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι την χρονική στιγμή t_2 .

138. Θέμα_4_14395

Σε σώμα Σ μάζας $m = 10 \text{ kg}$, το οποίο βρίσκεται στη βάση (θέση $x_0 = 0$) μη λείου κεκλιμένου επιπέδου, μεγάλου μήκους και γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$, αρχίζει να ασκείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ σταθερή δύναμη μέτρου $F = 120 \text{ N}$,



με διεύθυνση παράλληλη του κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα, ξεκινώντας από την ηρεμία, κινείται κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου ανεβαίνοντας με σταθερή επιτάχυνση και το μέτρο της μετατόπισής του, κατά τη διάρκεια του 4ου δευτερολέπτου της κίνησής του, είναι $\Delta x = 7 \text{ m}$.

- 4.1. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα κατά την κίνησή του επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, για το χρονικό διάστημα $t_0 = 0$ ως $t_4 = 4 \text{ s}$ και να τις αναλύσετε σε δύο κάθετους μεταξύ τους άξονες, εκ των οποίων ο ένας να είναι ο άξονας της κίνησης.

Να υπολογίσετε:

- 4.2. Το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος για το παραπάνω χρονικό διάστημα $0 - 4 \text{ s}$.
- 4.3. Τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μ μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου.

Μετά τη χρονική στιγμή $t_4 = 4 \text{ s}$ και ενώ το σώμα βρίσκεται στη θέση x_4 επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο καταργείται η δύναμη F .

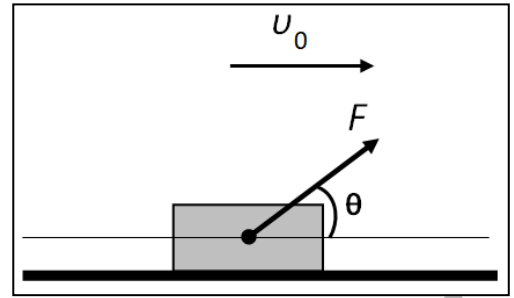
- 4.4. Σε ποια θέση x_5 θα μηδενιστεί η ταχύτητα του σώματος;

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ και $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

139. Θέμα_4_14396

Το κιβώτιο του σχήματος που έχει μάζα $m = 16 \text{ kg}$ διέρχεται από τη θέση $x_0 = 0$ του οριζόντιου δαπέδου, την χρονική στιγμή $t_0 = 0$, κινούμενο με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Το μέτρο της δύναμης \vec{F} , που

ασκείται στο κιβώτιο είναι $F=100\text{ N}$. Η διεύθυνση της δύναμης \vec{F} σχηματίζει γωνία 60° με την οριζόντια διεύθυνση.



4.1. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται το κιβώτιο, να αποδείξετε ότι το δάπεδο, στο οποίο κινείται το σώμα, δεν μπορεί να είναι λείο και να αναλύσετε τις δυνάμεις σε δύο κάθετους μεταξύ τους άξονες, εκ των οποίων ο ένας να είναι ο άξονας της κίνησης.

4.2. Να υπολογίσετε την τιμή του συντελεστή της τριβής ολίσθησης μ .

Την χρονική στιγμή $t_1=4\text{ s}$ η δύναμη \vec{F} καταργείται.

4.3. Να υπολογίσετε το μέτρο v_2 της ταχύτητας του κιβωτίου την χρονική στιγμή $t_2=6\text{ s}$.

4.4. Σε ποια θέση x_3 η ταχύτητα του κιβωτίου μηδενίζεται;

Δίνονται: $\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$, $\sqrt{3} \cong 1,7$ και $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

140. Θέμα_4_14397

Σώμα μάζας $m=20\text{ kg}$ είναι ακίνητο επάνω σε ένα οριζόντιο δάπεδο, στη θέση $x_0=0$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$, στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη μέτρου $F=80\text{ N}$ και αυτό αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση. Το σώμα την χρονική στιγμή $t_1=6\text{ s}$ φθάνει στη θέση $x_1=45\text{ m}$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας δίνεται $g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

4.1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος και την ταχύτητά του την χρονική στιγμή $t_1=6\text{ s}$.

4.2. Να δικαιολογήσετε, ότι μεταξύ του δαπέδου και του σώματος ασκείται δύναμη τριβής ολίσθησης, να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και να υπολογίσετε την τιμή του αντίστοιχου συντελεστή μ .

Μετά την χρονική στιγμή $t_1=6\text{ s}$ το σώμα συνεχίζει την κίνησή του επάνω στο οριζόντιο δάπεδο, ενώ εξακολουθεί να ασκείται σ' αυτό η δύναμη \vec{F} και την χρονική στιγμή $t_2=10\text{ s}$ φθάνει στη θέση $x_2=137\text{ m}$.

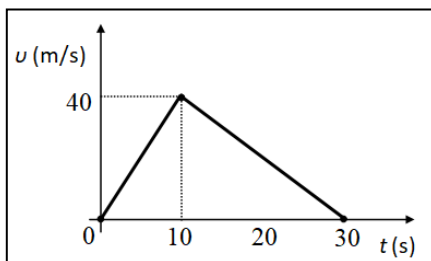
4.3. Υπάρχει δύναμη τριβής ολίσθησης από τη θέση x_1 μέχρι τη θέση x_2 ;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

4.4. Να υπολογίσετε τα έργα όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα από την θέση $x_0=0$ μέχρι την θέση $x_2=137\text{ m}$ και να σχεδιάσετε το διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου από την χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι την χρονική στιγμή $t_2=10\text{ s}$.

141. Θέμα_4_14525

Στο διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα σώμα μάζας $m=10\text{ kg}$ που κινείται ευθύγραμμα πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο.



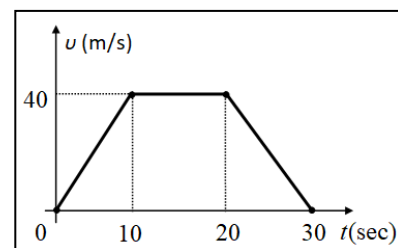
- 4.1. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος για το χρονικό διάστημα από 0 – 30 s.
- 4.2. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου ($a-t$) για το χρονικό διάστημα 0 – 30 s.
- 4.3. Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

Χρονικό διάστημα (s)	Μέτρο συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα (N)	Διανύσματα της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης και της ταχύτητας της σώματος (ομόρροπα ή αντίρροπα)	<p>Να χαρακτηρίσετε τη κίνηση του σώματος (π.χ. ευθύγραμμη ομαλή, ευθύγραμμη επιταχυνόμενη...)</p>
0 – 10			
10 – 30			

- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης τα χρονικά διαστήματα 0 – 10 s και 10 – 30 s. Σε ποιο χρονικό διάστημα προσφέρεται ενέργεια στο σώμα και σε ποιο χρονικό διάστημα αφαιρείται ενέργεια από το σώμα; Με ποιο γνωστό θεώρημα είναι συμβατά τα αποτελέσματά σας;

142. Θέμα_4_14526

Σώμα μάζας $m=10\text{ kg}$ είναι ακίνητο στη θέση $x_0=0$ πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ στο σώμα αρχίζει ν' ασκείται οριζόντια δύναμη, της οποίας η αλγεβρική της τιμή μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη θέση του σώματος, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



- 4.1. Να συμπληρώσετε τα κενά στις επόμενες προτάσεις με έναν από τους όρους: «ευθύγραμμη ομαλή», «ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη», «ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη»
 Μεταξύ των θέσεων 0 m – 100 m η κίνηση είναι
 Μεταξύ των θέσεων 100 m – 300 m η κίνηση είναι

- 4.2. Να υπολογίσετε το έργο της οριζόντιας δύναμης όταν το σώμα μετατοπίζεται από τη θέση $x_0 = 0$ έως τη θέση $x = 300$ m.
- 4.3. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος όταν αυτό διέρχεται από τη θέση $x = +300$ m.
- 4.4. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου ($v-t$) για το χρονικό διάστημα που απαιτήθηκε για να φτάσει το σώμα στη θέση $x = +300$ m.

143. Θέμα_4_14527

Ένα σώμα μάζας $m = 10$ kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 - 30$ s φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.

- 4.1. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος κατά το χρονικό διάστημα $0 - 30$ s.
- 4.2. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου ($a-t$) για το χρονικό διάστημα $0 - 30$ s.
- 4.3. Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

Χρονικό διάστημα (s)	Μέτρο συνισταμένης οριζόντια δύναμη που ασκείται στο σώμα (N)	Διανύσματα της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης και της ταχύτητας της σώματος (ομόρροπα ή αντίρροπα)	Να χαρακτηρίσετε τη κίνηση του σώματος (π.χ. ευθύγραμμη ομαλή, ευθύγραμμη επιταχυνόμενη...)
0 – 10			
10 – 20			
20 – 30			

- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης κατά τα τρία χρονικά διαστήματα: $0 - 10$ s, $10 - 20$ s και $20 - 30$ s. Σε ποιο χρονικό διάστημα προσφέρεται ενέργεια στο σώμα και σε ποιο χρονικό διάστημα αφαιρείται ενέργεια από το σώμα; Με ποιο γνωστό θεώρημα είναι συμβατά τα αποτελέσματά σας;

144. Θέμα_4_14529

Ένα άδειο κιβώτιο, μάζας $m = 10$ kg, βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Ένας εργάτης ασκεί στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη $F = 60$ N για χρονικό διάστημα Δt και το μετατοπίζει κατά $\Delta x = 25$ m. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι $\mu = 0,4$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

- 4.1. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα Δt .
- 4.2. Να υπολογίσετε τα έργα όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο κιβώτιο κατά το χρονικό διάστημα Δt .

4.3. Να υπολογίσετε τη ταχύτητα του κιβωτίου όταν αυτό έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 25 \text{ m}$.

Ένα ίδιο κιβώτιο είναι γεμάτο με άμμο μάζας $m_1 = 40 \text{ kg}$ και βρίσκεται ακίνητο πάνω στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο.

4.4. Να υπολογίσετε το μέτρο της οριζόντιας δύναμης που πρέπει να ασκήσει ο εργάτης στο γεμάτο κιβώτιο ώστε κατά το ίδιο χρονικό διάστημα Δt να το μετατοπίσει κατά $\Delta x = 25 \text{ m}$.

145. Θέμα_4_14530

Μικρή σφαίρα, μάζας $m = 1 \text{ kg}$, εκτοξεύεται από την επιφάνεια της Γης κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι

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

4.1. Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος h που θα φτάσει η σφαίρα και το χρονικό διάστημα $\Delta t_{\text{αν}}$ μέχρι να φτάσει στο ύψος αυτό (χρονικό διάστημα ανόδου).

Στη συνέχεια η σφαίρα αρχίζει να κινείται κατακόρυφα προς την επιφάνεια της Γης.

4.2. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα $\Delta t_{\text{καθ}}$ μέχρις ότου η σφαίρα επιστρέψει στην επιφάνεια της Γης (χρονικό διάστημα καθόδου), καθώς και την ταχύτητα v'_0 με την οποία αυτή επιστρέφει.

4.3. Να συγκρίνετε:

(α) το μέτρο της αρχικής ταχύτητας εκτόξευσης v_0 της σφαίρας με το μέτρο της ταχύτητας με την οποία φτάνει στην επιφάνεια της Γης v'_0 .

(β) το χρονικό διάστημα ανόδου $\Delta t_{\text{αν}}$ με αυτό της καθόδου της σφαίρας $\Delta t_{\text{καθ}}$.

(γ) Αν η μάζα της σφαίρας ήταν τετραπλάσια της αρχικής τα συμπεράσματα των δυο προηγούμενων ερωτημάτων θα ήταν τα ίδια ή διαφορετικά και γιατί;

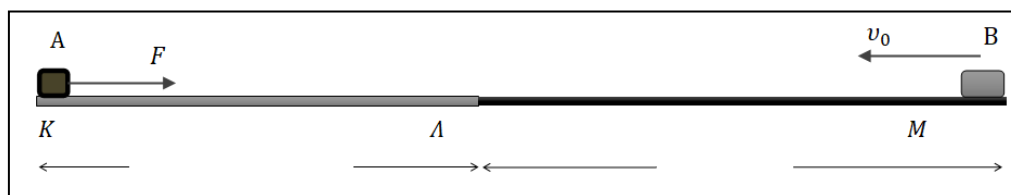
4.4. Να υπολογίσετε το έργο του βάρους της σφαίρας:

(α) κατά την άνοδο της σφαίρας και (β) κατά την κάθοδο της σφαίρας.

Τι συμπεραίνετε;

146. Θέμα_4_14532

Στο αρχικά ακίνητο σώμα A, μάζας $m_A = 2 \text{ kg}$, ασκείται, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, οριζόντια δύναμη $F = 20 \text{ N}$. Το σώμα A κινείται πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο ΚΛ, μήκους $S_{\text{ΚΛ}} = 180 \text{ m}$. Ένα δεύτερο σώμα B, διπλάσιας μάζας ($m_B = 2m_A$), διέρχεται, τη χρονική στιγμή t_0 , από το σημείο Μ του μη λείου οριζοντίου επιπέδου ΛΜ με ταχύτητα $v_0 = 42 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, κινούμενο όπως φαίνεται στο σχήμα.

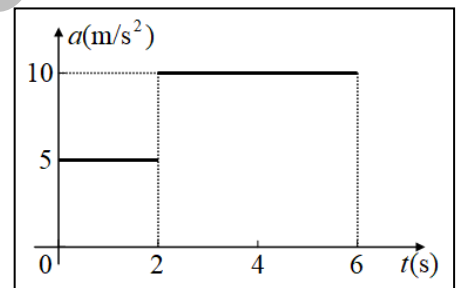


Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Β και του επιπέδου ΛΜ είναι $\mu = 0,2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

- 4.1. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα Δt_A μέχρι το σώμα Α να φτάσει στο σημείο Λ, καθώς και τη ταχύτητα v_A με την οποία φτάνει σε αυτό.
- 4.2. Να υπολογίσετε το μήκος $S_{\Lambda M}$, αν γνωρίζετε ότι το σώμα Β φτάνει στο σημείο Λ ταυτόχρονα με το σώμα Α.
- 4.3. Αν γνωρίζετε ότι, κατά τη σύγκρουση των δύο σωμάτων στο σημείο Λ, ακινητοποιούνται και τα δύο, να υπολογίσετε τη μηχανική ενέργεια των δύο σωμάτων που μετατράπηκε, κατά τη σύγκρουση, σε άλλες μορφές ενέργειας.
- 4.4. Να υπολογίσετε το λόγο $\frac{K_B}{K_A}$, όπου K_A η κινητική ενέργεια του σώματος Α, όταν αυτό έχει διανύσει $\frac{S_{\kappa\lambda}}{2}$ και K_B η κινητική ενέργεια του σώματος Β, όταν αυτό έχει διανύσει μήκος $\frac{S_{\kappa\lambda}}{2}$.

147. Θέμα_4_14691

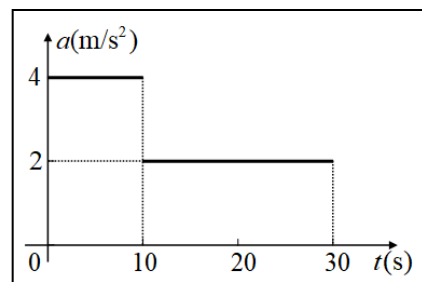
Ένα σώμα μάζας 2 kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα 0 s – 6 s φαίνεται στο σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι $v_0 = 0 \frac{m}{s}$.



- 4.1. Να συμπληρωθούν τα κενά στις επόμενες προτάσεις με έναν από τους όρους:
 “ευθύγραμμη ομαλή”, “ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη”, “ευθύγραμμη επιταχυνόμενη”
 Στο χρονικό διάστημα από 0 s – 2 s η κίνηση είναι
 Στο χρονικό διάστημα από 2 s – 6 s η κίνηση είναι
 Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.
- 4.2. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου ($v-t$) για το χρονικό διάστημα 0 s – 6 s.
- 4.3. Ποιο είναι το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα κατά το χρονικό διάστημα 0 s – 6 s και ποια η μέση ταχύτητά του το αντίστοιχο χρονικό διάστημα.
- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα 0 s – 2 s, και 2 s – 6 s. Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

148. Θέμα_4_14693

Ένα σώμα μάζας $m=1\text{ kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0\text{ s} - 30\text{ s}$ φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0=0$ είναι $v_0 = -40\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

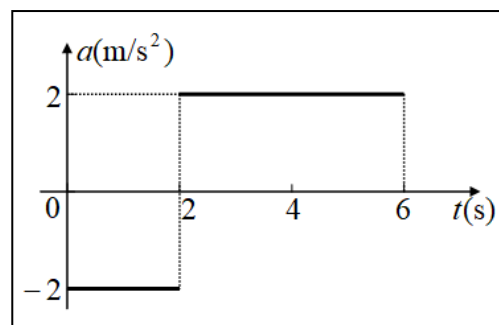


- 4.1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 20\text{ s}$.
- 4.2. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v-t$) για το χρονικό διάστημα $0 - 30\text{ s}$.
- 4.3. Ποια η συνολική μετατόπιση του σώματος το χρονικό διάστημα $0 - 30\text{ s}$ και ποιο το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα στο ίδιο χρονικό διάστημα.
- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα $0 - 10\text{ s}$ και $10 - 30\text{ s}$.

Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

149. Θέμα_4_14694

Ένα σώμα μάζας $m=2\text{ kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 - 6\text{ s}$ φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η αρχική θέση και η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0=0$ είναι $x_0 = +10\text{ m}$ και $v_0 = +4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ αντίστοιχα.

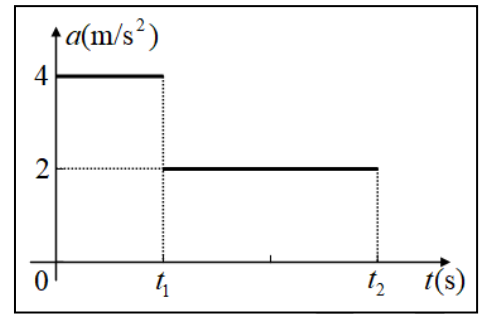


- 4.1. Να συμπληρωθούν τα κενά στις επόμενες προτάσεις με έναν από τους όρους:
 “ευθύγραμμη ομαλή”, “ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη”, “ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη”
 Στο χρονικό διάστημα από $0 - 2\text{ s}$ η κίνηση είναι
 Στο χρονικό διάστημα από $2 - 6\text{ s}$ η κίνηση είναι
 Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.
- 4.2. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v-t$) για το χρονικό διάστημα $0 - 6\text{ s}$.
- 4.3. Να υπολογίσετε:
 (α) τη θέση του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 6\text{ s}$ και
 (β) τη μέση ταχύτητά του το χρονικό διάστημα $0 - 6\text{ s}$.
- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα $0 - 2\text{ s}$ και $2 - 6\text{ s}$.

Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

150. Θέμα_4_14695

Ένα σώμα μάζας $m = 0,5 \text{ kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 - t_2 \text{ s}$ φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι $v_0 = 0$.



4.1. Να συμπληρώσετε τα κενά στις επόμενες προτάσεις με έναν από τους όρους:

“ευθύγραμμη ομαλή”, “ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη”, “ευθύγραμμη επιταχυνόμενη”

Στο χρονικό διάστημα από $0 - t_1$ η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από $t_1 - t_2$ η κίνηση είναι

Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

4.2. Να προσδιορίσετε τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 αν γνωρίζετε ότι η ταχύτητα του σώματος τις χρονικές αυτές στιγμές είναι $v_1 = +40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και $v_2 = +80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ αντίστοιχα.

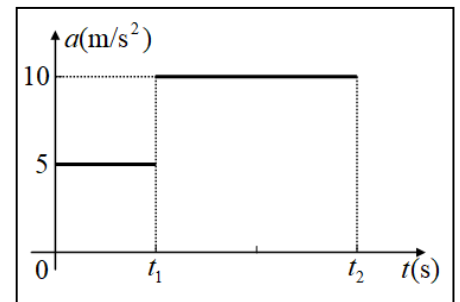
4.3. Ποιο το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα το χρονικό διάστημα $0 - t_2 \text{ s}$.

4.4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα $0 - t_1$ και $t_1 - t_2$.

Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

151. Θέμα_4_14696

Ένα σώμα μάζας $m = 4 \text{ kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 - t_2 \text{ s}$ φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι $v_0 = 0$.



4.1. Να προσδιορίσετε τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 , αν γνωρίζετε ότι οι ταχύτητες του σώματος τις χρονικές αυτές στιγμές είναι $v_1 = +10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

και $v_2 = +50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ αντίστοιχα.

4.2. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) για το χρονικό διάστημα $0 - t_2$.

4.3. Ποιο το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα το χρονικό διάστημα $0 - t_2$;

4.4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα $0 - t_1$ και $t_1 - t_2$.

Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

152. Θέμα_2_13546

2.1. Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα v_0 . Μετά από χρονικό διάστημα Δt έχει διανύσει διάστημα S και η ταχύτητά του είναι ίση με v_1 .

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το διάστημα S δίδεται από τη σχέση:

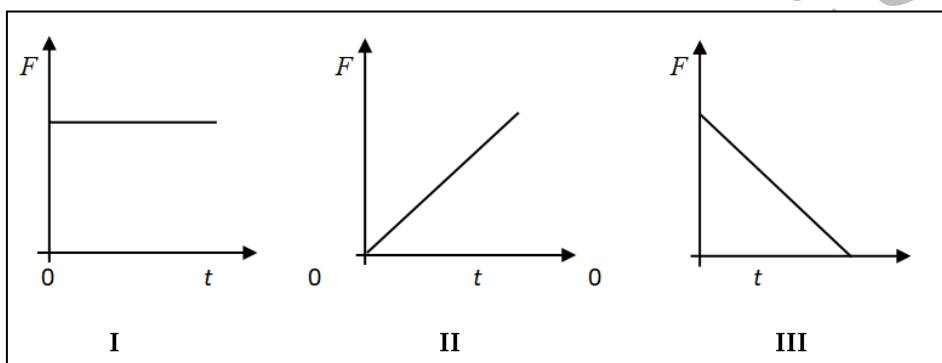
(α) $S = \frac{v_1 + v_0}{4} \Delta t$

(β) $S = \frac{v_1 + v_0}{2} \Delta t$

(γ) $S = \frac{v_1 - v_0}{4} \Delta t$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένα σώμα κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. Κάποια στιγμή στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F και το σώμα αρχίζει να επιταχύνεται. Το μέτρο της επιτάχυνσης μειώνεται γραμμικά σε σχέση με το χρόνο κίνησης του σώματος.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η γραφική παράσταση του μέτρου της δύναμης F που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με τον χρόνο t δίδεται από το διάγραμμα:

(α) I

(β) II

(γ) III

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

153. Θέμα_4_14211

Μια σκιέρ ξεκινάει από την ηρεμία, από την κορυφή επίπεδης κεκλιμένης και χιονισμένης πλαγιάς. Η πλαγιά σχηματίζει γωνία φ με τον ορίζοντα, για την οποία δίνονται $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi = 0,8$. Κατά την κίνησή της αποκτά αμέσως σταθερή επιτάχυνση και διανύει 18 m στα πρώτα 3 s της κίνησής της.



4.1. Μετά πόσο χρόνο από την εκκίνησή της έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $24 \frac{m}{s}$;

4.2. Πόσο διάστημα διανύει στην διάρκεια του δεύτερου δευτερολέπτου της κίνησής της;

4.3. Να δείξετε ότι μεταξύ των πέδινων που φοράει η σκιέρ και της χιονισμένης πλαγιάς, δημιουργείται τριβή και, αν οι επιφάνειες θεωρηθούν ομογενείς, να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ τους.

4.4. Αν δίνεται ότι η μάζα της σκιέρ είναι $m = 60 \text{ kg}$, να υπολογίσετε την ελάττωση της βαρυτικής δυναμικής της ενέργειας μετά από χρόνο 3 s από την εκκίνησή της.

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας $g = 10 \frac{m}{s^2}$, ότι οι αντιστάσεις αέρα μπορούν να αγνοηθούν για τους χρόνους που αναφέρονται και το μήκος της πλαγιάς είναι αρκετά μεγάλο.

154. Θέμα_4_14256

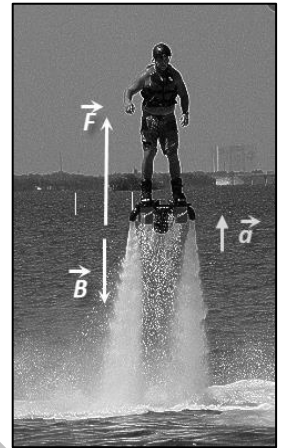
Το flyboard είναι θαλάσσιο σπορ, στο οποίο ένας αθλητής είναι στερεωμένος πάνω σε μια βάση, στο κάτω μέρος της οποίας υπάρχουν σωλήνες που εκτοξεύουν προς τα κάτω νερό, με αποτέλεσμα να ασκούν στη βάση δύναμη προς τα πάνω και να προκαλούν κατακόρυφη μετατόπιση στο σύστημα.

Στη διπλανή εικόνα ο αθλητής έχει μάζα $M = 80 \text{ kg}$ και η βάση με τους σωλήνες έχει μάζα $m = 10 \text{ kg}$.

Το σύστημα βάση – αθλητής, δέχεται από τον μηχανισμό σταθερή προς τα πάνω δύναμη \vec{F} , μέτρου $F = 1.080 \text{ N}$, ξεκινάει τη στιγμή $t_0 = 0$, από την ηρεμία και από την επιφάνεια της θάλασσας και κινείται κατακόρυφα.

Να υπολογίσετε:

- 4.1. το ύψος που έχει ανέβει η βάση του συστήματος, από την επιφάνεια της θάλασσας, τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$,
- 4.2. το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης \vec{F}_1 που δέχεται ο αθλητής από τη βάση στην οποία πατάει,
- 4.3. την ενέργεια που δόθηκε στον αθλητή από την βάση που τον ανεβάζει, από την έναρξη της κίνησης αυτής, μέχρι τη στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$,
- 4.4. την μεταβολή της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του συστήματος βάση-αθλητής, από την έναρξη της κίνησης αυτής, μέχρι τη στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$.



Το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας θεωρείται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, και αντιστάσεις αέρα και νερού αγνοούνται.

155. Θέμα_2_11929

2.1. Ο ημικυκλικός οδηγός της εικόνας είναι λείος και ακλόνητος.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν σώμα (αμελητέων διαστάσεων) αφεθεί ελεύθερο από σημείο Α του οδηγού και κινείται παραμένοντας διαρκώς σε επαφή με τον οδηγό, τότε η ταχύτητα του σώματος θα μηδενιστεί για πρώτη φορά, όταν αυτό βρίσκεται στο σημείο:

- (α) Δ (β) Β (γ) Γ

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

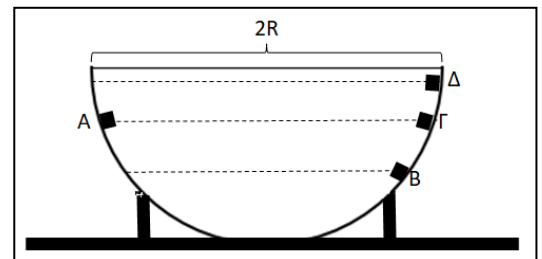
2.2. Σημειακό αντικείμενο, μάζας $m = 1 \text{ kg}$, είναι ακίνητο σε λείο, οριζόντιο, ακλόνητο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, ασκείται στο σημειακό αντικείμενο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 10 \text{ N}$.

2.2.A. 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) $P_1 < \bar{P}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



156. Θέμα_2_12855

2.1. Ένα σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για το πηλίκο της μεταβολής της κινητικής ενέργειας ΔK προς την μεταβολή της γήινης βαρυτικής δυναμικής ενέργειας ΔU του σώματος ισχύει:

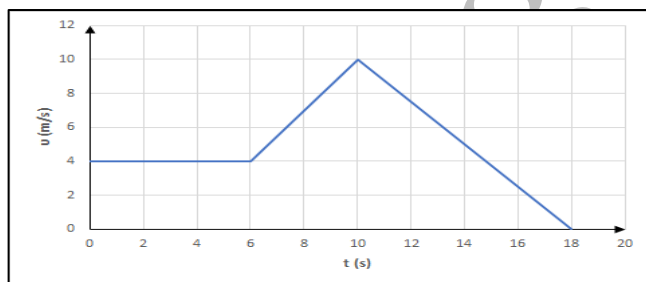
(α) $\frac{\Delta K}{\Delta U} = 1$

(β) $\frac{\Delta K}{\Delta U} = -1$

(γ) $\frac{\Delta K}{\Delta U} \neq 1$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σώμα κινείται ευθύγραμμα και το μέτρο v της ταχύτητάς του μεταβάλλεται χρονικά όπως στο διάγραμμα.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η ταχύτητα και η επιτάχυνση του σώματος έχουν την ίδια κατεύθυνση στο χρονικό διάστημα:

(α) (0 , 6 s)

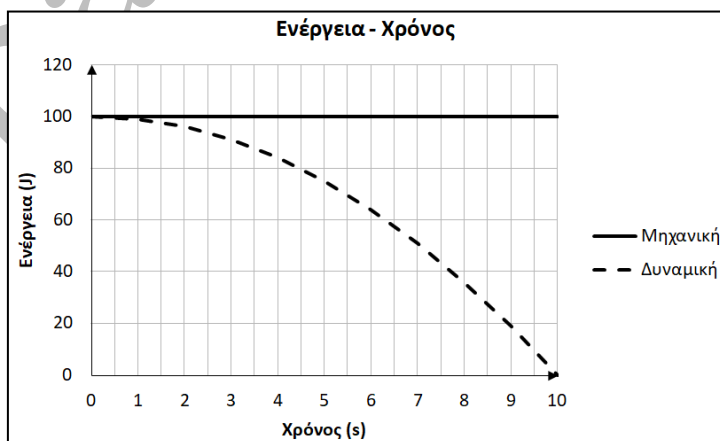
(β) (6 s , 10 s)

(γ) (10 s , 18 s)

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

157. Θέμα_2_13270

2.1. Ένα σημειακό αντικείμενο, μάζας m , αφήνεται ελεύθερο 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 μηχανική και η δυναμική ενέργεια του σημειακού αντικειμένου μεταβάλλονται με το χρόνο, όπως στο διάγραμμα:



2.1.A. Το ύψος h είναι:

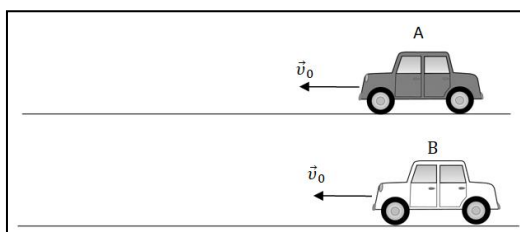
(α) 100 m

(β) 500 m

(γ) 1000 m

2.1.A. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Τα αυτοκίνητα A και B της εικόνας έχουν ίσες μάζες και κινούνται ευθύγραμμα, με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_0 .



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

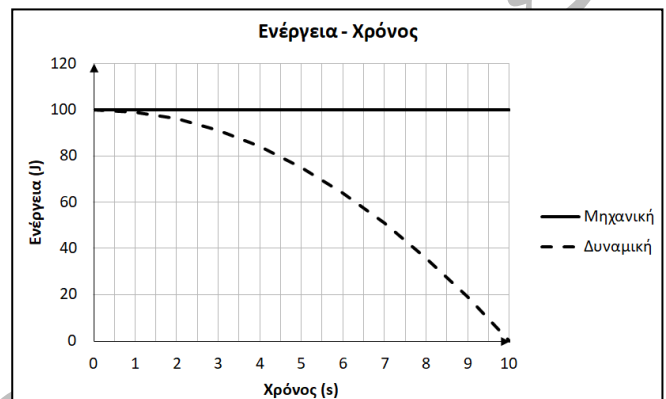
Αν το ελάχιστο χρονικό διάστημα που απαιτείται για την ακινητοποίηση των αυτοκινήτων Α και Β είναι t_A και t_B αντίστοιχα, με $t_A = 2 \cdot t_B$, τότε για τη μέγιστη τιμή του μέτρου της επιβραδύνουσας δύναμης, που μπορεί να αναπτύξει το σύστημα πέδησης των αυτοκινήτων Α και Β (F_A και F_B αντίστοιχα) ισχύει:

- (α) $F_A = 4 \cdot F_B$ (β) $F_B = 2 \cdot F_A$ (γ) $F_B = \frac{F_A}{4}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

158. Θέμα_2_13271

2.1. Ένα σημειακό αντικείμενο, μάζας m , αφήνεται ελεύθερο 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 μηχανική και η δυναμική ενέργεια του σημειακού αντικειμένου μεταβάλλονται με το χρόνο, όπως στο διάγραμμα.



2.1.A. Η μάζα m του σημειακού αντικειμένου είναι:

- (α) 0,2 kg (β) 2 kg (γ) 0,02 kg

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σημειακό αντικείμενο δέχεται την επίδραση τριών ομοεπίπεδων δυνάμεων, ίσου μέτρου F , οι φορείς των οποίων σχηματίζουν, ανά δύο, γωνία $\varphi = 120^\circ$.

2.2.A. Η συνισταμένη δύναμη έχει μέτρο:

- (α) 0 (β) F (γ) $2F$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$ και $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

159. Θέμα_2_13272

2.1. 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 μηχανική και η δυναμική 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

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

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σημειακό αντικείμενο, μάζας m , κινείται ευθύγραμμα και δέχεται την επίδραση σταθερής συνισταμένης δύναμης $\Sigma\vec{F}$.

2.2.A. Η μεταβολή της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας Δv του κινητού σε χρονικό διάστημα Δt δίνεται από τη σχέση:

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

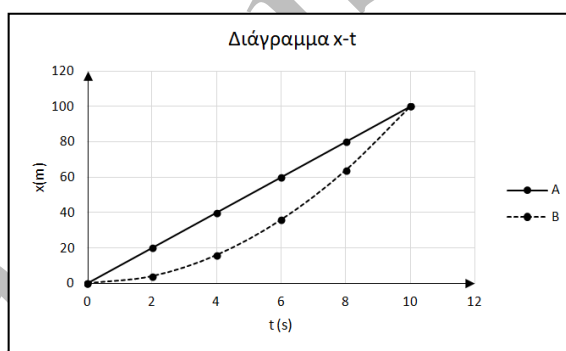
(β) $\Delta v = \frac{\Sigma F}{m \cdot \Delta t}$

(γ) $\Delta v = \Sigma F \cdot m \cdot \Delta t$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

160. Θέμα_2_13273

2.1. Τα σημειακά κινητά A και B, κινούνται στον ίδιο ευθύγραμμο δρόμο και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ διέρχονται από το σημείο $x_0 = 0$. Το κινητό B εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση. Η θέση των δύο κινητών μεταβάλλεται με το χρόνο όπως στο διάγραμμα.



Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του κινητού A είναι διπλάσια εκείνης του κινητού B.

2.1.A. Η επιτάχυνση του κινητού B έχει αλγεβρική τιμή:

(α) $1 \frac{m}{s^2}$

(β) $0,1 \frac{m}{s^2}$

(γ) $0,01 \frac{m}{s^2}$

2.2. Δύο σώματα A και B έχουν μάζες m_A και $m_B = 4 \cdot m_A$ και κινούνται με σταθερές ταχύτητες που έχουν μέτρα $v_A = 2 \cdot v_B$ και v_B .

2.2.A. Για τις κινητικές ενέργειες K_A και K_B των σωμάτων A και B αντίστοιχα ισχύει:

(α) $K_A = K_B$

(β) $K_A > K_B$

(γ) $K_A < K_B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

161. Θέμα_2_13466

2.1. Ένας μαθητής εκτοξεύει από την ταράτσα κτιρίου, που βρίσκεται σε ύψος h από το έδαφος, τρεις μπάλες με ίσες κατά μέτρο ταχύτητες v_0 . Εκτοξεύει την πρώτη μπάλα κατακόρυφα προς τα πάνω, την δεύτερη οριζόντια και την τρίτη κατακόρυφα προς τα κάτω. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα. Αν v_1, v_2, v_3 αντίστοιχα τα μέτρα των ταχυτήτων με τις οποίες οι μπάλες φθάνουν στο έδαφος, τότε:

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

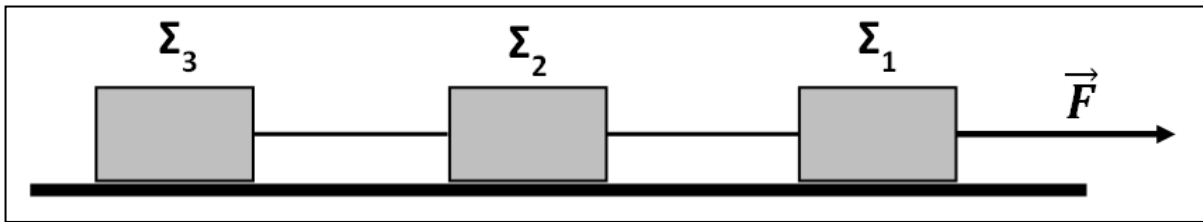
(α) $v_1 < v_2 < v_3$

(β) $v_1 = v_2 < v_3$

(γ) $v_1 = v_2 = v_3$

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Τα κιβώτια Σ_1 , Σ_2 και Σ_3 του σχήματος έχουν ίσες μάζες και συνδέονται μεταξύ τους με αβαρή νήματα, τα οποία έχουν όριο θραύσης $T_{\theta\rho} = 180 \text{ N}$. Ένας μαθητής ασκεί στο κιβώτιο Σ_1 σταθερή, οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 300 \text{ N}$, με αποτέλεσμα το σύστημα των τριών κιβωτίων να ξεκινά να κινείται επάνω στο οριζόντιο, λείο, ακλόνητο δάπεδο. Τα νήματα που συνδέουν τα κιβώτια παραμένουν οριζόντια:



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- (α) Θα κοπεί το νήμα που συνδέει τα κιβώτια Σ_2 και Σ_3 .
- (β) Θα κοπεί το νήμα που συνδέει τα κιβώτια Σ_1 και Σ_2 .
- (γ) Δεν θα κοπεί κάποιο από τα νήματα.

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

162. Θέμα_2_1350

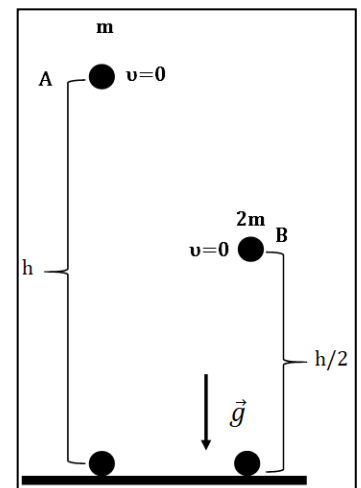
2.1. Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων με τις οποίες τα σώματα Α και Β του διπλανού σχήματος, με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα, φθάνουν στο έδαφος είναι:

(Και στις δύο περιπτώσεις η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα).

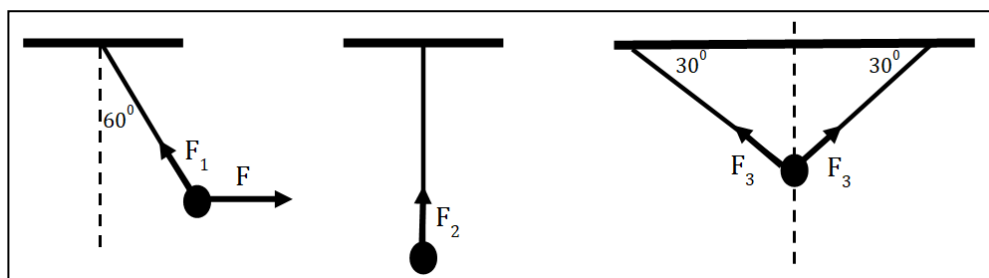
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

- (α) $\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{2}$
- (β) $\frac{v_A}{v_B} = 1$
- (γ) $\frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



2.2. Το σώμα βάρους \vec{B} και στις τρεις περιπτώσεις, όπως φαίνονται στα παρακάτω σχήματα, ισορροπεί δεμένο στο αντίστοιχο νήμα ή στα νήματα. Για τα μέτρα των δυνάμεων F_1 , F_2 , F_3 που δέχεται το σώμα από το νήμα ή τα νήματα ισχύει:



Δίνεται: $\text{συν}60^\circ = \frac{1}{2}$.

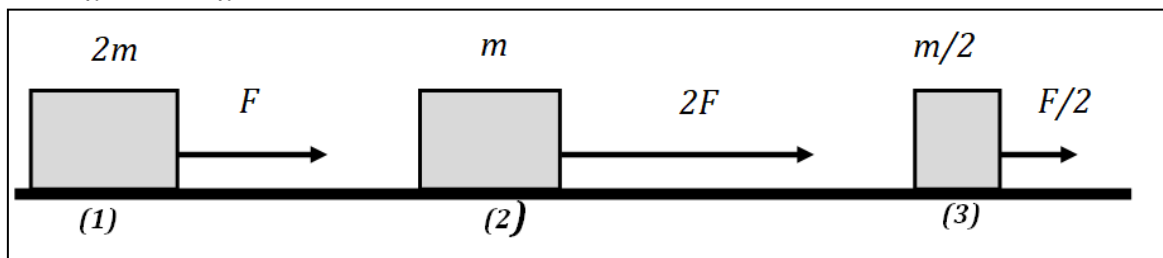
2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

- (α) $F_1 > F_2 > F_3$
- (β) $F_1 > F_2 = F_3$
- (γ) $F_1 < F_2 = F_3$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

163. Θέμα_2_13511

2.1. Τα σώματα (1), (2) και (3) αποκτούν επιταχύνσεις μέτρων a_1 , a_2 και a_3 αντίστοιχα. Για τα μέτρα των επιταχύνσεων ισχύει:



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

(α) $a_2 > a_3 > a_1$

(β) $a_2 > a_1 > a_3$

(γ) $a_1 > a_2 > a_3$

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σώμα μάζας m εκτοξεύεται από το έδαφος με αρχική ταχύτητα v_0 όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το σώμα φθάνει σε μέγιστο ύψος h_{max} . Το μέτρο

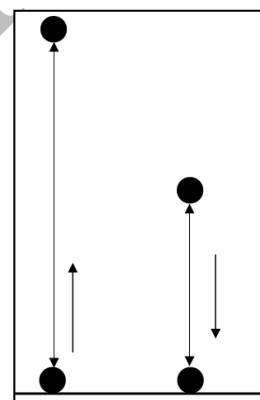
της ταχύτητας του σώματος σε ύψος $\frac{h_{max}}{2}$ είναι:

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

(α) $v = \frac{v_0}{2}$

(β) $v = \frac{v_0}{\sqrt{2}}$

(γ) $v = \frac{v_0\sqrt{3}}{2}$



2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

164. Θέμα_2_13514

2.1. Δύο σώματα A και B με μάζες $m_A = 2m$ και $m_B = m$ εκτοξεύονται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητες $v_A = 2v$ και $v_B = v$ αντίστοιχα. Αγνοούμε την αντίσταση του αέρα.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

Τα μέγιστα ύψη h_A και h_B από το έδαφος, στα οποία φθάνουν τα δύο σώματα συνδέονται μεταξύ τους με την σχέση:

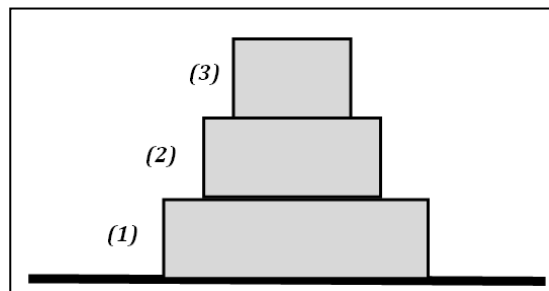
(α) $\frac{h_A}{h_B} = 4$

(β) $\frac{h_A}{h_B} = \frac{1}{4}$

(γ) $\frac{h_A}{h_B} = 1$

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Τα κιβώτια (1), (2) και (3) ισορροπούν επάνω σε ένα οριζόντιο ακίνητο δάπεδο, τοποθετημένα το ένα επάνω στο άλλο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα βάρη των τριών κιβωτίων έχουν μέτρα αντίστοιχα: $B_1 = 60 \text{ N}$, $B_2 = 50 \text{ N}$, $B_3 = 40 \text{ N}$.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το κιβώτιο (2):

(α) Δέχεται από το κιβώτιο (1) δύναμη μέτρου $F_{12} = 50 \text{ N}$ με φορά προς τα επάνω και το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σ' αυτό είναι $F_{ολ} = 20 \text{ N}$.

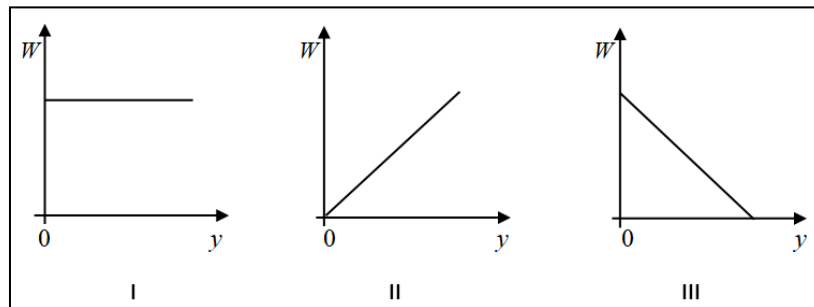
(β) Δέχεται από το κιβώτιο (1) δύναμη $F_{12} = 90 \text{ N}$ με φορά προς τα επάνω και το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σ' αυτό είναι $F_{\text{ολ}} = 0 \text{ N}$.

(γ) Ασκει στο το κιβώτιο (3) δύναμη $F_{23} = 50 \text{ N}$ με φορά προς τα επάνω και το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σ' αυτό είναι $F_{\text{ολ}} = 0 \text{ N}$.

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

165. Θέμα_2_13547

2.1. Μικρή σφαίρα αφήνεται να πέσει από μικρό ύψος H από το έδαφος, εκτελώντας ελεύθερη πτώση.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η γραφική παράσταση του έργου του βάρους της σφαίρας σε συνάρτηση με το ύψος y από το έδαφος δίδεται από το διάγραμμα:

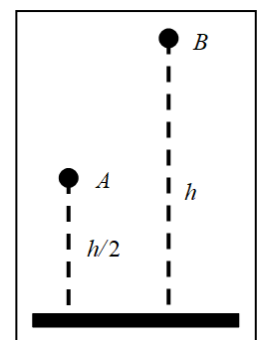
(α) I

(β) II

(γ) III

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δύο ίδιες σφαίρες A και B αφήνονται την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από ύψος $\frac{h}{2}$ και h , αντίστοιχα.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Εάν t_A και t_B οι χρονικές στιγμές που φτάνουν στο έδαφος οι σφαίρες A και B αντίστοιχα, τότε η σχέση μεταξύ τους είναι:

(α) $t_B = t_A$

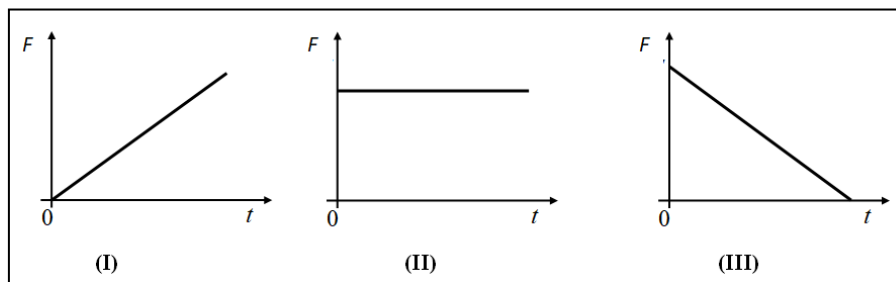
(β) $t_B = \sqrt{2}t_A$

(γ) $t_B = 2t_A$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

166. Θέμα_2_13548

2.1. Σε κιβώτιο που βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ οριζόντια δύναμη F . Η ταχύτητα του κιβωτίου αυξάνεται ανάλογα με το χρόνο.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η γραφική παράσταση του μέτρου της δύναμης F που ασκείται στο κιβώτιο σε συνάρτηση με το χρόνο t δίδεται από το διάγραμμα:

(α) I

(β) II

(γ) III

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Μικρό σφαιρίδιο μάζας m αφήνεται από ύψος h να εκτελέσει ελεύθερη πτώση. Έστω $t_{ολ}$ ο συνολικός χρόνος για να φτάσει το σφαιρίδιο στο έδαφος και t_0 ο χρόνος που πέρασε μέχρι η δυναμική του ενέργεια να γίνει ίση με την κινητική του.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Ο λόγος $\frac{t_{ολ}}{t_0}$ ισούται με:

(α) $\sqrt{2}$

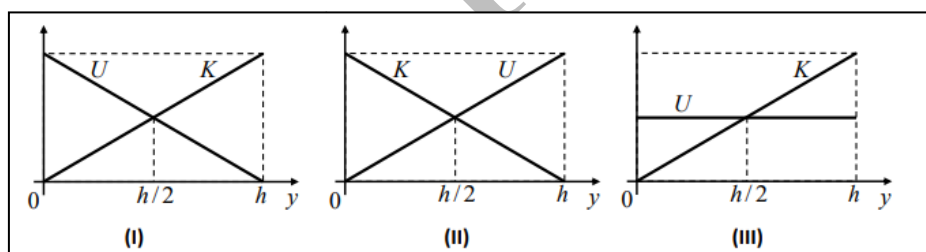
(β) $\frac{3}{2}$

(γ) 2

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

167. Θέμα_2_13551

2.1. Μικρή σφαίρα αφήνεται να πέσει από μικρό ύψος h από το έδαφος, εκτελώντας ελεύθερη πτώση.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η γραφική παράσταση της κινητικής K και της δυναμικής ενέργειας U της σφαίρας σε συνάρτηση με το ύψος y από το έδαφος δίδεται από το διάγραμμα:

(α) I

(β) II

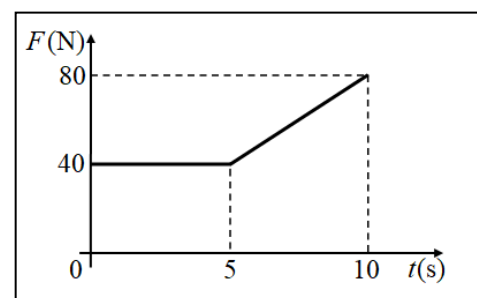
(γ) III

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένα σώμα είναι ακίνητο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αρχίζει να ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη F της οποίας το μέτρο σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο διάγραμμα. Το σώμα καθ' όλη την διάρκεια των 10 s παραμένει ακίνητο.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η τριβή που ασκείται στο σώμα είναι:



(α) στατική τριβή

(β) τριβή ολίσθησης

(γ) οριακή τριβή

2.2.B. Για το χρονικό διάστημα $0 - 10$ s, να κάνετε τη γραφική παράσταση του μέτρου της τριβής που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμονομημένους άξονες, αιτιολογώντας την μορφή της.

168. Θέμα_2_13573

2.1. Ένα σώμα μικρών διαστάσεων και μάζας m βάλλεται κατακόρυφα προς τα κάτω, από ύψος h . Η τελική κινητική ενέργεια του σώματος είναι τετραπλάσια της αρχικής του. Θεωρείται ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα και ότι το σώμα έχει μηδενική βαρυτική δυναμική ενέργεια στο έδαφος.

2.1.A. Η βαρυτική δυναμική ενέργεια του σώματος είναι τριπλάσια από την αρχική κινητική του, όταν απέχει από το έδαφος:

(α) $\frac{h}{3}$

(β) $\frac{h}{2}$

(γ) h

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Λεία σφαίρα μάζας m ισορροπεί όπως στο σχήμα με το νήμα να σχηματίζει γωνία φ με τον κατακόρυφο τοίχο.

2.2.A. Επιλέξτε το μέτρο της δύναμης που δέχεται η σφαίρα από τον τοίχο και σχεδιάστε όλες τις δυνάμεις που δέχεται η σφαίρα:

(α) $\frac{m \cdot g}{\sin \varphi}$ ημφ

(β) $\frac{m \cdot g}{\eta \mu \varphi}$ συνφ

(γ) $m \cdot g$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

169. Θέμα_2_13575

2.1. Ένα σώμα μικρών διαστάσεων και μάζας m βάλλεται κατακόρυφα προς τα κάτω, από ύψος h_1 . Η τελική κινητική ενέργεια του σώματος (οριακά πριν ακουμπήσει στο έδαφος) είναι διπλάσια της αρχικής του. Επαναλαμβάνουμε τη ρίψη αλλά αυτή τη φορά αφήνουμε το σώμα από ύψος h_2 χωρίς αρχική ταχύτητα και καταλήγει να έχει πάλι την ίδια τελική κινητική ενέργεια. Θεωρείται ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα και ότι το σώμα έχει μηδενική βαρυτική δυναμική ενέργεια στο έδαφος.

2.1.A. Η σχέση που συνδέει τα ύψη h_1 και h_2 είναι:

(α) $h_1 = 2 \cdot h_2$

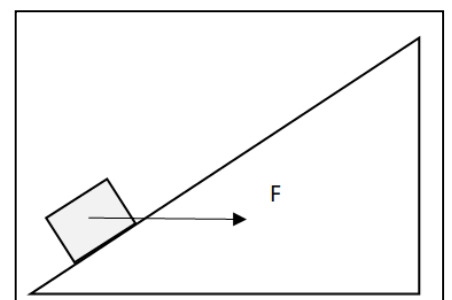
(β) $2 \cdot h_1 = h_2$

(γ) $h_2 = 4 \cdot h_1$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σώμα μάζας 1 kg γλιστράει με σταθερή ταχύτητα προς τα πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο (γωνίας φ) υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης F (όπως στο σχήμα). Δίνονται ως δεδομένα: ο συντελεστής τριβής του επιπέδου $\mu = 0,2$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

2.2.A. Αν το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα και ισχύει: $\eta \mu \varphi = \sin \varphi$



ποια από τις επόμενες επιλογές είναι σωστή;

(α) $F = \frac{3}{2} \cdot B$

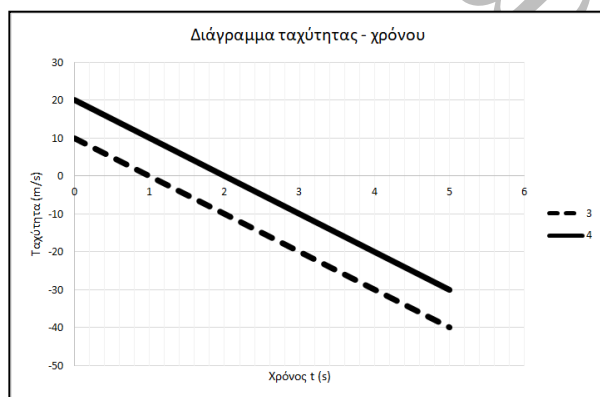
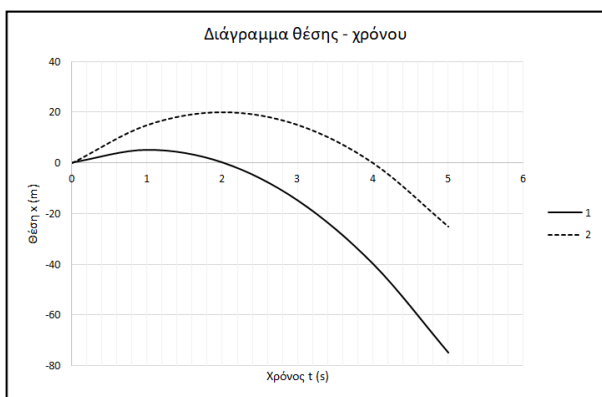
(β) $\frac{3}{2} \cdot F = B$

(γ) $F = B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

170. Θέμα_2_13621

2.1. Δύο σημειακά κινητά Α και Β κινούνται ευθύγραμμα, με την ίδια, σταθερή επιτάχυνση \bar{a} . Από τα διαγράμματα θέσης – χρόνου 1 και 2, ένα αντιστοιχεί στο σημειακό κινητό Α και ένα στο σημειακό κινητό Β. Από τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου 3 και 4, ένα αντιστοιχεί στο σημειακό κινητό Α και ένα στο σημειακό κινητό Β.



2.1.A. Αν στο σημειακό κινητό Α αντιστοιχεί το διάγραμμα θέσης - χρόνου 1, τότε, στο ίδιο κινητό θα αντιστοιχεί το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου: (α) 3 (β) 4

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σώμα αφήνεται ελεύθερο από ύψος h πάνω από το έδαφος.

2.2.A. Αν αμελήσουμε τις δυνάμεις που το σώμα δέχεται από τον αέρα, τότε, σε ύψος $\frac{h}{2}$ από το έδαφος, η κινητική ενέργεια K και η δυναμική ενέργεια U του σώματος συνδέονται με τη σχέση:

(α) $K = U$

(β) $K = 2 \cdot U$

(γ) $2 \cdot K = U$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

171. Θέμα_2_13622

2.1. Σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα \bar{v}_0 από ύψος h πάνω από το έδαφος.

2.1.A. Αν αμελήσουμε τις δυνάμεις που το σώμα δέχεται από τον αέρα και g είναι το μέτρο της γήινης βαρυτικής επιτάχυνσης, τότε, τη στιγμή που μηδενίζεται στιγμιαία η ταχύτητα του σώματος, αυτό βρίσκεται σε ύψος h' από το έδαφος για το οποίο ισχύει:

(α) $h' = \frac{v_0^2}{2 \cdot g}$

(β) $h' = h + \frac{v_0^2}{2 \cdot g}$

(γ) $h' = h - \frac{v_0^2}{2 \cdot g}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σημειακό αντικείμενο A, μάζας m, κινείται ευθύγραμμα με την επίδραση σταθερής συνισταμένης δύναμης $\Sigma\vec{F}$. Σημειακό αντικείμενο B, μάζας m, κινείται στην ίδια κατεύθυνση με το A, υπό την επίδραση σταθερής συνισταμένης δύναμης $2 \cdot \Sigma\vec{F}$.

2.2.A. Αν $\Delta\vec{v}_A$ είναι η μεταβολή της ταχύτητας του σημειακού αντικειμένου A σε χρονικό διάστημα Δt και $\Delta\vec{v}_B$ είναι η μεταβολή της ταχύτητας του σημειακού αντικειμένου B σε χρονικό διάστημα $2 \cdot \Delta t$, τότε:

(α) $\Delta\vec{v}_A = \Delta\vec{v}_B$

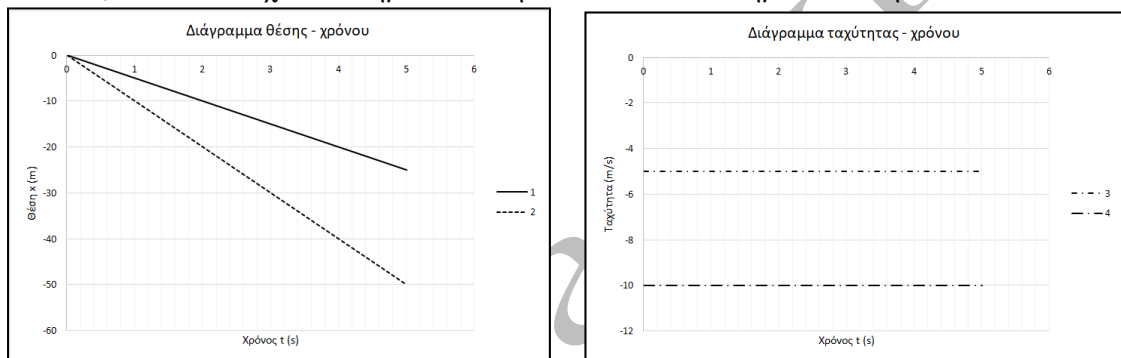
(β) $\Delta\vec{v}_A = 4 \cdot \Delta\vec{v}_B$

(γ) $\Delta\vec{v}_A = \frac{\Delta\vec{v}_B}{4}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

172. Θέμα_2_13623

2.1. Δύο σημειακά κινητά A και B κινούνται ευθύγραμμα. Από τα διαγράμματα θέσης – χρόνου 1 και 2, ένα αντιστοιχεί στο σημειακό κινητό A και ένα στο σημειακό κινητό B. Από τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου 3 και 4, ένα αντιστοιχεί στο σημειακό κινητό A και ένα στο σημειακό κινητό B.



2.1.A. Αν στο σημειακό κινητό A αντιστοιχεί το διάγραμμα θέσης – χρόνου 1, τότε, στο ίδιο κινητό, θα αντιστοιχεί το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου: (α) 3 (β) 4

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σώμα μάζας m εκτοξεύεται με οριζόντια αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 κατά μήκος ακλόνητου, οριζόντιου δαπέδου, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{ολ}$. Το σώμα διανύει διάστημα S μέχρι να ακινητοποιηθεί.

2.2.A. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σώματος – δαπέδου ήταν $2 \cdot \mu_{ολ}$, τότε το διάστημα S' που απαιτείται για την ακινητοποίηση του σώματος θα ήταν:

(α) $S' = S$

(β) $S' = 2 \cdot S$

(γ) $S' = \frac{S}{2}$

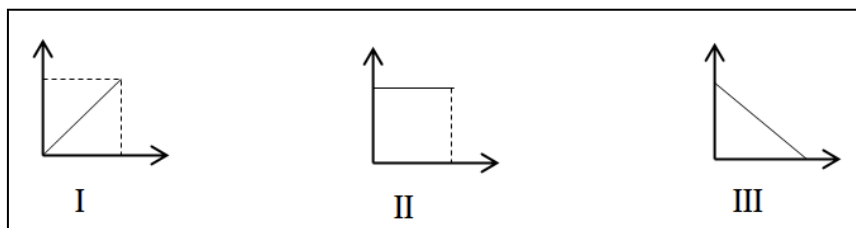
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

173. Θέμα_2_13790

2.1. Πέτρα μικρών διαστάσεων εκτοξεύεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα επάνω. Δίνεται ότι ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρείται αυτό του εδάφους, ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα και ότι το μέγιστο ύψος που φτάνει η πέτρα είναι H.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας K της πέτρας σε συνάρτηση με την απόσταση της y από το έδαφος κατά την κίνησή της, είναι η:



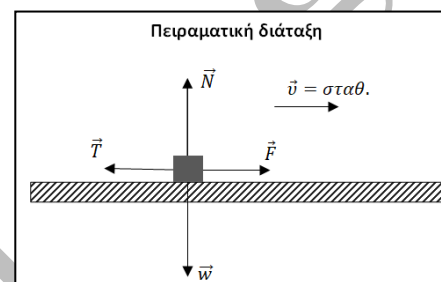
(α) I

(β) II

(γ) III

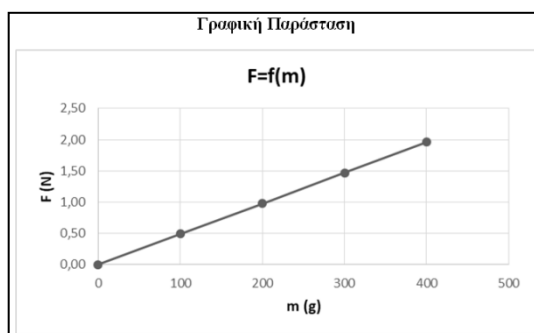
2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Για τις ανάγκες μίας εργαστηριακής άσκησης χρησιμοποιείται η πειραματική διάταξη του σχήματος. Το ομογενές σώμα Σ τίθεται επαναληπτικά σε κίνηση πάνω σε οριζόντιο πάγκο εργασίας, δεχόμενο κάθε φορά κατάλληλη σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} , ώστε να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Σε κάθε δοκιμή προστίθενται στο Σ βαρίδια, με αποτέλεσμα η μάζα του να μεταβάλλεται. Πριν από κάθε δοκιμή το Σ ζυγίζεται και στη συνέχεια μετρείται, με κατάλληλο αισθητήρα δύναμης, η σταθερή δύναμη \vec{F} που εξασφαλίζει την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων απεικονίζονται στο πίνακα τιμών με βάση τις οποίες κατασκευάστηκε η γραφική παράσταση της δύναμης \vec{F} ως συνάρτηση της μάζας του Σ . Δίνεται η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας ίση με $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$.



Πίνακας Τιμών

m(g)	F(N)
100	0,49
200	0,98
300	1,47
400	1,96



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν σε όλες τις δοκιμές ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ Σ και πάγκου εργασίας είναι ίδιος, η τιμή του είναι ίση με :

(α) 0,5

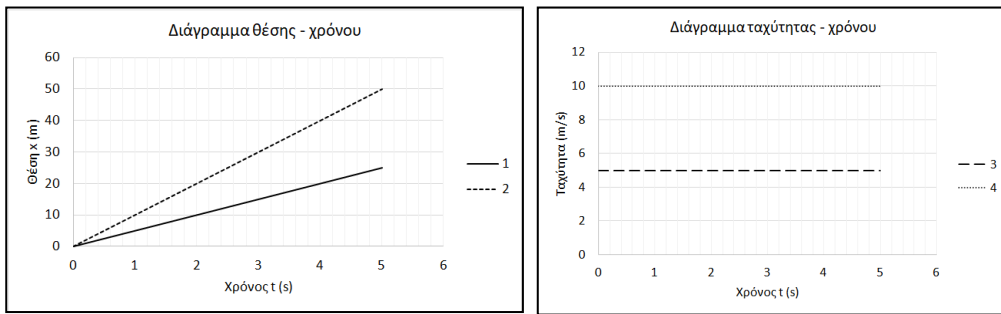
(β) 0,05

(γ) Δεν επαρκούν τα δεδομένα για να την υπολογίσουμε.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

174. Θέμα_2_14203

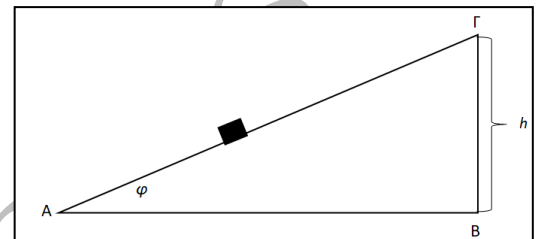
2.1. Δύο σημειακά κινητά A και B κινούνται ευθύγραμμα. Από τα διαγράμματα θέσης – χρόνου 1 και 2, ένα αντιστοιχεί στο σημειακό κινητό A και ένα στο σημειακό κινητό B. Από τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου 3 και 4, ένα αντιστοιχεί στο σημειακό κινητό A και ένα στο σημειακό κινητό B.



2.1.A. Αν στο σημειακό κινητό Α αντιστοιχεί το διάγραμμα θέσης - χρόνου 1, τότε, στο ίδιο κινητό θα αντιστοιχεί το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου: (α) 3 (β) 4

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σώμα βάρους \bar{w} μετατοπίζεται από το σημείο Α προς το σημείο Γ ακλόνητου, πλάγιου δαπέδου, που σχηματίζει με τον οριζόντια γωνία φ . Η υψομετρική διαφορά των σημείων Α και Γ είναι h.



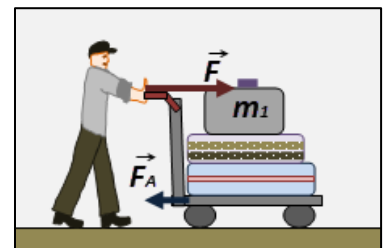
2.2.A. Το έργο του βάρους του σώματος είναι:

(α) $W_w = -w \cdot h \cdot \eta\mu\varphi$ (β) $W_w = -w \cdot h$ (γ) $W_w = -w \cdot h \cdot \sigma\upsilon\eta\varphi$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

175. Θέμα_2_14209

2.1. Ένας άνθρωπος μεταφέρει τις αποσκευές του με ένα καρότσι μεταφοράς, σπρώχνοντάς το έτσι, ώστε να κινείται ευθύγραμμα πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, όπως στην εικόνα. Η συνολική μάζα του καροτσιού και των αποσκευών είναι M, ενώ η αποσκευή που βρίσκεται πάνω από όλες τις άλλες, έχει μάζα m_1 και ισχύει η σχέση $M = 4,2 \cdot m_1$. Ο άνθρωπος ασκεί σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} και το καρότσι δέχεται στην κίνησή του σταθερή οριζόντια αντίσταση \vec{F}_A , για τα μέτρα των οποίων ισχύει η σχέση $F_A = 0,3 \cdot F$.



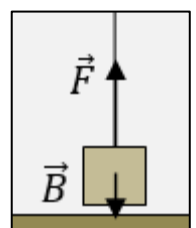
Αν οι αποσκευές κινούνται έτσι ώστε καμιά να μην ολισθαίνει πάνω στην άλλη, τότε η τριβή \vec{T}_1 , την οποία δέχεται η αποσκευή μάζας m_1 , η οποία βρίσκεται πάνω από όλες τις άλλες, έχει μέτρο:

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $T_1 = F$ (β) $T_1 = 0,7 \cdot F$ (γ) $T_1 = \frac{F}{6}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

2.2. Ένα μικρό κιβώτιο βάρου \vec{B} είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Κάποια στιγμή ασκείται στο κιβώτιο σταθερή κατακόρυφη δύναμη \vec{F} με φορά προς τα πάνω, για το μέτρο της οποίας ισχύει η σχέση $F = 3 \cdot B$, με αποτέλεσμα το κιβώτιο αμέσως να αρχίσει να κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω.



Όταν το κιβώτιο απέχει κατά ύψος h_1 από το δάπεδο, η δύναμη \vec{F} καταργείται, οπότε το κιβώτιο φτάνει σε ύψος h_2 από το δάπεδο, μέχρι στιγμιαία να μηδενιστεί η ταχύτητά του.

Αν μπορούμε να αγνοήσουμε τις αντιστάσεις του αέρα και τα ύψη είναι αρκετά μικρά, ώστε το βάρος του κιβωτίου να θεωρείται σταθερό, τότε για το ύψος h_2 , ισχύει η σχέση:

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $h_2 = 3 \cdot h_1$

(β) $h_2 = 2 \cdot h_1$

(γ) $h_2 = 4 \cdot h_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

176. Θέμα_2_14841

2.1. Δυο μικρές μεταλλικές σφαίρες Α και Β με μάζες m_A και m_B αντίστοιχα με $m_A > m_B$ βρίσκονται σε ύψος Η από το έδαφος. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ οι δυο σφαίρες αφήνονται ελεύθερες. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή:

Τη χρονική στιγμή t οι σφαίρες βρίσκονται σε ύψη h_A και h_B αντίστοιχα για τα οποία ισχύει:

(α) $h_A > h_B$

(β) $h_A < h_B$

(γ) $h_A = h_B$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Σφαίρα μάζας m βάλλεται από την επιφάνεια του εδάφους με αρχική ταχύτητα και κινείται μέχρι να φτάσει σε μέγιστο ύψος Η. Θεωρούμε την επιτάχυνση της βαρύτητας σταθερή και την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

2.2.A. Να σχεδιάσετε σε κοινούς άξονες την κινητική Κ ενέργεια, τη δυναμική ενέργεια U και την ολική ενέργεια $E_{ολ}$ της σφαίρας σε συνάρτηση με το ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.

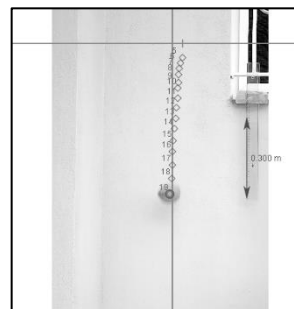
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

177. Θέμα_3_13565

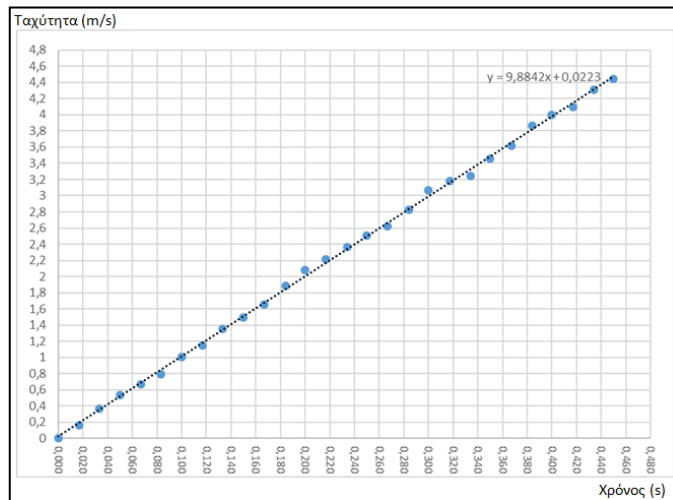
Μια ομάδα μαθητών αποφασίζει να χρησιμοποιήσει ένα λογισμικό ανάλυσης video της κίνησης (tracker) προκειμένου να πραγματοποιήσει το εξής πείραμα: Μια μπάλα μικρών διαστάσεων μάζας $m = 0,1 \text{ kg}$ αφήνεται να πέσει από ύψος h και το λογισμικό μέσω μιας video camera καταγράφει καρέ καρέ την κίνηση της.

Όπως φαίνεται και στη φωτογραφία η μπάλα δεν έπεσε ακριβώς κατακόρυφα, αλλά οι μαθητές αποφάσισαν να αγνοήσουν την οριζόντια μετακίνηση της μπάλας και να εστιάσουν μόνο στην κατακόρυφη. Μέσα από το λογισμικό προέκυψαν: α) ένας πίνακας τιμών της κατακόρυφης συνιστώσας της ταχύτητας της μπάλας και του χρόνου πτώσης, και β) το παρακάτω διάγραμμα που προκύπτει από τον πίνακα τιμών. Με βάση τις μετρήσεις, το λογισμικό χάραξε τη βέλτιστη ευθεία ($y = 9,8842x + 0,0223$), εκείνη δηλαδή που κατανέμει τα πειραματικά σημεία ισόρροπα από τη μια και από την άλλη πλευρά της. Ο καθηγητής τους είπε στους μαθητές ότι μπορούν να θεωρήσουν την τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας στον τόπο διεξαγωγής του πειράματος ίση

προς $9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι μια απόκλιση της τάξης του 1% από την τιμή αυτή θεωρείται αμελητέα.



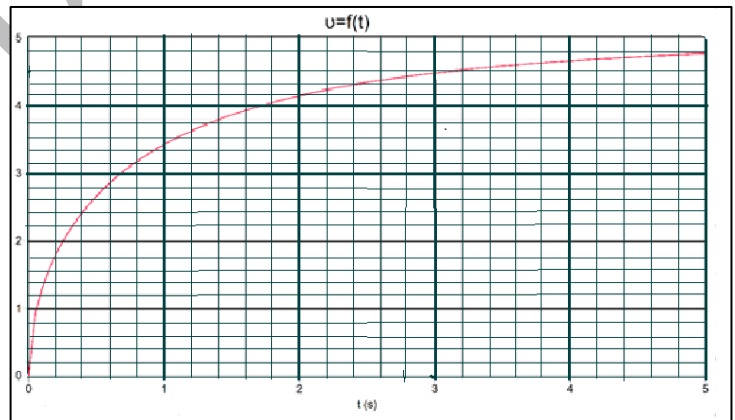
Χρόνος t (s)	Ταχύτητα υ (m/s)
0,000	0,000
0,017	0,162
0,033	0,366
0,050	0,535
0,067	0,668
0,083	0,793
0,100	1,002
0,117	1,145
0,133	1,354
0,150	1,494
0,167	1,658
0,184	1,885
0,200	2,084
0,217	2,211
0,234	2,362
0,250	2,511
0,267	2,619
0,284	2,829
0,300	3,066
0,317	3,186
0,334	3,246
0,350	3,457
0,367	3,617
0,384	3,867
0,400	3,997
0,417	4,092
0,434	4,308
0,450	4,441



- 3.1. Με βάση τα δεδομένα που συνέλεξαν οι μαθητές με τη βοήθεια του λογισμικού, να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία κινείται η μπάλα.
- 3.2. Η μπάλα δέχεται αντίσταση από τον αέρα κατά τη διάρκεια της κίνησης της;
- 3.3. Ποιο ήταν το αρχικό ύψος από το έδαφος, από το οποίο αφέθηκε η μπάλα;
- 3.4. Υπολογίστε τη μεταβολή της μηχανικής ενέργειας της μπάλας ανάμεσα σε αρχική και τελική θέση (με βάση τα δεδομένα του πειράματος και δεχόμενοι ότι η βαρυτική δυναμική ενέργεια είναι μηδέν στην κατώτερη θέση της).

178. Θέμα_3_13695

Στην παρακάτω γραφική παράσταση περιγράφεται η μεταβολή του μέτρου της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο ενός σώματος με μάζα 4 kg, το οποίο αφέθηκε να πέσει από τη ύψος h από την επιφάνεια του εδάφους. Το σώμα προσκρούει στο έδαφος πέντε δευτερόλεπτα αργότερα.



- 3.1. Να δικαιολογήσετε αν κατά την πτώση του σώματος, υπάρχει δύναμη αντίστασης από τον αέρα.
- 3.2. Να εκτιμήσετε το ύψος από το οποίο αφέθηκε το σώμα.
- 3.3. Να υπολογίσετε το επί τοις εκατό ποσοστό μεταβολής της μηχανικής ενέργειας κατά την πτώση θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το έδαφος.
- 3.4. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας πρόσκρουσης που θα είχε το σώμα, αν εκτελούσε ελεύθερη πτώση από το ίδιο ύψος που υπολογίσατε στο ερώτημα 3.2.

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

179. Θέμα_3_14264

Ελαστικό σώμα, μάζας $m=1\text{ kg}$, αφήνεται από ύψος $h=20\text{ m}$ πάνω από την επιφάνεια της Γης. Το σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

3.1. Να υπολογίσετε το απαιτούμενο χρονικό διάστημα Δt μέχρι να φτάσει το έδαφος, καθώς και την ταχύτητα v_0 με την οποία φτάνει το έδαφος.

3.2. Ποια η ταχύτητα v_μ του σώματος τη στιγμή που η δυναμική του ενέργεια γίνεται ίση με την κινητική του ενέργεια;

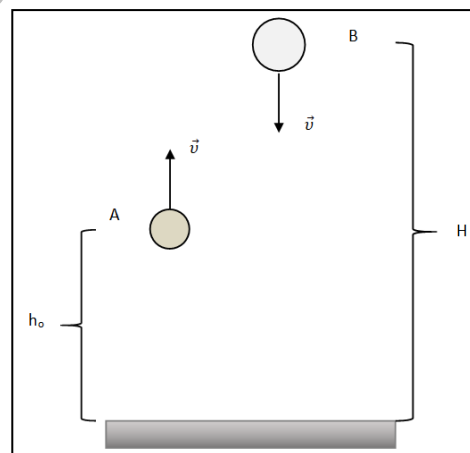
Το σώμα, μετά την επαφή του με το έδαφος, αναπηδά κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου ίσου με το μισό του μέτρου της ταχύτητας με την οποία φτάνει στο έδαφος.

3.3. Να υπολογισθεί το μέγιστο ύψος h_1 στο οποίο θα φτάσει το σώμα.

3.4. Ποιο είναι το ποσοστό της αρχικής μηχανικής ενέργειας που μετατράπηκε σε άλλη μορφή ενέργειας (π.χ. σε θερμότητα) κατά την αναπήδηση του σώματος;

180. Θέμα_4_13581

Σώμα A μάζας $m_A=0,5\text{ kg}$ βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0=10\frac{\text{m}}{\text{s}}$, από ύψος $h_0=5\text{ m}$. Την ίδια χρονική στιγμή, από ύψος H ίσο με το μέγιστο της τροχιάς του A, βάλλεται κατακόρυφα προς τα κάτω σώμα B, μάζας $m_B=2\text{ kg}$, με αρχική ταχύτητα μέτρου επίσης v_0 , σε μια παράλληλη τροχιά με αυτή του A. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα. Το επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια είναι το επίπεδο του εδάφους.



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

Να υπολογίσετε:

4.1. Το ύψος H (από το έδαφος) από το οποίο βάλλεται το σώμα B,

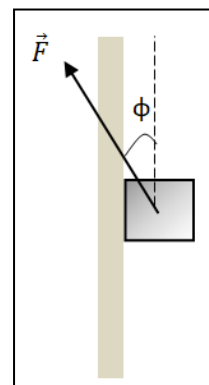
4.2. Τη χρονική στιγμή όπου οι αποστάσεις των δύο σωμάτων από το έδαφος θα είναι ίσες,

4.3. Το ύψος από την επιφάνεια του εδάφους στο οποίο θα βρίσκεται το κάθε σώμα τη χρονική στιγμή $t=0,25\text{ s}$,

4.4. Την μηχανική ενέργεια του κάθε σώματος.

181. Θέμα_4_13582

Σώμα μάζας $m_A=3\text{ kg}$ ολισθαίνει σε κατακόρυφο τοίχο με τον οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu=\frac{1}{3}$. Στο σώμα ασκείται σταθερή δύναμη \vec{F} που το διάνυσμα της σχηματίζει γωνία φ με τον κατακόρυφο άξονα κίνησης (βλέπε σχήμα). Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα

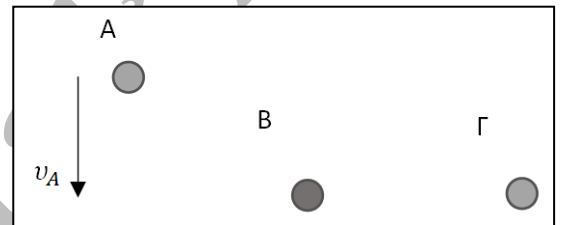


αμελητέα. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι : $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\eta\mu\phi = 0,6$, $\sigma\upsilon\eta\phi = 0,8$, $\sigma\upsilon\eta(180^\circ - \phi) = -0,8$. Να υπολογίσετε:

- 4.1. το μέτρο της δύναμης \vec{F} ώστε το σώμα να κινείται προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα,
 - 4.2. το μέτρο της δύναμης \vec{F} ώστε το σώμα να κινείται προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$,
 - 4.3. το έργο της δύναμης \vec{F} και τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος για μετατόπιση 5 m , αν το σώμα κινείται όπως περιγράφει το ερώτημα 4.2.
- Αν το μέτρο της δύναμης \vec{F} μηδενιζόταν,
- 4.4. υπολογίστε τη μεταβολή της κινητικής και της μηχανικής ενέργειας του σώματος για μετατόπιση 10 m .

182. Θέμα_4_13589

Τρεις σφαίρες πέφτουν κατακόρυφα προς το έδαφος. Η σφαίρα Α έχει μάζα $m_A = 1 \text{ kg}$ και βάλλεται με αρχική ταχύτητα $v_A = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ από ύψος $h_A = 7,8 \text{ m}$. Η Β έχει μάζα $m_B = 3 \text{ kg}$ και αφήνεται να πέσει από ύψος $h_B = 5 \text{ m}$ ενώ η Γ έχει $m_\Gamma = 1 \text{ kg}$ και



αφήνεται από ύψος $h_\Gamma = h_B$ (όπως στο σχήμα). Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- 4.1. Και οι τρεις σφαίρες ξεκινούν την κίνηση τους ταυτόχρονα, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$. Ποια από τις τρεις σφαίρες θα φτάσει πρώτη στο έδαφος και σε πόσο χρόνο;
- 4.2. Θα βρεθούν οι τρεις σφαίρες στο ίδιο ύψος από το έδαφος την ίδια χρονική στιγμή; Ανά δύο ή και οι τρεις; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
- 4.3. Να αιτιολογήσετε ποια από τις τρεις σφαίρες θα έχει τη μεγαλύτερη κινητική ενέργεια ακριβώς πριν ακουμπήσει στο έδαφος και να υπολογίσετε την τιμή της.
- 4.4. Χρησιμοποιώντας ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας, αυτό του εδάφους, να συγκρίνετε τις μηχανικές ενέργειες των τριών σφαιρών.

183. Θέμα_4_13696

Ένα ορεινό χωριό της Θεσσαλίας είναι αποκλεισμένο και χρειάζεται άμεσα βοήθεια με τρόφιμα και φάρμακα. Η τροφοδοσία του χωριού πραγματοποιείται με ένα ελικόπτερο. Κατά την παράδοση των εφοδίων, ο χειριστής διατηρεί το ελικόπτερο ακίνητο σε ύψος $H = 40 \text{ m}$ από το έδαφος καθώς ο συγκυβερνήτης αφήνει διαδοχικά ελεύθερα όμοια δέματα, καθένα μάζας $m = 20 \text{ kg}$. Για την ασφαλή προσεδάφισή



του, κάθε δέμα φέρει αλεξιπτωτο αμελητέας μάζας. Η πτώση του δέματος είναι συνεχώς κατακόρυφη, η δύναμη αντίστασης στο δέμα, θεωρείται, για λόγους απλότητας, σταθερή, ενώ το μέτρο της λαμβάνεται ίσο με 100 N .

- 4.1. Να χαρακτηρίσετε την κίνηση του δέματος και να γράψετε τις αντίστοιχες χρονικές εξισώσεις της ταχύτητας $v(t)$ και της μετατόπισης $\Delta y(t)$.
- 4.2. Να υπολογίσετε το χρόνο πτώσης καθώς και το μέτρο της ταχύτητας με την οποία το δέμα φτάνει στο έδαφος.
- 4.3. Θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας αυτό του εδάφους, να υπολογίσετε την ταχύτητα του δέματος στο σημείο όπου η δυναμική του ενέργεια είναι ίση με το $\frac{1}{4}$ της αρχικής.
- 4.4. Νομίζοντας ότι έχει ολοκληρωθεί η παράδοση των εφοδίων, ο κυβερνήτης θέτει το ελικόπτερο σε κατακόρυφη ανοδική πορεία με ταχύτητα μέτρου $v_{\text{ελικ}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ την στιγμή που ο συγκυβερνήτης αφήνει ελεύθερο το τελευταίο δέμα. Εξ αιτίας του λάθους αυτού, το αλεξίπτωτο του τελευταίου δέματος δεν ανοίγει. Θεωρώντας την αντίσταση του αέρα αμελητέα, να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα που διανύει το δέμα, μέχρι να φτάσει το έδαφος.

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

184. Θέμα_4_13700

Μία ομάδα μαθητών αναλαμβάνει να κατασκευάσει και να εκτοξεύσει ένα μικρό σώμα που είναι εφοδιασμένο με κατάλληλους αισθητήρες θερμοκρασίας, πίεσης, υγρασίας κ.ά., έτσι ώστε να συλλέξει μετεωρολογικά δεδομένα. Στο σώμα είναι ενσωματωμένο μικρό αλεξίπτωτο αμελητέας μάζας το οποίο είναι προγραμματισμένο να ανοίξει στο μέγιστο ύψος της τροχιάς του. Στην πρώτη τους δοκιμή, αν και κατάφεραν να εκτοξεύσουν το σώμα κατακόρυφα, το αλεξίπτωτο δεν άνοιξε λόγω κάποιου προβλήματος στην κατασκευή. Αν γνωρίζετε ότι η συνολική μάζα του σώματος είναι $m = 0,5 \text{ kg}$ και ότι το σώμα έφτασε σε μέγιστο ύψος $H = 45 \text{ m}$, να υπολογιστούν,



- 4.1. η ταχύτητα εκτόξευσης του σώματος, θεωρώντας την αντίσταση του αέρα καθώς και οποιαδήποτε άλλη τριβή αμελητέα,
- 4.2. το ύψος από την επιφάνεια του εδάφους που βρίσκεται το σώμα, όταν η κινητική του ενέργεια είναι τετραπλάσια της δυναμικής,
- 4.3. η μέση ταχύτητα του σώματος κατά τη διάρκεια της κίνησης του.

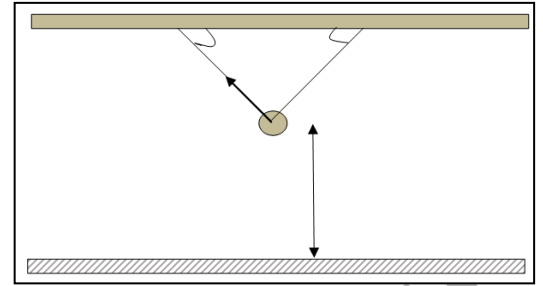
Σε μία δεύτερη απόλυτα επιτυχημένη δοκιμή όταν το σώμα φτάσει στο μέγιστο ύψος H το αλεξίπτωτο ανοίγει. Για λόγους απλότητας θεωρείστε ότι η δύναμη που ασκείται από το αλεξίπτωτο στο σώμα, έχει σταθερό μέτρο $F = 4,55 \text{ N}$.

- 4.4. Να υπολογιστεί ο χρόνος πτώσης του σώματος.

Θεωρείστε ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας την επιφάνεια του εδάφους και την επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Είναι γνωστό ότι και οι δύο εκτοξεύσεις γίνονται από μηχανισμό στην επιφάνεια του εδάφους.

185. Θέμα_4_13711

Η σφαίρα Σ με μάζα m ισορροπεί ακίνητη με τη βοήθεια δύο αβαρών και μη εκτατών νημάτων (1) και (2) που είναι κάθετα μεταξύ τους. Τα νήματα έχουν το ένα άκρο τους προσδεμένο στη Σ και το άλλο άκρο τους ακλόνητα στερεωμένο σε οροφή. Η Σ απέχει από το οριζόντιο δάπεδο απόσταση $H = 5 \text{ m}$. Το μέτρο της δύναμης (τάσης \vec{T}_1) που ασκεί το νήμα (1) στη σφαίρα είναι 60 N .



4.1. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα κατά την ισορροπία της και να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης (τάσης \vec{T}_2) που ασκεί το νήμα (2) στη Σ .

4.2. Να υπολογίσετε τη μάζα της Σ .

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, τα νήματα κόβονται ταυτόχρονα με αποτέλεσμα η σφαίρα Σ να εκτελέσει ελεύθερη πτώση.

4.3. Να υπολογίσετε σε ποιο ύψος από το έδαφος η κινητική της ενέργεια είναι τετραπλάσια από τη βαρυτική δυναμική της ενέργεια.

4.4. Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας της Σ κατά την πτώση της σε συνάρτηση με την απόσταση της y από τη θέση όπου κόβονται τα νήματα, σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων.

Δίνεται ότι ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρείται αυτό του οριζοντίου δαπέδου, η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\eta\mu\phi = \text{syn}\theta = 0,6$ και ότι $\text{syn}\phi = \eta\mu\theta = 0,8$. Επίσης η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα και η σφαίρα Σ έχει μικρές διαστάσεις έτσι ώστε να μπορεί να θεωρηθεί κατά προσέγγιση ως υλικό σημείο.

186. Θέμα_4_13714

Κιβώτιο μάζας $m = 1 \text{ kg}$ αφήνεται να ολισθήσει κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$. Το κιβώτιο κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

4.1. Να εξηγήσετε γιατί το κιβώτιο δέχεται δύναμη τριβής ολίσθησης. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται σ' αυτό και να τις αναλύσετε σε δυο κάθετους μεταξύ τους άξονες από τους οποίους ο ένας να είναι ο άξονας της κίνησης.

4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης τριβής ολίσθησης που δέχεται το κιβώτιο και την τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του κεκλιμένου επιπέδου.

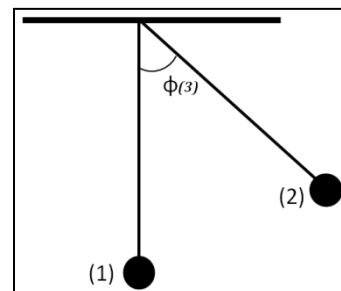
4.3. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του βάρους του κιβωτίου, όταν αυτό θα έχει διανύσει 4 m κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου από το σημείο που ξεκίνησε. Πόση είναι η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του κιβωτίου; Να συγκρίνετε το έργο του βάρους με την αντίστοιχη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας και να διατυπώσετε το συμπέρασμά σας.

4.4. Ποιο θα είναι το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου, όταν αυτό έχει διανύσει το παραπάνω διάστημα των 4 m κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου; Δίνονται:

$$\text{Δίνονται: } \eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}, \text{ συν}30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

187. Θέμα_4_14394

Σώμα μάζας $m = 10 \text{ kg}$ είναι δεμένο στην άκρη νήματος μήκους $\ell = 1 \text{ m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε σταθερό σημείο της οροφής. Το σώμα, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα ισορροπεί με το νήμα στην κατακόρυφη θέση (1). Ασκώντας σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} , εκτρέπουμε το σώμα από την αρχική του θέση έτσι ώστε το νήμα στη νέα θέση (2) να σχηματίζει γωνία $\varphi = 60^\circ$ με την κατακόρυφο. Το σώμα ισορροπεί στη νέα θέση.



4.1. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, όταν αυτό ισορροπεί στις θέσεις (1) και (2) και να αναλύσετε τις δυνάμεις σε δύο κάθετους μεταξύ τους άξονες στη θέση (2), με τον άξονα $x'x$ να είναι οριζόντιος.

Να υπολογίσετε:

4.2. την τάση του νήματος στις θέσεις (1) και (2),

4.3. το μέτρο της δύναμης \vec{F} .

4.4. Αν αφήσουμε ελεύθερο το σώμα από την θέση (2), να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας που αυτό θα έχει όταν διέρχεται από την θέση (1).

$$\text{Δίνονται: } \eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \text{ συν}60^\circ = \frac{1}{2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

188. Θέμα_4_14528

Μικρό σφαιρίδιο μάζας $m = 2 \text{ kg}$ αφήνεται από ύψος $h = 10 \text{ m}$, από το έδαφος, να εκτελέσει ελεύθερη πτώση.

4.1. Σε ποιο ύψος από το έδαφος, η δυναμική ενέργεια του σφαιριδίου U είναι ίση με την κινητική του ενέργεια K .

4.2. Ποια είναι η ταχύτητα του σφαιριδίου τη στιγμή που η δυναμική του ενέργεια U είναι ίση με την κινητική του ενέργεια K ;

4.3. Έστω $t_{\text{ολ}}$ η συνολική χρονική διάρκεια για να φτάσει το σφαιρίδιο στο έδαφος και t_E η χρονική διάρκεια μέχρις ότου, η δυναμική του ενέργεια να γίνει ίση με την κινητική.

Να υπολογίσετε το λόγο: $\frac{t_{\text{ολ}}}{t_E}$.

(Η χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι η στιγμή που αφήνουμε το σώμα να πέσει προς το έδαφος).

4.4. Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα σε βαθμονομημένους άξονες, οι γραφικές παραστάσεις $U = U(y)$, $K = K(y)$ και $E_{\text{ΜΗΧ}} = E_{\text{ΜΗΧ}}(y)$, όπου y η απόσταση του σφαιριδίου από το έδαφος και $E_{\text{ΜΗΧ}}$ η μηχανική ενέργεια του σφαιριδίου.

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

189. Θέμα_4_14531

Μικρή σφαίρα μάζας, $m = 2 \text{ kg}$, αφήνεται από ύψος $h = 20 \text{ m}$ να πέσει προς την επιφάνεια της Γης. Η σφαίρα φτάνει στην επιφάνεια με ταχύτητα $v_{\Gamma, \text{καθ}}$. Μία ίδια σφαίρα αν αφεθεί από το ίδιο ύψος σε έναν πλανήτη Α θα

φτάσει στην επιφάνειά του με ταχύτητα $v_{\text{Α, καθ}} = \frac{v_{\Gamma, \text{καθ}}}{2}$.

Η αντίσταση του αέρα είναι και στις δύο περιπτώσεις αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας στη Γη είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- 4.1. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα $\Delta t_{\Gamma, \text{καθ}}$ μέχρις ότου, η σφαίρα να φτάσει στην επιφάνεια της Γης, καθώς και την ταχύτητα $v_{\Gamma, \text{καθ}}$ που έχει εκείνη την στιγμή.
- 4.2. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας $g_{\text{Α}}$ του πλανήτη Α.
- 4.3. Αν $\Delta t_{\text{Α, καθ}}$ είναι το χρονικό διάστημα μέχρις ότου, η σφαίρα να φτάσει στην επιφάνεια του πλανήτη Α, να βρεθεί ο λόγος $\frac{\Delta t_{\text{Α, καθ}}}{\Delta t_{\Gamma, \text{καθ}}}$.
- 4.4. Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα σε βαθμονομημένους άξονες, οι γραφικές παραστάσεις $U = U(y)$, $K = K(y)$ και $E_{\text{ΜΗΧ}} = E_{\text{ΜΗΧ}}(y)$, όπου τα U , K και $E_{\text{ΜΗΧ}}$ αντιστοιχούν στην δυναμική, την κινητική και την μηχανική ενέργεια της σφαίρας στη Γη και το y στην απόσταση του σφαίρας από την επιφάνεια της Γης.

190. Θέμα_2_14845

2.1. Ένα φορτηγό και ένα επιβατηγό Ι.Χ. αυτοκίνητο συγκρούονται μετωπικά.

2.1.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο Ι.Χ. αυτοκίνητο συγκριτικά με αυτό της δύναμης που ασκείται στο φορτηγό είναι:

- (α) ίδιο. (β) μικρότερο. (γ) μεγαλύτερο.

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένας αλεξιπτωτιστής μάζας m πέφτει κατακόρυφα προς το έδαφος, έχοντας, λόγω της αντίστασης του αέρα, σταθερή ταχύτητα μέτρου v . Η επιτάχυνση της βαρύτητας κατά την κίνηση του αλεξιπτωτιστή θεωρείται σταθερή και ίση με g .

2.2.A. Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή.

Η ενέργεια που μεταφέρεται από τον αλεξιπτωτιστή στον αέρα σε κάθε δευτερόλεπτο είναι ίση με:

- (α) $m \cdot g \cdot v$ (β) $m \cdot g \cdot v^2$ (γ) $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

191. Θέμα_1_13267

Να επιλέξετε τη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

- 1.1.** Η επιτάχυνση ενός κινητού έχει πάντα κατεύθυνση:
- (α) ίδια με αυτήν της ταχύτητάς του.
 - (β) ίδια με αυτήν της κίνησής του.
 - (γ) ίδια με αυτήν της συνισταμένης των δυνάμεων που του ασκούνται.
 - (δ) κάθετη προς αυτήν της συνισταμένης των δυνάμεων που του ασκούνται.
- 1.2.** Η επιτάχυνση ενός κινητού είναι σταθερή:
- (α) πάντα.
 - (β) μόνο όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που αυτό δέχεται είναι σταθερή.
 - (γ) ποτέ.
 - (δ) μόνο όταν το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.
- 1.3.** Σύμφωνα με το θεμελιώδη νόμο της μηχανικής, ένα σώμα που δέχεται μια μόνο σταθερή δύναμη κινείται σε κάθε περίπτωση:
- (α) προς την κατεύθυνση της δύναμης αυτής.
 - (β) με σταθερή ταχύτητα.
 - (γ) με ταχύτητα της οποίας το μέτρο αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.
 - (δ) με επιτάχυνση το διάνυσμα της οποίας παραμένει σταθερό.
- 1.4.** Η ελεύθερη πτώση ενός σώματος στη Γη:
- (α) είναι πάντα ευθύγραμμη κίνηση.
 - (β) είναι κίνηση κατά την οποία η ταχύτητα του σώματος διατηρείται σταθερή.
 - (γ) είναι κίνηση με επιτάχυνση ίση με τη γήινη βαρυτική.
 - (δ) τίποτα από τα παραπάνω.
- 1.5.** Να αντιστοιχίσετε τα μεγέθη της στήλης Α του παρακάτω πίνακα στις μονάδες μέτρησης του S.I. της στήλης Β:

Στήλη Α	Στήλη Β
(1) Μετατόπιση Δx	(α) $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
(2) Ταχύτητα υ	(β) $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
(3) Επιτάχυνση α	(γ) 1 N
(4) Δύναμη F	(δ) 1 J
(5) Ενέργεια E	(ε) 1 m

192. Θέμα_1_14263

Στις ερωτήσεις 1 – 3 να γράψετε στη κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την περιγραφή.

1.1. Σώμα κινείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Αν B το βάρος του σώματος, N η δύναμη που δέχεται από το οριζόντιο επίπεδο, το μέτρο της τριβής ολίσθησης $T_{ολ}$ δίνεται από τη σχέση:

(α) $T_{ολ} = \mu \cdot B$ (β) $T_{ολ} = \mu \cdot (B + N)$ (γ) $T_{ολ} = \mu \cdot (B - N)$ (δ) $T_{ολ} = B$

1.2. Ακίνητο σώμα σε ύψος h από το έδαφος έχει δυναμική ενέργεια $U = 100 \text{ J}$. Αφήνουμε το σώμα να πέσει προς τα κάτω. Σε ύψος $\frac{h}{4}$ από το έδαφος η κινητική ενέργεια K του σώματος είναι ίση με:

(α) $K = 100 \text{ J}$ (β) $K = 25 \text{ J}$ (γ) $K = 50 \text{ J}$ (δ) $K = 75 \text{ J}$

1.3. Ένα αυτοκίνητο, αρχικά ακίνητο, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Η εξίσωση της κίνησής του είναι:

(α) $x = 4 \cdot t$ (β) $x = 4 \cdot t^2$ (γ) $x = 2 \cdot t^2$ (δ) $x = 8 \cdot t$

1.4. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στη κόλλα σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

A. Όταν ένα σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα η κινητική του ενέργεια παραμένει σταθερή.

B. Σύμφωνα με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα σε κάθε σώμα ασκούνται δύο αντίθετες δυνάμεις.

Γ. Το έργο είναι διανυσματικό μέγεθος για αυτό μπορεί να πάρει θετικές και αρνητικές τιμές.

Δ. Η επιτάχυνση είναι διανυσματικό μέγεθος.

E. Αν μία δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα είναι κάθετη στην μετατόπιση του σώματος τότε το έργο της είναι μηδέν.

1.5. Να αντιστοιχίσετε τα φυσικά μεγέθη της στήλης A με τις μονάδες της στήλης B, γράφοντας στην κόλλα σας τους αριθμούς της στήλης A με τα αντίστοιχα γράμματα της στήλης B.

A	B
(1) Διάστημα	(α) J (Joule)
(2) Επιτάχυνση	(β) $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
(3) Ενέργεια	(γ) N (Newton)
(4) Τριβή	(δ) W (Watt)
(5) Ταχύτητα	(ε) $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
	(στ) m

193. Θέμα_1_13349

Στις ερωτήσεις 1 έως 4 να απαντήσετε μεταφέροντας στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και το γράμμα της φράσης που συμπληρώνει σωστά την πρόταση.

- 1.1.** Σε μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση υλικού σημείου το διάνυσμα \vec{a} της επιτάχυνσής του, έχει οπωσδήποτε την ίδια κατεύθυνση με το διάνυσμα:
- (α) της τελικής του ταχύτητας $\vec{v}_{\text{τελ}}$.
 (β) της αρχικής του ταχύτητας $\vec{v}_{\text{αρχ}}$.
 (γ) της μεταβολής ταχύτητας $\Delta\vec{v}$.
 (δ) της μετατόπισης $\Delta\vec{x}$.
- 1.2.** Σώμα μάζας m ήταν αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Στο σώμα ασκήθηκε οριζόντια δύναμη \vec{F} και του δημιούργησε επιτάχυνση \vec{a} , μέτρου $a = 2 \frac{m}{s^2}$. Αν το σώμα είχε διπλάσια μάζα $m' = 2 \cdot m$, η ίδια δύναμη θα του δημιουργούσε επιτάχυνση \vec{a}' , με μέτρο:
- (α) $4 \frac{m}{s^2}$ (β) $8 \frac{m}{s^2}$ (γ) $1 \frac{m}{s^2}$ (δ) $0,5 \frac{m}{s^2}$
- 1.3.** Ένα σώμα ολισθαίνει ανεβαίνοντας σε κεκλιμένο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι σε μια μετατόπιση του σώματος πάνω στο κεκλιμένο δάπεδο:
- (α) το έργο του βάρους του είναι μηδέν
 (β) το έργο της συνισταμένης δύναμης που δέχεται, είναι μηδέν
 (γ) η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του σώματος είναι μηδέν
 (δ) η μεταβολή της μηχανικής ενέργειας του σώματος είναι μηδέν
- 1.4.** Η τριβή είναι δύναμη που δημιουργείται στην επιφάνεια επαφής ενός σώματος με άλλο σώμα, όταν το ένα ολισθαίνει, ή τείνει να ολισθήσει πάνω στο άλλο. Η κατεύθυνση της τριβής που δέχεται το σώμα είναι τέτοια, ώστε πάντα:
- (α) να αντιτίθεται στην ολίσθηση του σώματος.
 (β) να αντιτίθεται στην κίνηση του σώματος.
 (γ) να αντιτίθεται στην κίνηση και στην ολίσθηση του σώματος.
 (δ) να βοηθά την κίνηση του σώματος.
- 1.5.** Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις προτάσεις που ακολουθούν, με το γράμμα (Σ) αν την θεωρείτε σωστή και με το γράμμα (Λ), αν την θεωρείτε λανθασμένη.
- (α) Κάποια χρονική στιγμή κατά την οποία, η ταχύτητα ενός σώματος είναι μηδέν, είναι δυνατόν το σώμα να έχει επιτάχυνση.
 (β) Αν v και a , είναι οι αλγεβρικές τιμές ταχύτητας και επιτάχυνσης αντίστοιχα σε κάποια χρονική στιγμή κατά την ευθύγραμμη κίνηση υλικού σημείου και ισχύει $v < 0$ και $a > 0$ η κίνηση του υλικού σημείου, εκείνη τη στιγμή είναι επιβραδυνόμενη.
 (γ) Το έργο δύναμης, είναι διανυσματικό μέγεθος.
 (δ) Αν ένα σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του, η μηχανική του ενέργεια διατηρείται σταθερή.
 (ε) Αν ένα υλικό σημείο κινείται ευθύγραμμα και περνάει από θέσεις στα αρνητικά ενός άξονα $x'Ox$ που ορίσαμε πάνω στη διεύθυνση κίνησης, η μετατόπισή του είναι οπωσδήποτε αρνητική.

194. Θέμα_1_14582

Στις ερωτήσεις 1.1 – 1.3 να γράψετε στη κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την περιγραφή.

- 1.1.** Η κλίση της ευθείας στο διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με τον χρόνο σε μια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση δίνει:
- (α) τη μεταβολή της ταχύτητας.
 (β) τη μεταβολή της θέσης.
 (γ) τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας.

(δ) τον ρυθμό μεταβολής της θέσης.

1.2. Ένα σώμα μάζας m δέχεται την επίδραση συνισταμένης οριζόντιας δύναμης μέτρου F και αποκτά επιτάχυνση μέτρου a . Κόβουμε το σώμα στη μέση και στο ένα από τα δύο κομμάτια μάζας $\frac{m}{2}$ ασκούμε συνισταμένη οριζόντια δύναμη μέτρου $2F$, οπότε αυτό αποκτά επιτάχυνση μέτρου α_1 . Μεταξύ a και α_1 ισχύει:

(α) $a = 2 \cdot \alpha_1$ (β) $a = 4 \cdot \alpha_1$ (γ) $\alpha_1 = 4 \cdot a$ (δ) $\alpha_1 = 2 \cdot a$

1.3. Ένα κουτί βάρους 10 N , ολισθαίνει επάνω σε οριζόντιο δάπεδο και μετατοπίζεται σ' αυτό κατά 5 m . Το έργο του βάρους του κατά τη μετατόπιση αυτή είναι:

(α) 0 J (β) $+20 \text{ J}$ (γ) $+50 \text{ J}$ (δ) -50 J

1.4. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στη κόλλα σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- (α) Στην ευθύγραμμη κίνηση, αν η επιτάχυνση είναι ομόρροπη με την ταχύτητα, το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται.
- (β) Η κίνηση ενός αλεξιπτωτιστή που πέφτει κατακόρυφα στον αέρα, με ανοιγμένο το αλεξίπτωτο, μπορεί να χαρακτηριστεί ως ελεύθερη πτώση.
- (γ) Η στατική τριβή είναι δύναμη μεταβλητού μέτρου.
- (δ) Το θεώρημα μεταβολής κινητικής ενέργειας – έργου δεν ισχύει στην περίπτωση μη συντηρητικών δυνάμεων.
- (ε) Σώμα κινείται σε μη λείο οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης. Το έργο όλων των δυνάμεων που ασκούνται σ' αυτό είναι διάφορο του μηδενός.

1.5. Να αντιστοιχίσετε τα φυσικά μεγέθη της στήλης 1 με τις μονάδες της στήλης 2, γράφοντας στην κόλλα σας τους αριθμούς της στήλης 1 με τα αντίστοιχα γράμματα της στήλης 2.

ΣΤΗΛΗ 1	ΣΤΗΛΗ 2
(1) Βάρος	(α) N
(2) Ενέργεια	(β) W (Watt)
(3) Ταχύτητα	(γ) $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
(4) Επιτάχυνση	(δ) J (Joule)
(5) Ισχύς	(ε) $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
	(στ) m

195. Θέμα_1_13564

Να γράψετε στο φύλλο των απαντήσεων τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1 – Α3 και δίπλα, χωρίς δικαιολόγηση, το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

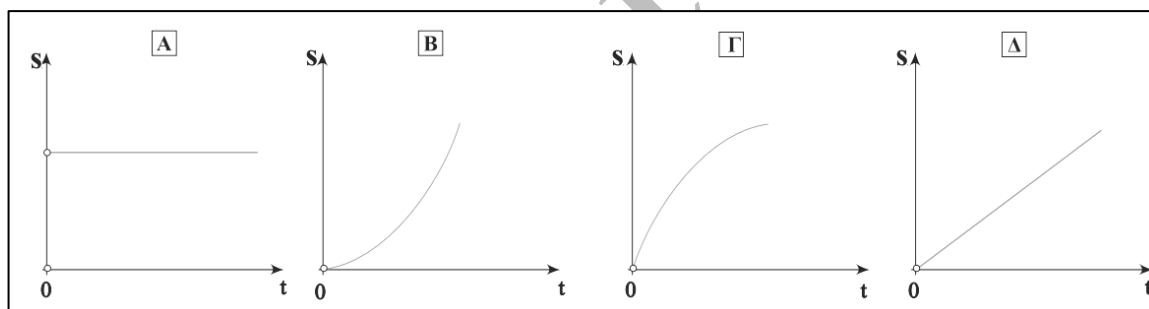
1.1. Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα:

- (α) παραμένει πάντα ακίνητο.
- (β) κινείται ευθύγραμμα και επιβραδύνεται μέχρι να ακινητοποιηθεί.
- (γ) κινείται ευθύγραμμα και ομαλά ή ηρεμεί.
- (δ) κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενα.

1.2. Εξ ορισμού, η αδρανειακή μάζα ενός σώματος μπορεί να υπολογιστεί ως εξής:

- (α) τοποθετούμε το σώμα σε ένα ζυγό σύγκρισης και συγκρίνουμε τη μάζα του με γνωστές μάζες.
- (β) χρησιμοποιούμε δυναμόμετρο για να μετρήσουμε το βάρος του και στη συνέχεια την υπολογίζουμε.
- (γ) ασκούμε δύναμη στο σώμα και μετράμε την επιτάχυνση που αποκτά.
- (δ) μετράμε τον όγκο του σώματος και μέσω της πυκνότητας του βρίσκουμε τη μάζα.

1.3. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα διαστήματος σε συνάρτηση με το χρόνο αντιστοιχεί σε ευθύγραμμη ομαλή κίνηση;



1.4. Χαρακτηρίστε τις προτάσεις με το γράμμα Σ, αν η πρόταση είναι σωστή, και το γράμμα Λ αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Οι δυνάμεις δράσης – αντίδρασης ασκούνται πάντα σε διαφορετικά σώματα.
2. Η άνωση που δέχεται ένα σώμα από το υγρό, μέσα στο οποίο είναι βυθισμένο, είναι μια δύναμη από απόσταση.
3. Για ένα κιβώτιο που ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο, η τριβή ολίσθησης έχει μέτρο πάντα μεγαλύτερο από το μέτρο της οριακής τριβής.
4. Η άνωση είναι μια δύναμη που το έργο της είναι πάντα μηδενικό.
5. Το έργο σταθερής δύναμης είναι αριθμητικά ίσο με το εμβαδό που περικλείεται από τη γραφική παράσταση της τιμής της δύναμης σε συνάρτηση με την μετατόπιση του σώματος στο οποίο ασκείται.

1.5. Να αντιστοιχίσετε ένα προς ένα τα φυσικά μεγέθη της πρώτης στήλης με την αντίστοιχη μονάδα μέτρησής τους, από τη δεύτερη στήλη

Φυσικά μεγέθη	Μονάδες μέτρησης στο S.I.
(1) Άνωση	(α) $\frac{m}{s}$
(2) Αδρανειακή μάζα	(β) J
(3) Μεταβολή κινητικής ενέργειας	(γ) W
(4) Επιβράδυνση	(δ) N
(5) Μετατόπιση	(ε) $\frac{m}{s^2}$
	(στ) m
	(ζ) kg

196. Θέμα_1_13693

Να γράψετε στο φύλλο των απαντήσεων τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1.1 – 1.4 και δίπλα, χωρίς δικαιολόγηση, το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

- 1.1.** Ένα σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από το μπαλκόνι του τρίτου ορόφου μιας πολυκατοικίας. Το σώμα έχει αρκετά μικρή επιφάνεια ώστε να μπορούμε να θεωρήσουμε την αντίσταση του αέρα αμελητέα. Τότε η επιτάχυνση του σώματος:
- (α) Είναι μηδέν τη στιγμή που αφήνεται.
 (β) Αυξάνεται καθώς το σώμα κατέρχεται.
 (γ) Είναι μέγιστη μόλις φτάνει στο έδαφος.
 (δ) Είναι ίδια σε όλη τη διαδρομή.
- 1.2.** Ένα σώμα ανεβαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης 30° ($\eta_{\mu 30^\circ} = 0,5$), με σταθερή ταχύτητα. Στη χρονική διάρκεια που το σώμα ανέβηκε κατά ύψος h το έργο του βάρους του είναι:
- (α) $-m \cdot g \cdot h$ (β) 0 (γ) $+0,5 \cdot m \cdot g \cdot h$ (δ) $-0,5 \cdot m \cdot g \cdot h$
- 1.3.** Βαρυτική δυναμική ενέργεια περικλείει ένα σώμα που βρίσκεται σε ύψος h από την επιφάνεια της Γης, ως προς αυτήν:
- (α) μόνο όταν κινείται.
 (β) λόγω της θέσης του.
 (γ) μόνο αν η συνισταμένη των δυνάμεων που του ασκούνται είναι μηδέν.
 (δ) μόνο αν του ασκήσουμε κάποια εξωτερική δύναμη.
- 1.4.** Ένα σώμα κινείται σε λείο κεκλιμένο επίπεδο μόνο με την επίδραση του βάρους του. Η κάθετη δύναμη που ασκείται από το επίπεδο στο σώμα είναι:
- (α) Πάντα ίση με το βάρος.
 (β) Ίση με το βάρος μόνο όταν το σώμα παραμένει ακίνητο.
 (γ) Πάντα μεγαλύτερη από το βάρος.
 (δ) Πάντα μικρότερη από το βάρος.

- 1.5.** Χαρακτηρίστε τις προτάσεις με το γράμμα Σ , αν η πρόταση είναι σωστή, και το γράμμα Λ αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
1. Για ένα σώμα που κινείται σε οριζόντιο και τραχύ επίπεδο, το έργο της τριβής ολίσθησης είναι αρνητικό.
 2. Η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από την ταχύτητα με την οποία κινείται το σώμα στο οποίο ασκείται.
 3. Η δύναμη του βάρους, ανήκει στις δυνάμεις επαφής.
 4. Μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση όπου η τιμή της ταχύτητας και η τιμή της επιτάχυνσης έχουν αντίθετα πρόσημα, χαρακτηρίζεται ως επιβραδυνόμενη.
 5. Το έργο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σε ένα σώμα το οποίο κινείται με σταθερή ταχύτητα, είναι μηδέν.