

Φυσική Α΄ Λυκείου ΕΠΑΛ

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

Κεφάλαιο 2ο: Δύναμη και ισορροπία

Θέμα 2: 1, 2, 6.2, 7.1, 8.1, 11.2, 17.1, 22.2, 25.2, 31.2, 44.1, 47.1, 61.1, 75.2, 78.2, 79.2, 80.2, 82.2, 83.2, 85.1

Κεφάλαιο 4ο: Δύναμη και κίνηση

Θέμα 2: 3, 4, 5, 6.1, 8.2, 10, 11.1, 12, 13, 14, 15, 16, 17.2, 19, 20, 21, 22.1, 23, 24, 25.1, 26, 27, 28, 29, 30, 31.1, 32, 33, 34, 44.2, 45, 49.2, 50.1, 62.1, 71.2, 72.1, 73.1, 74.2, 77.1, 81.1, 84.1, 86, 87.2, 88.1, 89, 90

Θέμα 4: 9, 18, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 46, 60

Κεφάλαιο 5ο: Έργο – Ενέργεια

Θέμα 2: 7.2, 47.2, 48, 49.1, 50.2, 61.2, 62.2, 71.1, 72.2, 73.2, 74.1, 75.1, 76, 77.2, 78.1, 79.1, 80.1, 81.2, 82.1, 83.1, 84.2, 85.2, 87.1, 88.2, 91

Θέμα 4: 43, 51 ως 59, 63 ως 70, 92 ως 122

schools.patakiis.gr

1. Θέμα_2_12878

2.1. Όταν κρεμάσουμε σώμα βάρους 10 N στο άγκιστρο του δυναμόμετρου της εικόνας, το ελατήριό του επιμηκύνεται κατά 10 cm.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Όταν κρεμάσουμε σώμα βάρους 30 N στο άγκιστρο του ίδιου δυναμόμετρου, το ελατήριό του επιμηκύνεται κατά:

- (α) 30 cm (β) $\frac{10}{3}$ cm (γ) 20 cm

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$, όταν είναι συγγραμμικές και ομόρροπες έχουν συνισταμένη μέτρου 7 N, ενώ όταν είναι συγγραμμικές και αντίρροπες έχουν συνισταμένη μέτρου 1 N.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η συνισταμένη των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$, όταν είναι μεταξύ τους κάθετες, έχει μέτρο:

- (α) 5 N (β) 8 N (γ) 6 N

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



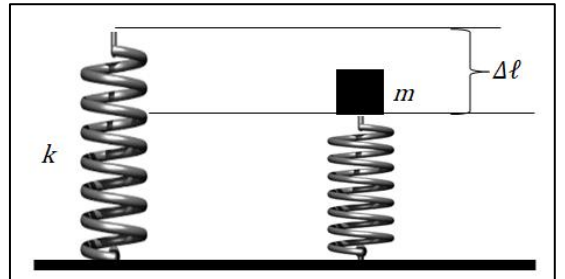
2. Θέμα_2_13629

2.1. Κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο, σταθεράς k , έχει το κατώτερο άκρο του ακλόνητα στερεωμένο. Δένουμε στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου σώμα μάζας m και το σύστημα ισορροπεί σε νέα θέση, στην οποία το ελατήριο εμφανίζει συσπίρωση κατά $\Delta\ell$, σε σχέση με το φυσικό του μήκος.

2.1.A. Αν στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου συνδέσουμε σώμα μάζας $4 \cdot m$, το σύστημα ισορροπεί σε νέα θέση, στην οποία το ελατήριο εμφανίζει συσπίρωση κατά $\Delta\ell'$, σε σχέση με το φυσικό του μήκος, για την οποία ισχύει:.

- (α) $\Delta\ell' = \Delta\ell$ (β) $\Delta\ell' = 4 \cdot \Delta\ell$ (γ) $\Delta\ell' = \frac{\Delta\ell}{4}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

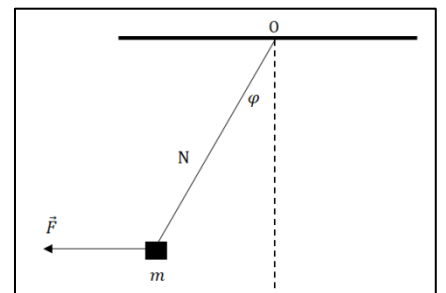


2.2. Ένα σώμα μάζας m ισορροπεί δεμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού νήματος N (το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο ακλόνητα σε σημείο O), με την επίδραση οριζόντιας, σταθερής δύναμης $\vec{F}$, όπως στο σχήμα. Το νήμα N σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία φ .

2.2.A. Για τα μέτρα του βάρους του σώματος $\vec{w}$ και της τάσης του νήματος $\vec{T}$ ισχύει:

- (α) $w = T$ (β) $w < T$ (γ) $w > T$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



3. Θέμα_2_13109

2.1. Ένας άνθρωπος στέκεται όρθιος μέσα στο θάλαμο ανελκυστήρα, χωρίς να μετακινείται σε σχέση με τον θάλαμο. Το μέτρο του βάρους του ανθρώπου είναι B . Αν το ασανσέρ ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα, ο άνθρωπος δέχεται από το πάτωμα του θαλάμου, δύναμη κατακόρυφη προς τα πάνω μέτρου F_1 .

Αν το ασανσέρ κατεβαίνει με σταθερή ταχύτητα, ο άνθρωπος δέχεται από το πάτωμα του θαλάμου, δύναμη κατακόρυφη προς τα πάνω μέτρου F_2 .

Για τα μέτρα των δύο αυτών δυνάμεων, ισχύει η σχέση:

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(α) $F_1 = F_2$

(β) $F_1 > F_2$

(γ) $F_1 < F_2$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δύο μυρμηγκία κινούνται ευθύγραμμα σε μια εσοχή του κήπου. Κινούνται στην ίδια ευθεία, με αντίθετες κατευθύνσεις, έτσι ώστε να πλησιάζει το ένα στο άλλο με ταχύτητες $\vec{v}_1$ και $\vec{v}_2$ τις οποίες διατηρούν συνεχώς σταθερές.

Κάποια στιγμή τα δύο μυρμηγκία περνούν από τα σημεία A και B όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση d . Συνεχίζοντας να κινούνται ευθύγραμμα και ομαλά, συναντήθηκαν σε σημείο που απέχει από το A απόσταση $d_1 = \frac{d}{3}$.

Για τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο μυρμηγκιών, ισχύει η σχέση:

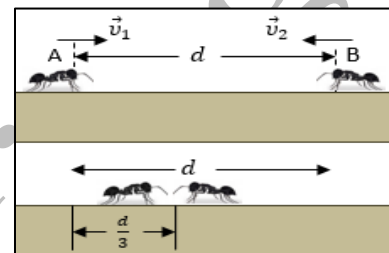
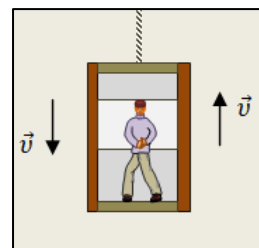
2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(α) $v_2 = v_1$

(β) $v_2 = 3v_1$

(γ) $v_2 = 2 \cdot v_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



4. Θέμα_2_13799

2.1. Ένας ομογενής κύβος με βάρος $\bar{w}$ ισορροπεί ακίνητος σε λείο κεκλιμένο επίπεδο, που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση, με τη βοήθεια αβαρούς (ιδανικού) ελατηρίου, το ένα άκρο του οποίου δένεται στο κιβώτιο, ενώ το άλλο του άκρο είναι προσδεμένο σε ακλόνητο σημείο. Δίνεται ότι το ελατήριο είναι ελαστικά συσπειρωμένο κατά $\bar{x}$ σε σχέση με τη θέση φυσικού μήκους και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $\bar{g}$.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η σταθερά του ελατηρίου k είναι ίση με:

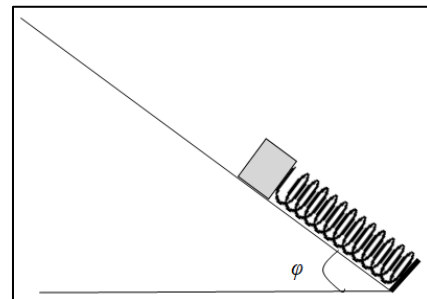
(α) $\frac{m \cdot g \cdot \eta \mu \varphi}{x}$

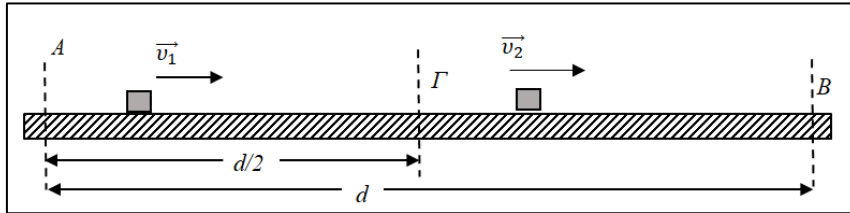
(β) $\frac{m \cdot g}{x}$

(γ) $\frac{m \cdot g \cdot \sigma \nu \nu \varphi}{x}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Στο αεροδρόμιο «Ελευθέριος Βενιζέλος», οι κυλιόμενοι διάδρομοι που μεταφέρουν τις βαλίτσες, από το αεροπλάνο στο χώρο παραλαβής των αποσκευών, έχουν την 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 A με ταχύτητα σταθερού μέτρου v_1 , ενώ όταν διέρχεται από το σημείο Γ το μέτρο της ταχύτητάς της αλλάζει ακαριαία (σε ελάχιστο χρόνο μέσω του μηχανισμού αυτόματης επιλογής ταχύτητας) σε $v_2 = 1,5 \cdot v_1$ διατηρείται σταθερό, έως ότου η βαλίτσα να διέλθει από το σημείο B.





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 του από το Α στο Β ισχύει:

(α) $v_{\mu} = \frac{5}{3} \cdot v_1$

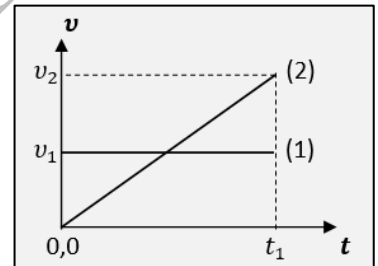
(β) $v_{\mu} = \frac{6}{5} \cdot v_1$

(γ) $v_{\mu} = \frac{5}{6} \cdot v_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

5. Θέμα_2_14207

2.1. Ένα περιπολικό [κινητό (2)], είναι αρχικά ακίνητο σε ευθύγραμμο δρόμο μεγάλου μήκους. Τη στιγμή $t_0 = 0$, ένα αυτοκίνητο [κινητό (1)], προσπερνάει το περιπολικό κινούμενο ευθύγραμμο στον ίδιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_1 . Αμέσως το περιπολικό αρχίζει να κινείται ευθύγραμμο με σταθερή επιτάχυνση, καταδιώκοντας το αυτοκίνητο και καταφέρνει να το φτάσει τη στιγμή t_1 . Οι διαστάσεις των δύο κινητών μπορούν να αγνοηθούν σε σχέση με τα μήκη των δύο κινήσεων. Στο διάγραμμα αποδίδονται τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο κινητών σε συνάρτηση με το χρόνο.



Τη στιγμή t_1 κατά την οποία το περιπολικό έφτασε το αυτοκίνητο, για το μέτρο της ταχύτητάς του ισχύει:

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $v_2 = 3 \cdot v_1$

(β) $v_2 = 2 \cdot v_1$

(γ) $v_2 = 1,5 \cdot v_1$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

2.2. Στις μεγάλες φωτιές της Αττικής τον Αύγουστο του 2021, στην πυρόσβεση πήραν μέρος και στρατιωτικά ελικόπτερα chinook, που έχουν πάρει το όνομά τους από την Αμερικάνικη φυλή των ινδιάνων Σινούκ.

Στην εικόνα βλέπετε ένα από αυτά, να μεταφέρει νερό σε κάδο που έχει δεθεί με σχοινί από το ελικόπτερο. Το βάρος του κάδου μαζί με το νερό που μεταφέρει έχει μέτρο B.

Για κάποιο χρονικό διάστημα το ελικόπτερο κινείται οριζόντια, με σταθερή ταχύτητα $\vec{v}$. Το σχοινί που κρατάει τον κάδο, είναι συνεχώς τεντωμένο και σχηματίζει σταθερή γωνία φ με την κατακόρυφη διεύθυνση, για την οποία δίνονται οι τριγωνομετρικοί αριθμοί $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi = 0,8$.



Αν η οριζόντια αντίσταση του αέρα $\vec{F}$ στον κάδο, είναι σταθερή δύναμη, για το μέτρο της ισχύει:

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $F = B$

(β) $F = \frac{4}{3} \cdot B$

(γ) $F = \frac{3}{4} \cdot B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

6. Θέμα_2_14266

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:

$$(a) \quad s = \frac{2v^2}{a}$$

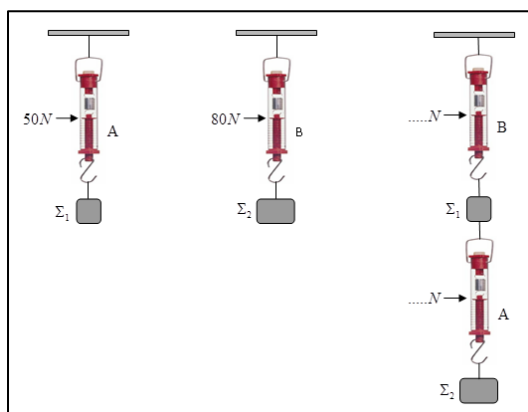
$$(b) \quad s = \frac{v^2}{a}$$

$$(c) \quad s = \frac{v^2}{2a}$$

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 A και B είναι:

(a) Δυναμόμετρο A: 80 N, Δυναμόμετρο B: 130 N

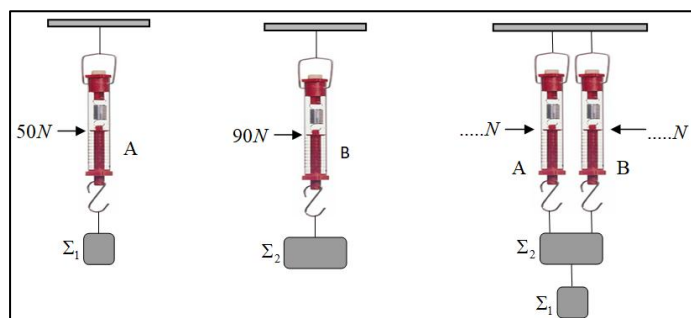
(b) Δυναμόμετρο A: 50 N, Δυναμόμετρο B: 80 N

(c) Δυναμόμετρο A: 50 N, Δυναμόμετρο B: 130 N

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

7. Θέμα_2_14267

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.



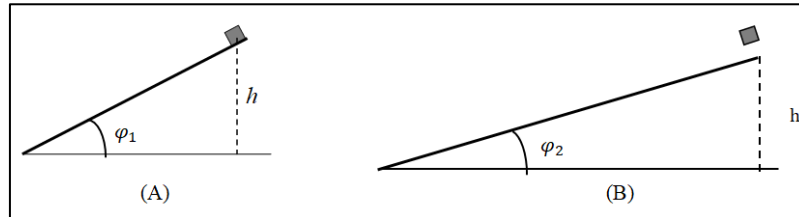
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

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

- (α) Δυναμόμετρο Α: 50 N, Δυναμόμετρο Β: 90 N
 (β) Δυναμόμετρο Α: 70 N, Δυναμόμετρο Β: 70 N
 (γ) Δυναμόμετρο Α: 90 N, Δυναμόμετρο Β: 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) $W_B = 2W_A$

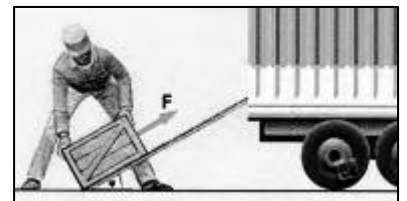
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

8. Θέμα_2_13342

2.1. Ένας εργάτης, για να φορτώσει ένα κιβώτιο βάρους $B = 1000 \text{ N}$ σε ένα φορτηγό, χρησιμοποιεί μια επίπεδη μεταλλική ράμπα, που την τοποθετεί πλάγια, με το κάτω μέρος της στο έδαφος και το πάνω μέρος στο φορτηγό.

Η ράμπα είναι εντελώς λεία και ο εργάτης ασκεί στο κιβώτιο σταθερή δύναμη $\vec{F}$ με κατεύθυνση παράλληλη προς το επίπεδο της ράμπας και προς τα πάνω, όπως στο σχήμα. Έτσι καταφέρνει να ανεβάζει το κιβώτιο με σταθερή ταχύτητα.

Για το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$, ισχύει η σχέση:



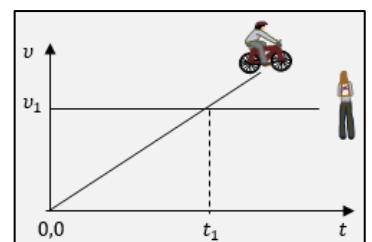
2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

- (α) $F = 1000 \text{ N}$ (β) $F > 1000 \text{ N}$ (γ) $F < 1000 \text{ N}$

2.1.B. Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

2.2. Μια κοπέλα περπατάει ευθύγραμμα σε ένα πεζοδρόμιο, με σταθερή ταχύτητα $\bar{v}_1$ και δίπλα της στο δρόμο αρχίζει να κινείται ένα ποδηλάτης από την ηρεμία. Ο ποδηλάτης κινείται ευθύγραμμα με επιταχυνόμενη κίνηση. Στο διπλανό σχήμα, αποδίδονται σε κοινό διάγραμμα τα μέτρα των ταχυτήτων της κοπέλας και του ποδηλάτη, με αρχή μέτρησης του χρόνου $t_0 = 0$ τη στιγμή εκκίνησης του ποδηλάτη.

Για την χρονική διάρκεια από 0 μέχρι t_1 , για το μέτρο της μέσης ταχύτητας του ποδηλάτη $\bar{v}_2$ και το μέτρο της ταχύτητας της κοπέλας v_1 , ισχύει η σχέση:



2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $\bar{v}_2 = v_1$

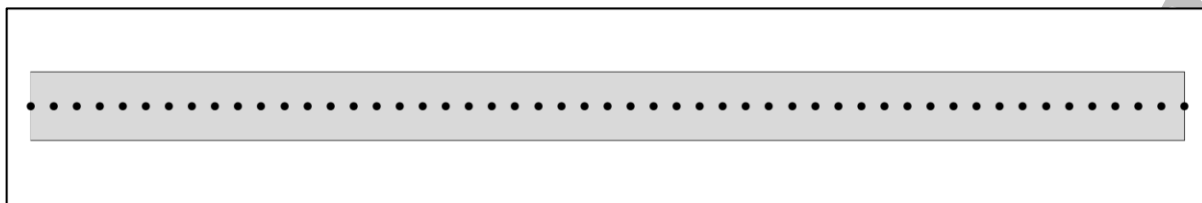
(β) $\bar{v}_2 = 2 \cdot v_1$

(γ) $\bar{v}_2 = \frac{v_1}{2}$

2.2.B. Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

9. Θέμα_4_13644

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:



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.

Ο ηλεκτρονικός χρονομετρητής ταινίας που χρησιμοποιείται έχει συχνότητα 50 Hz , δηλαδή καταγράφει στην χαρτοταινία πενήντα (50) κουκίδες κάθε δευτερόλεπτο.

4.2. Πόσο χρονικό διάστημα απαιτείται ώστε να καταγραφούν στην χαρτοταινία τέσσερις (4) διαδοχικές κουκίδες;

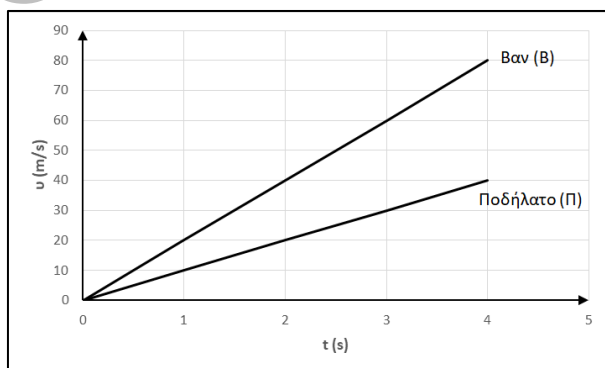
4.3. Αν και η απόσταση της πρώτης 1ης κουκίδας από την Πέμπτη 5η κουκίδα είναι $d = 5 \text{ cm}$, να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος.

4.4. Πόση είναι η απόσταση της δωδέκατης (12ης) και της δέκατης έκτης (16ης) κουκίδας;

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

10. Θέμα_2_12879

2.1. Οι ευθύγραμμες κινήσεις ενός ποδηλάτου (Π) και ενός βαν (Β) αποδίδονται από τις γραφικές παραστάσεις του παρακάτω διαγράμματος.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για το μέτρο α_{Π} της επιτάχυνσης του ποδηλάτου και το μέτρο α_B της επιτάχυνσης του βαν, τη χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$ ισχύει:

(α) $\alpha_{\Pi} = \alpha_B$

(β) $\alpha_{\Pi} > \alpha_B$

(γ) $\alpha_{\Pi} < \alpha_B$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Ένα σημειακό αντικείμενο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τη μέση ταχύτητά του $\bar{v}_M$ σε οποιοδήποτε χρονικό διάστημα Δt και τη στιγμιαία ταχύτητά του $\bar{v}$ ισχύει:

(α) $v_M = v$

(β) $v_M > v$

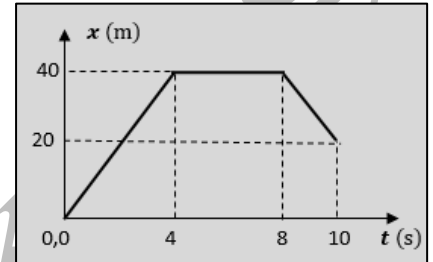
(γ) $v_M < v$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

11. Θέμα_2_13341

2.1. Σημειακό αντικείμενο κινείται ευθύγραμμα. Δημιουργήσαμε έναν άξονα $x'Ox$ πάνω στην ευθεία της κίνησής του και στο διπλανό διάγραμμα αποδίδεται η γραφική παράσταση θέσης – χρόνου για τις θέσεις του στη διάρκεια δέκα δευτερολέπτων.

Αν ονομάσουμε Δx_1 την μετατόπιση του αντικειμένου από τη στιγμή $t_0 = 0$, μέχρι τη στιγμή $t_1 = 8\text{ s}$ και Δx_2 την μετατόπισή του από τη στιγμή $t_1 = 8\text{ s}$ μέχρι τη στιγμή $t_2 = 10\text{ s}$, για τα μέτρα των δύο αυτών μετατοπίσεων, ισχύει η σχέση:



2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

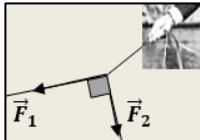
(α) $\Delta x_1 = -2 \cdot \Delta x_2$

(β) $\Delta x_1 = 2 \cdot \Delta x_2$

(γ) $\Delta x_1 = \Delta x_2$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ένας κύριος έχει βγάλει βόλτα τα δύο σκυλιά του. Για να τα ελέγχει κρατάει ένα ειδικό λουρί, το οποίο καταλήγει σε δύο άλλα, ένα για κάθε σκύλο. Κάποια στιγμή το ένα σκυλί τραβάει με δύναμη $\vec{F}_1$ και το άλλο με δύναμη $\vec{F}_2$, με τέτοιο τρόπο, ώστε το λουρί του ενός να είναι κάθετο στο λουρί του άλλου, όπως στο σχήμα.



Αν δίνονται τα μέτρα των δύο δυνάμεων $F_1 = 40\text{ N}$ και $F_2 = 30\text{ N}$ και το λουρί που κρατάει ο άνθρωπος έχει

ασήμαντη μάζα, τότε εκείνη τη στιγμή, ο άνθρωπος δέχεται δύναμη $\vec{F}$, που το μέτρο της είναι:



2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $F = 70\text{ N}$

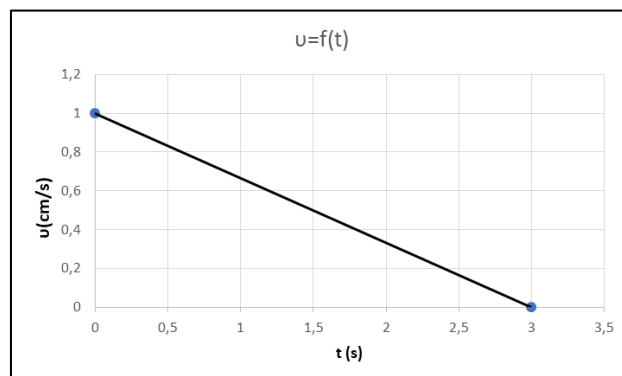
(β) $F = 10\text{ N}$

(γ) $F = 50\text{ N}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

12. Θέμα_2_13802

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



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η μετατόπιση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$ είναι:

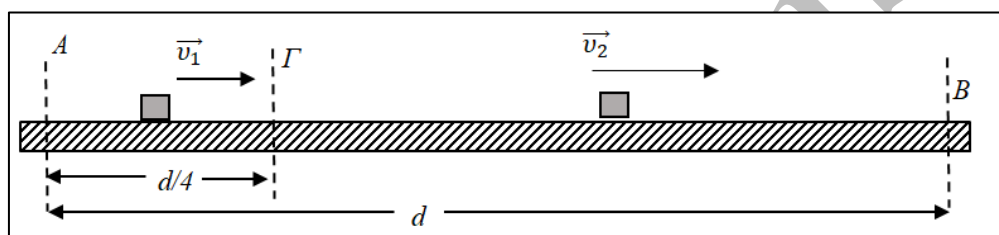
(α) 3 m

(β) 1,5 m

(γ) 0,015 m

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Στο αεροδρόμιο «Ελευθέριος Βενιζέλος», οι κυλιόμενοι διάδρομοι που μεταφέρουν τις βαλίτσες, από το αεροπλάνο στο χώρο παραλαβής των αποσκευών, έχουν την δυνατότητα αυτοματοποιημένης επιλογής της ταχύτητάς 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 αλλάζει 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 $\frac{d}{4}$ από το σημείο Α για τη μέση ταχύτητα της βαλίτσας στη διαδρομή του από το Α στο Β ισχύει:

(α) $v_m = \frac{5}{4} \cdot v_1$

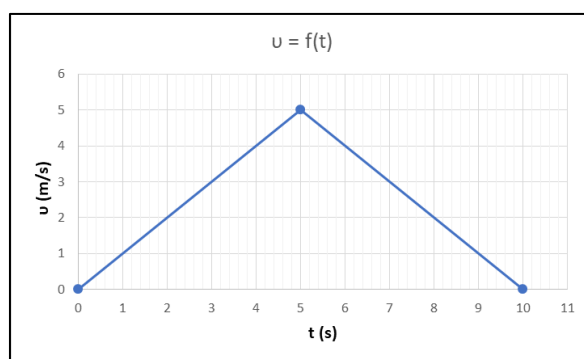
(β) $v_m = \frac{5}{8} \cdot v_1$

(γ) $v_m = \frac{8}{5} \cdot v_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

13. Θέμα_2_13803

2.1. Η παρακάτω γραφική παράσταση περιγράφει τη μεταβολή της τιμής της ταχύτητας ενός σώματος που κινείται ευθύγραμμα σε συνάρτηση με το χρόνο.



2.1.A Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η τιμή της μετατόπισης του σώματος από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ s}$ είναι:

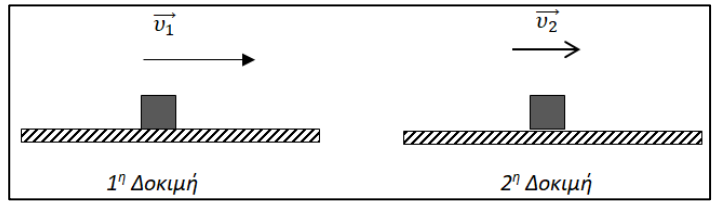
(α) 50 m

(β) 12,5 m

(γ) 25 m

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 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 .

2.2.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) $T_1 = T_2$

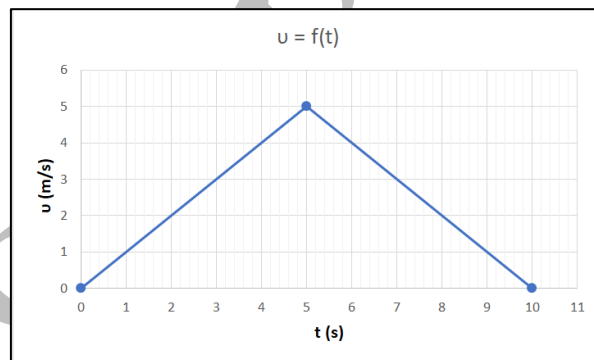
(β) $T_1 > T_2$

(γ) $T_1 < T_2$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

14. Θέμα_2_13804

2.1. Η παρακάτω γραφική παράσταση περιγράφει τη μεταβολή της τιμής της ταχύτητας ενός σώματος που κινείται ευθύγραμμα σε συνάρτηση με το χρόνο.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η τιμή της επιτάχυνσης του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ έως τη χρονική στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$ είναι:

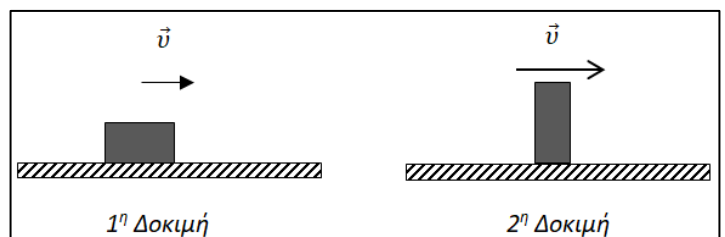
(α) $+1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(β) 0

(γ) $-1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

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 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 στη 2η επιλέγεται η μικρότερη επιφάνεια εμβαδού $A_1 = 2 \cdot A_2$ του ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου ως επιφάνεια επαφής.

2.2.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) $T_1 = T_2$

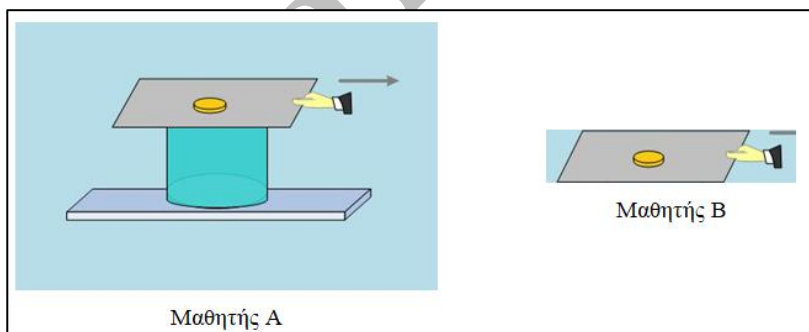
(β) $T_1 = 2 \cdot T_2$

(γ) $T_1 = \frac{1}{2} \cdot T_2$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

15. Θέμα_2_14243

2.1. Στο πλαίσιο του μαθήματος της φυσικής Α' Λυκείου, δύο μαθητές, ο Α και ο Β, εκτελούν τις εξής δραστηριότητες: Ο μαθητής Α τραβά απότομα το γυαλιστερό χαρτόνι, που σκεπάζει ένα ποτήρι, επάνω στο οποίο ισορροπεί ένα νόμισμα. Ο μαθητής Β τραβά απότομα το γυαλιστερό χαρτόνι, το οποίο βρίσκεται επάνω σ' ένα οριζόντιο δάπεδο και επάνω στο χαρτόνι ισορροπεί ένα νόμισμα. Τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων των δύο μαθητών θα είναι:



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) Και στις δύο δραστηριότητες το νόμισμα κινείται μαζί με το χαρτόνι.

(β) Στην δραστηριότητα του μαθητή Α, το νόμισμα πέφτει μέσα στο ποτήρι, ενώ στην δραστηριότητα του μαθητή Β, το νόμισμα ακολουθεί το χαρτόνι.

(γ) Στην δραστηριότητα του μαθητή Α, το νόμισμα πέφτει μέσα στο ποτήρι, ενώ στην δραστηριότητα του μαθητή Β, το νόμισμα παραμένει ακίνητο στην αρχική του θέση και επάνω στο οριζόντιο δάπεδο.

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Από μικρό ύψος h από την επιφάνεια της Γης, όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g_0 αφήνουμε να πέσει ένα σφαιρίδιο. Από το ίδιο μικρό ύψος h από την επιφάνεια ενός άλλου πλανήτη, όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $\frac{g_0}{4}$, αφήνουμε να πέσει επίσης ένα σφαιρίδιο. Και στις δύο περιπτώσεις θεωρούμε, ότι η μοναδική δύναμη, η οποία ασκείται στο κάθε σώμα είναι το βάρος του. Αν v_1 είναι το μέτρο της ταχύτητας με την οποία φθάνει το σφαιρίδιο στην επιφάνεια της Γης και v_2 είναι το μέτρο της ταχύτητας με την οποία φθάνει το σφαιρίδιο στην επιφάνεια του άλλου πλανήτη, τότε:

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) $v_1 = 2 \cdot v_2$

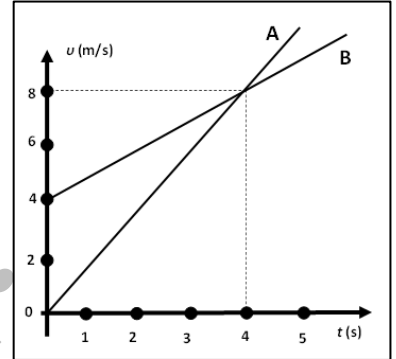
(β) $v_2 = 2 \cdot v_1$

(γ) $v_1 = v_2$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

16. Θέμα_2_14250

2.1. Τα κινητά Α και Β κινούνται ευθύγραμμα κατά μήκος του οριζοντίου ημιάξονα Οx του άξονα xχ'. 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 τη σωστή απάντηση.

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

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

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

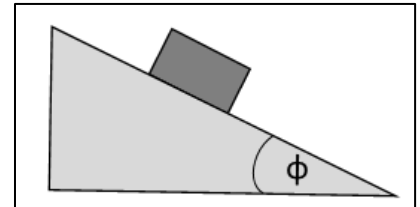
κινητό Β προηγείται του Α κατά 8 m.

(γ) Οι επιταχύνσεις των κινητών είναι αντίστοιχα: $a_A = 2 \frac{m}{s^2}$, $a_B = 1 \frac{m}{s^2}$ και την χρονική στιγμή $t_1 = 4 s$ τα

δύο κινητά βρίσκονται στην ίδια θέση.

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Στο κεκλιμένο επίπεδο του σχήματος με γωνία κλίσης $\varphi = 30^\circ$, 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,

αλλά τα δεδομένα δεν επαρκούν ώστε να υπολογίσουμε η τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης.

(γ) Υπάρχει τριβή μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου και η τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης μπορεί να υπολογιστεί.

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

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

17. Θέμα_2_14265

2.1. Το βάρος ενός σώματος, με τη βοήθεια του δυναμόμετρου Α, βρέθηκε ίσο με 50 N. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας δύο δυναμόμετρα (το Α και ένα ίδιο δυναμόμετρο Β) κρεμάμε το σώμα όπως στο δεύτερο σχήμα.

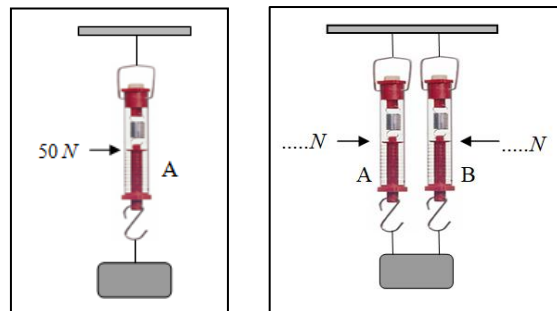
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Οι τιμές των δυναμόμετρων Α και Β είναι:

(α) Δυναμόμετρο Α: 50 N, Δυναμόμετρο Β: 100 N

(β) Δυναμόμετρο Α: 50 N, Δυναμόμετρο Β: 50 N

(γ) Δυναμόμετρο Α: 25 N, Δυναμόμετρο Β: 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 .

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

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

(α) $s = \frac{3v_0^2}{4a}$

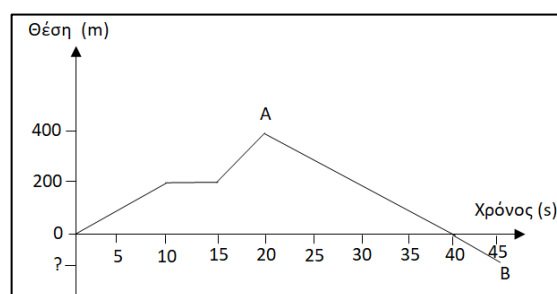
(β) $s = \frac{3v_0^2}{8a}$

(γ) $s = \frac{2v_0^2}{3a}$

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

18. Θέμα_4_13603

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.

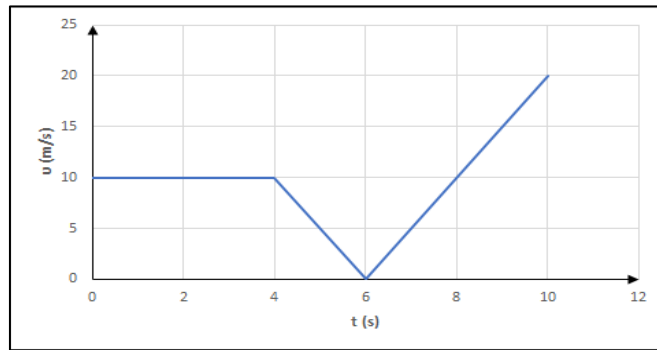


Καλείστε να βοηθήσετε τη μελέτη της κίνησης του πτηνού υπολογίζοντας:

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

19. Θέμα_2_12880

2.1. Ένα σημειακό αντικείμενο κινείται ευθύγραμμα. Το μέτρο v της ταχύτητάς του μεταβάλλεται χρονικά όπως στο διάγραμμα.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το διάστημα S που διανύει το κινητό από τη χρονική στιγμή 0 μέχρι τη χρονική στιγμή 10 s είναι ίσο με:

(α) 40 m

(β) 90 m

(γ) 110 m

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Ένα σημειακό αντικείμενο, μάζας $m = 1 \text{ kg}$, κινείται ευθύγραμμα, χωρίς να μεταβάλλεται η κατεύθυνση της κίνησής του. Το μέτρο v της ταχύτητάς του μεταβάλλεται χρονικά όπως στο διάγραμμα.

20. Θέμα_2_12882

2.1. Ο ανελκυστήρας της εικόνας ανέρχεται με σταθερή ταχύτητα.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

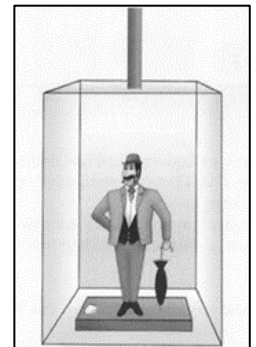
Για το μέτρο του γήινου βάρους του ανθρώπου B και το μέτρο της δύναμης A που δέχεται ο άνθρωπος από το δάπεδο του ανελκυστήρα ισχύει:

(α) $B = A$

(β) $B > A$

(γ) $B < A$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



2.2. Σώμα μάζας m δέχεται την επίδραση μιας μόνο δύναμης $\vec{F}$ και κινείται με επιτάχυνση $\vec{a}_1$. Αν το ίδιο σώμα δέχεται την επίδραση μοναδικής δύναμης $2 \cdot \vec{F}$ κινείται με επιτάχυνση $\vec{a}_2$.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

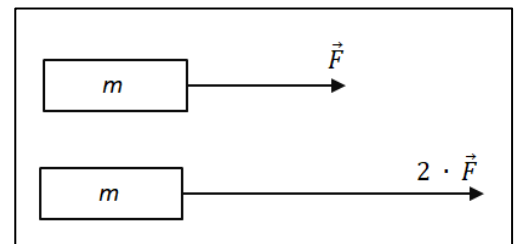
Για τις επιταχύνσεις $\vec{a}_1$ και $\vec{a}_2$ ισχύει:

(α) $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$

(β) $\vec{a}_1 = 2 \cdot \vec{a}_2$

(γ) $\vec{a}_1 = \frac{1}{2} \cdot \vec{a}_2$

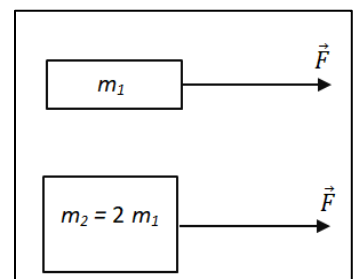
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



21. Θέμα_2_12883

2.1. Ένα σώμα μάζας m_1 δέχεται την επίδραση μιας μόνο δύναμης $\vec{F}$ και κινείται με επιτάχυνση $\vec{a}_1$. Αν η ίδια δύναμη $\vec{F}$ είναι η μοναδική που δέχεται ένα άλλο σώμα μάζας $m_2 = 2 \cdot m_1$, αυτό κινείται με επιτάχυνση $\vec{a}_2$.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.



Για τις επιταχύνσεις $\vec{a}_1$ και $\vec{a}_2$ ισχύει:

(α) $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$

(β) $\vec{a}_1 = 2 \cdot \vec{a}_2$

(γ) $\vec{a}_1 = \frac{1}{2} \cdot \vec{a}_2$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και σε χρονικό διάστημα Δt διανύει διάστημα S .

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το διάστημα S είναι:

(α) ανάλογο

(β) αντιστρόφως ανάλογο

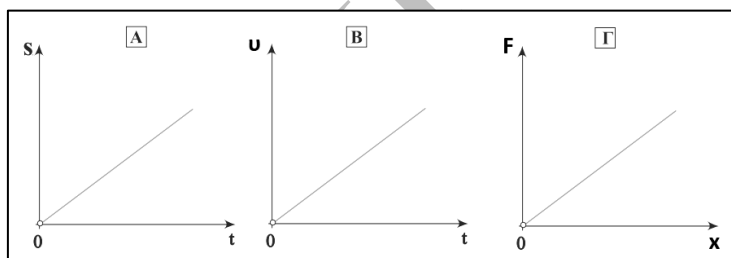
(γ) ανεξάρτητο

του χρονικού διαστήματος Δt .

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

22. Θέμα_2_13593

2.1. Τα διπλανά 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 άλλο 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 στις 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 διάγραμμα δύναμης που ασκείται σε ελατήριο μπορώ να υπολογίσω τη σταθερά σκληρότητας του ελατηρίου 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 Λεία σφαίρα μάζας m ισορροπεί όπως στο σχήμα με το νήμα να σχηματίζει γωνία ϕ με τον κατακόρυφο τοίχο.

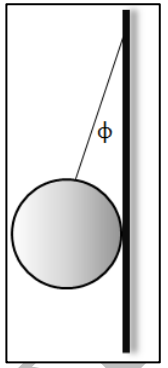
2.2.A. Αν η δύναμη που ασκεί το νήμα στη σφαίρα είναι διπλάσια της δύναμης που ασκεί ο τοίχος στη σφαίρα, επιλέξτε ποια σχέση ισχύει για τη γωνία ϕ :

(α) $\eta\mu\phi = 0,5$

(β) $\eta\mu\phi = 0,6$

(γ) $\eta\mu\phi = \sin\phi$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

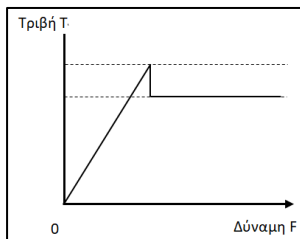


23. Θέμα_2_13595

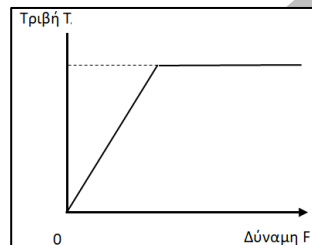
2.1. Σε σώμα μάζας m που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται δύναμη $\vec{F}$ τέτοια ώστε να το θέσει σε ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κίνηση. Η επιφάνεια στην οποία ολισθαίνει το σώμα εμφανίζει τριβή και η αντίσταση του αέρα μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.

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

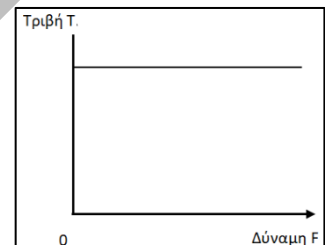
(α)



(β)

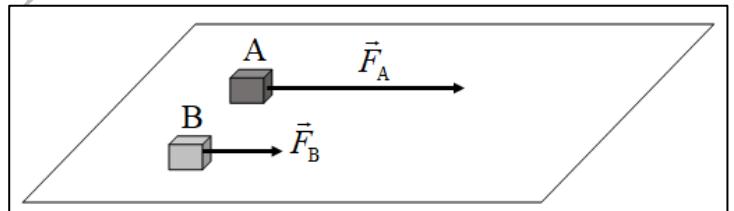


(γ)



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δυο κιβώτια Α και Β 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 αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Τη χρονική στιγμή t_1 η ταχύτητα του κιβωτίου Α είναι διπλάσια από την ταχύτητα του κιβωτίου Β.

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) $m_A = \frac{2}{3} m_B$

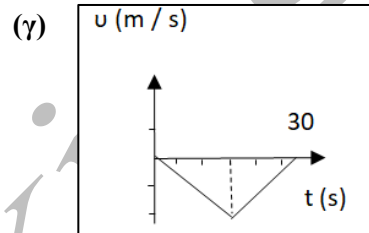
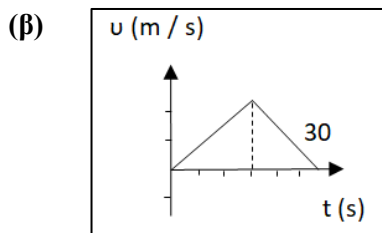
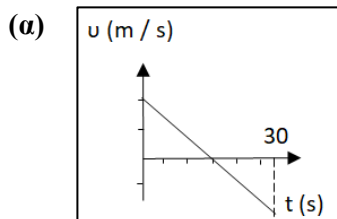
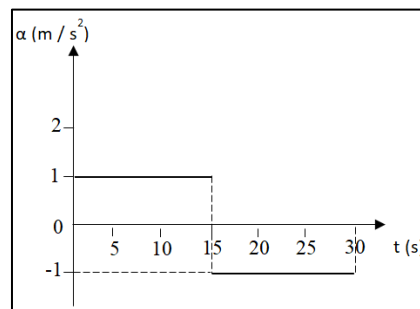
(γ) $m_B = \frac{2}{3} m_A$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

24. Θέμα_2_13596

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

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



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. 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) συρματόσχοινου καθ' όλη τη διάρκεια της διαδρομής. Δίνεται $g = 10 \frac{m}{s^2}$ 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.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Όταν ο ανελκυστήρας έχει πλέον έναν επιβάτη κινείται με επιτάχυνση μέτρου:

(α) $\frac{5}{3} \frac{m}{s^2}$

(β) $\frac{8}{3} \frac{m}{s^2}$

(γ) $\frac{10}{3} \frac{m}{s^2}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

25. Θέμα_2_13600

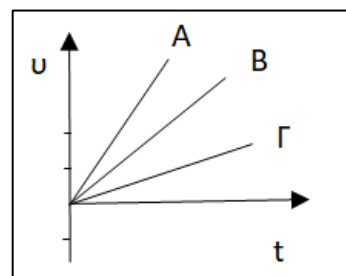
2.1. Τρία αρχικά ακίνητα σώματα Α, Β και Γ με διαφορετικές μάζες δέχονται την ίδια συνισταμένη δύναμη F και ξεκινούν να κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση. Το διάγραμμα παρουσιάζει τις μεταβολές των ταχυτήτων τους ως προς το χρόνο για το χρονικό διάστημα που το καθένα δέχεται δύναμη.

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

(α) $m_A = m_B = m_\Gamma$

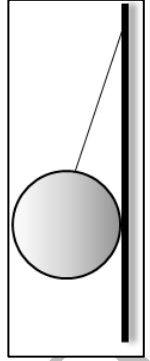
(β) $m_A < m_B < m_\Gamma$

(γ) $m_A > m_B > m_\Gamma$



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- 2.2. Λεία σφαίρα μάζας 3 kg ισορροπεί όπως στο σχήμα με το νήμα να σχηματίζει γωνία 30° με τον κατακόρυφο τοίχο Δίνονται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\eta\mu 30^\circ = 0,5$ και $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.



- 2.2.A. Σε ένα απλό σχήμα να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται η σφαίρα και να επιλέξετε εκείνη, από τις ακόλουθες τιμές, που αντιστοιχεί στο μέτρο της δύναμης που ασκεί ο τοίχος:

(α) $10 \cdot \sqrt{3} \text{ N}$

(β) $20 \cdot \sqrt{3} \text{ N}$

(γ) $30 \cdot \sqrt{3} \text{ N}$

- 2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

26. Θέμα_2_13601

- 2.1. Ένας ανελκυστήρας μάζας 500 kg μεταφέρει δύο άτομα συνολικής μάζας 150 kg. Ο ανελκυστήρας ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα. Ζητούμενο είναι να υπολογίσουμε την τάση του (αβαρούς) συρματόσχοινου, το οποίο προσδένεται στον ανελκυστήρα. 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 τάση του συρματόσχοινου έχει μέτρο που ισούται με:

(α) 3500 N

(β) 5000 N

(γ) 6500 N

- 2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- 2.2. Ένας τσιμεντένιος κύβος βάρους 200 N ισορροπεί σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης 20° . Αντιστοιχίστε τις δυνάμεις τις αριστερής στήλης με μια από τις πιθανές απαντήσεις στη δεξιά στήλη.

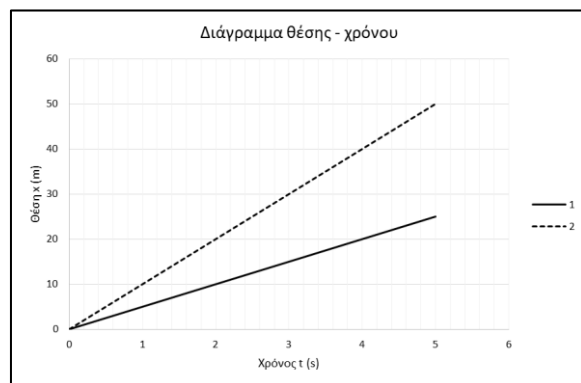
- 2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση για τα μέτρα των παρακάτω δυνάμεων.

(α) Η κάθετη δύναμη επαφής που ασκεί το επίπεδο στον κύβο	(i) 200 N
(β) Στατική τριβή μεταξύ κύβου και επιπέδου	(ii) $200 \cdot \eta\mu 20^\circ \text{ N}$
(γ) Η δύναμη που ασκεί το επίπεδο στον κύβο	(iii) $200 \cdot \sigma\upsilon\nu 20^\circ \text{ N}$

- 2.2.B. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

27. Θέμα_2_13626

- 2.1. Δύο σημειακά κινητά Α και Β κινούνται ευθύγραμμα. Το διάγραμμα θέσης – χρόνου 1 αντιστοιχεί στο σημειακό κινητό Α και το 2 στο Β.



2.1.A. Για τα μέτρα v_A και v_B των ταχυτήτων $\vec{v}_A$ και $\vec{v}_B$ των σημειακών κινητών A και B αντίστοιχα ισχύει:

(α) $v_A > v_B$

(β) $v_A = v_B$

(γ) $v_A < v_B$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

2.2.A. Αν $\Delta \vec{v}_A$ και $\Delta \vec{v}_B$ είναι οι μεταβολές των ταχυτήτων των σημειακών αντικειμένων A και B αντίστοιχα, σε χρονικό διάστημα Δt , τότε:

(α) $\Delta \vec{v}_A = \Delta \vec{v}_B$

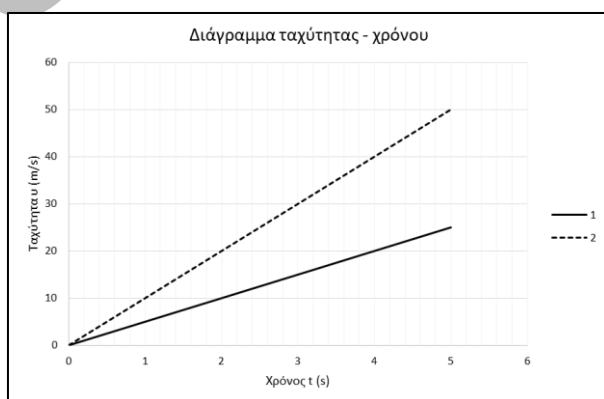
(β) $\Delta \vec{v}_A = 2 \cdot \Delta \vec{v}_B$

(γ) $\Delta \vec{v}_A = \frac{1}{2} \cdot \Delta \vec{v}_B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

28. Θέμα_2_13628

2.1. Δύο σημειακά κινητά A και B κινούνται ευθύγραμμα. Το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου 1 αντιστοιχεί στο σημειακό κινητό A και το 2 στο B.



2.1.A. Για τα μέτρα α_A και α_B των επιταχύνσεων $\vec{a}_A$ και $\vec{a}_B$ των σημειακών κινητών A και B αντίστοιχα ισχύει:

(α) $\alpha_A > \alpha_B$

(β) $\alpha_A = \alpha_B$

(γ) $\alpha_A < \alpha_B$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σημειακό αντικείμενο Α, μάζας m , κινείται ευθύγραμμα με την επίδραση σταθερής συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$. Σημειακό αντικείμενο Β, μάζας $2 \cdot m$, κινείται ευθύγραμμα με την επίδραση σταθερής συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$.

2.2.A. Αν $\Delta \vec{v}_A$ και $\Delta \vec{v}_B$ είναι οι μεταβολές των ταχυτήτων των σημειακών αντικειμένων Α και Β αντίστοιχα, σε χρονικό διάστημα Δt , τότε:

(α) $\Delta \vec{v}_A = \Delta \vec{v}_B$

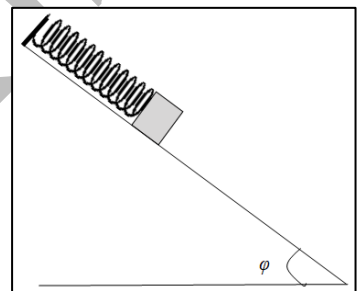
(β) $\Delta \vec{v}_A = 2 \cdot \Delta \vec{v}_B$

(γ) $\Delta \vec{v}_A = \frac{1}{2} \cdot \Delta \vec{v}_B$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

29. Θέμα_2_13800

2.1. Ένας ομογενής κύβος με βάρος $\vec{w}$ ισορροπεί ακίνητος σε λείο κεκλιμένο επίπεδο, που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση, με τη βοήθεια αβαρούς (ιδανικού) ελατηρίου, το ένα άκρο του οποίου δένεται στον κύβο, ενώ το άλλο του άκρο είναι προσδεμένο σε ακλόνητο σημείο. Δίνεται ότι το ελατήριο είναι ελαστικά παραμορφωμένο κατά x σε σχέση με τη θέση φυσικού μήκους και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $\vec{g}$.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η σταθερά του ελατηρίου k είναι ίση με:

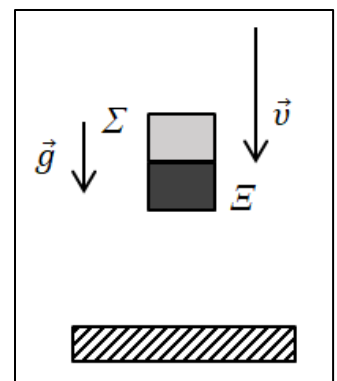
(α) $\frac{m \cdot g}{k}$

(β) $\frac{m \cdot g \cdot \sin \varphi}{x}$

(γ) $\frac{m \cdot g \cdot \eta \mu \varphi}{x}$

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 σιδερένιο κομμάτι (Σ) και ένα ξύλινο κομμάτι (Ξ) από το μπαλκόνι του 1ου ορόφου του σχολείου τους. Το (Σ) και το (Ξ) έχουν ίδιο σχήμα (ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο) και όγκο. Ο Νίκος τοποθετεί το σιδερένιο κομμάτι πάνω στο ξύλινο και αφήνει τα σώματα να πέσουν, ενώ η Αγγελική βρίσκεται στο προαύλιο και παρατηρεί ότι μέχρι τα σώματα να φτάσουν στο έδαφος δεν παρατηρείται απομάκρυνση του ενός από το άλλο σε κανένα σημείο της τροχιάς.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

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

(α) ομόρροπη με την ταχύτητα.

(β) μηδέν.

(γ) αντίρροπη με την ταχύτητα.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

30. Θέμα_2_13805

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

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

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

(α) $t_\xi = 2 \cdot t_\sigma$

(β) $t_\xi = t_\sigma$

(γ) $t_\xi = \sqrt{2} \cdot t_\sigma$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

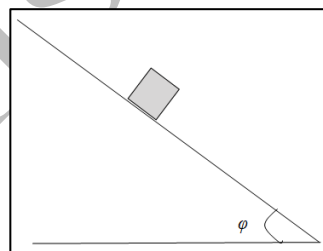
Για την δύναμη της στατικής τριβής $\bar{T}_{\sigma\tau}$ που ασκείται από το κεκλιμένο επίπεδο στο κιβώτιο ισχύει:

(α) Έχει διεύθυνση ίδια με του κεκλιμένου επιπέδου, φορά προς τη βάση του και μέτρο $T_{\sigma\tau} = m \cdot g \cdot \sin\varphi$.

(β) Έχει διεύθυνση ίδια με του κεκλιμένου επιπέδου, φορά προς την κορυφή του και μέτρο $T_{\sigma\tau} = m \cdot g$.

(γ) Έχει διεύθυνση ίδια με του κεκλιμένου επιπέδου, φορά προς την κορυφή του και μέτρο ίσο με $T_{\sigma\tau} = m \cdot g \cdot \sin\varphi$.

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

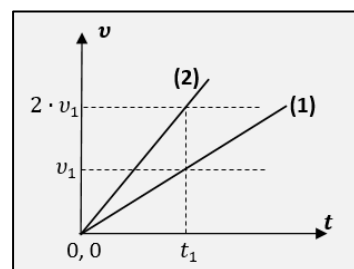


31. Θέμα_2_14206

2.1. Δύο κινητά (1) και (2), με μάζες αντίστοιχα m_1 και m_2 , είναι αρχικά ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τα δύο κινητά ξεκινούν ταυτόχρονα τη στιγμή $t_0 = 0$, με την επίδραση σταθερών οριζόντιων δυνάμεων $\bar{F}_1$ και $\bar{F}_2$ αντίστοιχα.

Σε κοινό διάγραμμα, οι γραφικές παραστάσεις (1) και (2), αποδίδουν τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο κινητών, σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Αν δίνεται ότι για τις μάζες τους ισχύει η σχέση $m_1 = 4 \cdot m_2$, τότε για τα μέτρα των δυνάμεων $\bar{F}_1$ και $\bar{F}_2$, ισχύει η σχέση:



2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

(α) $F_1 = 2 \cdot F_2$

(β) $F_1 = 4 \cdot F_2$

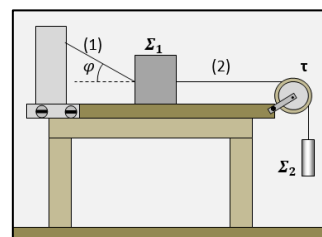
(β) $F_1 = F_2$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

2.2. Ένα σώμα Σ_1 βάρους $\bar{B}_1$ ισορροπεί ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο πάγκο, με τη βοήθεια δύο νημάτων (1) και (2), όπως στην εικόνα.

Το νήμα (1) συγκρατεί το σώμα Σ_1 , σχηματίζοντας με την οριζόντια διεύθυνση γωνία $\varphi = 60^\circ$, ενώ το άλλο του άκρο είναι δεμένο σε ακλόνητο σημείο.

Το νήμα (2), τεντωμένο και οριζόντιο, περνάει από το αυλάκι μιας τροχαλίας



και δένεται στο πάνω μέρος σώματος Σ_2 βάρους $\vec{B}_2$ το οποίο ισορροπεί ελεύθερο. Η τροχαλία είναι στερεωμένη στο άκρο του πάγκου και ανάμεσα στο νήμα και το αυλάκι της δεν δημιουργούνται τριβές. και ανάμεσα στο νήμα και το αυλάκι της δεν δημιουργούνται τριβές.

Για τη γωνία $\varphi = 60^\circ$ δίνονται οι τριγωνομετρικοί αριθμοί $\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$.

Το μέτρο της δύναμης $\vec{T}_1$ (τάσης), την οποία ασκεί το νήμα (1) στο σώμα Σ_1 , είναι:

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $T_1 = 2 \cdot B_1$

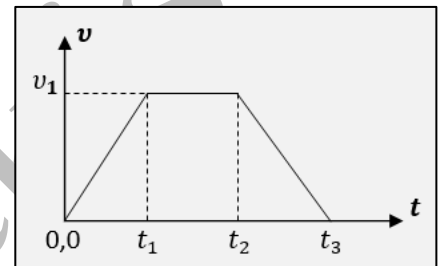
(β) $T_1 = \frac{2 \cdot B_2 \cdot \sqrt{3}}{3}$

(γ) $T_1 = 2 \cdot B_2$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

32. Θέμα_2_14208

2.1. Σημειακό αντικείμενο, είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο και τη στιγμή $t_0 = 0$ αρχίζει να κινείται ευθύγραμμα. Στο διπλανό διάγραμμα η γραφική παράσταση αποδίδει το μέτρο της ταχύτητας του αντικειμένου, σε συνάρτηση με τον χρόνο, από τη στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη στιγμή t_3 .



Αν δίνεται ότι για τις χρονικές στιγμές που φαίνονται στο διάγραμμα ισχύουν οι σχέσεις $t_2 = 2 \cdot t_1$ και $t_3 = 3 \cdot t_1$ τότε για το μέτρο $\bar{v}$ της μέσης ταχύτητας του αντικειμένου από την έναρξη της κίνησής του μέχρι τη στιγμή $t_3 = 3 \cdot t_1$ και το μέτρο v_1 της ταχύτητάς του τη στιγμή t_1 , ισχύει η σχέση:

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

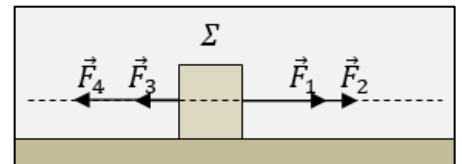
(α) $\bar{v} = v_1$

(β) $\bar{v} = \frac{v_1}{3}$

(γ) $\bar{v} = \frac{2v_1}{3}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

2.2. Ένα σώμα Σ , μάζας m , ισορροπεί ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, με την επίδραση των δυνάμεων $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ και $\vec{F}_4$ όπως στο σχήμα. Για τα μέτρα των δυνάμεων αυτών ισχύουν οι σχέσεις $F_2 = 1,5 \cdot F_1$ και $F_4 = 2 \cdot F_1$.



Αν κάποια στιγμή καταργηθεί η δύναμη $\vec{F}_4$, ενώ διατηρούνται οι υπόλοιπες δυνάμεις, το σώμα θα αρχίσει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση $\vec{a}$ για το μέτρο της οποίας θα ισχύει:

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $\alpha = \frac{2 \cdot F_1}{m}$

(β) $\alpha = \frac{F_1}{m}$

(γ) $\alpha = \frac{3 \cdot F_1}{m}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

33. Θέμα_2_14244

2.1. Σώμα με βάρος μέτρου $B = 100 \text{ N}$ αφήνεται ελεύθερο από μικρό ύψος πάνω από την επιφάνεια της Γης

($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$). 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) 40 N

(β) 60 N

(γ) 80 N

2.1.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

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

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

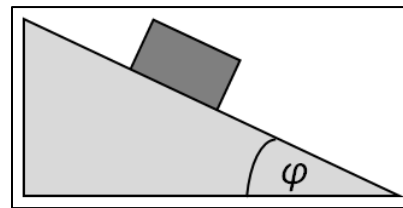
(α) 0,8

(β) 0,5

(γ) 0,4

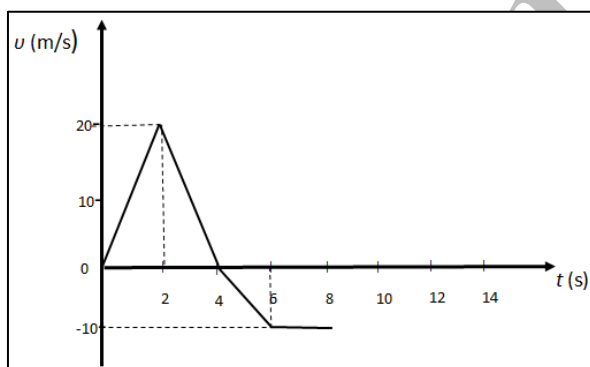
2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

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



34. Θέμα_2_14245

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

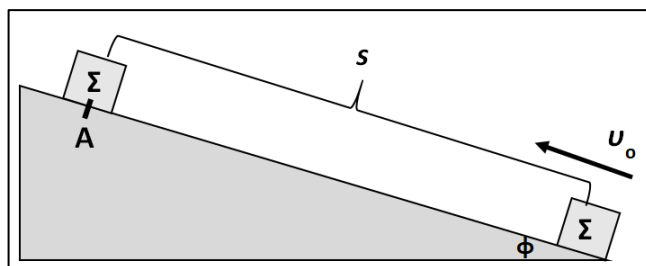


2.1.A. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

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

2.1.B. Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.2. Το σώμα Σ του παραπάνω σχήματος εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 από την βάση του κεκλιμένου επιπέδου, το οποίο δεν είναι λείο. Στην θέση Α, και αφού έχει 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 α_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) $\alpha_1 > \alpha_2$

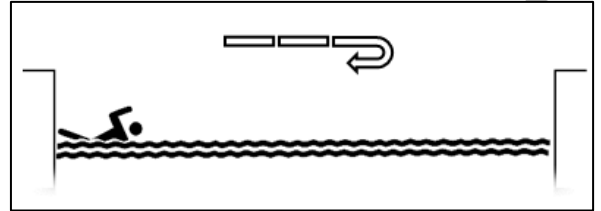
(β) $\alpha_1 < \alpha_2$

(γ) $\alpha_1 = \alpha_2$

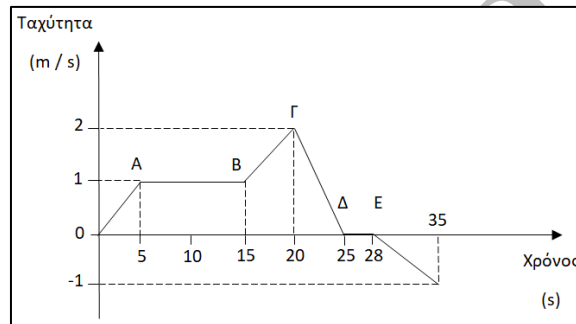
2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

35. Θέμα_4_13602

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. Η μάζα του κολυμβητή είναι $m = 70 \text{ kg}$.



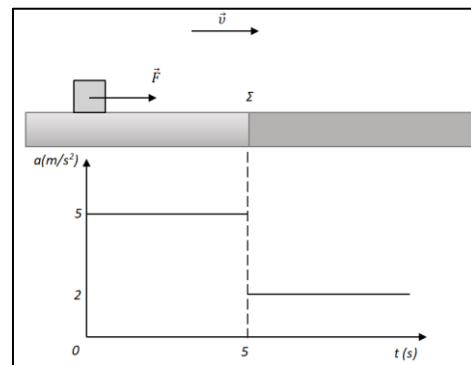
- 4.1. Να υπολογίσετε το διάστημα που διάνυσε ο κολυμβητής από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 20 \text{ s}$ μετά την εκκίνηση του (σημείο Α).
- 4.2. Να υπολογίσετε τη μετατόπισή του κολυμβητή από τη χρονική στιγμή $t = 20 \text{ s}$, έως τη χρονική στιγμή $t = 35 \text{ s}$.
- 4.3. Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο διάγραμμα της τιμής της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 35 \text{ s}$.
- 4.4. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του κολυμβητή καθώς και τη μετατόπισή του από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 35 \text{ s}$.

36. Θέμα_4_13609

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.

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

4.1. Με βάση το διάγραμμα να διερευνήσετε αν ασκείται τριβή από το δάπεδο στον 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 $\eta = 0,2$. 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.

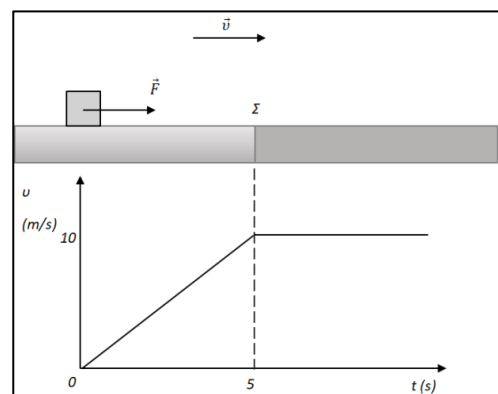
4.3. Πόση απόσταση διανύει ο κύβος για το χρονικό διάστημα από 0 μέχρι 10 s;

4.4. Ποια η στιγμιαία ταχύτητα του κύβου τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ s}$;

37. Θέμα_4_13610

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 $t = 0$ 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. Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

4.1. Με βάση το διάγραμμα, να διερευνήσετε αν ασκείται τριβή από το δάπεδο στον κύβο σε κάθε μία από 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. Σχεδιάστε το διάγραμμα της επιτάχυνσης που έχει το σώμα για τα χρονικά διαστήματα που περιλαμβάνει το δοσμένο διάγραμμα.

4.3. Πόση απόσταση διανύει ο κύβος στο χρονικό διάστημα των πρώτων 10 s;

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

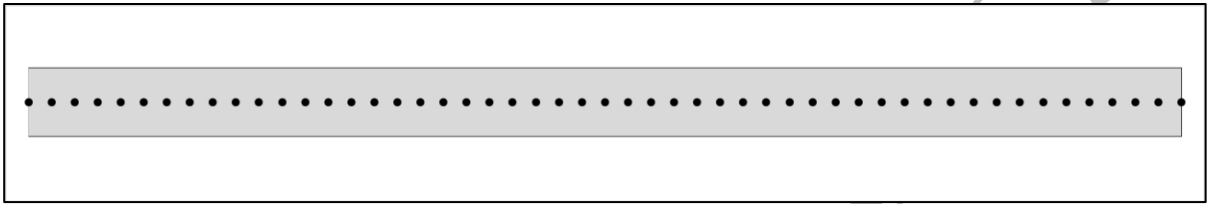
38. Θέμα_4_13611

Σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ ξεκινάει να ολισθαίνει από την ηρεμία τη χρονική στιγμή $t = 0$ από θέση Ο οριζοντίου δαπέδου, ενώ δέχεται σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 20 \text{ N}$. Τη χρονική στιγμή $t_A = 10 \text{ s}$, που το σώμα κινείται με στιγμιαία ταχύτητα $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, παύει να ασκείται η δύναμη F . 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, το σώμα θα ακινητοποιηθεί;
- 4.3. Σχεδιάστε το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας του σώματος ως προς το χρόνο για όλο το διάστημα της κίνησής του.
- 4.4. Ποια η μέση ταχύτητα του σώματος για όλο το χρονικό διάστημα της κίνησής του;

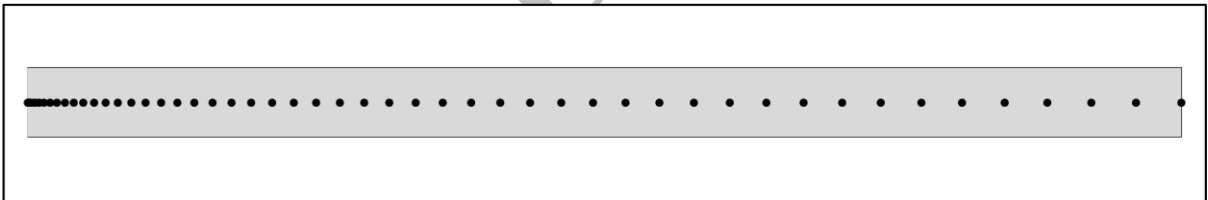
39. Θέμα_4_13645

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 επόμενη εικόνα.



- 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 οριζοντίου 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:



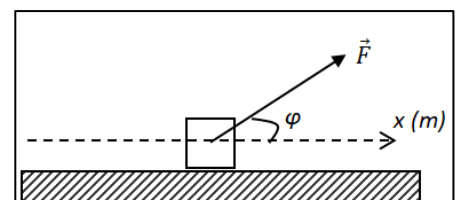
και η μετατόπισή του, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ έχει μέτρο $\Delta x_1 = 25 \text{ m}$.

- 4.2. Να υπολογίσετε:
- Α. τη σταθερή επιτάχυνση με την οποία κινείται το σώμα.
- Β. το μέτρο της δύναμης $\vec{F}_2$.
- Γ. το μέτρο της ταχύτητας $\vec{v}_1$ του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$.

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

40. Θέμα_4_13809

Ένας κύβος μάζας 1 kg ισορροπεί ακίνητος πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στον κύβο, όπως φαίνεται στο σχήμα,



σταθερή δύναμη $\vec{F}$ μέτρου 10 N και κατεύθυνσης που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση με αποτέλεσμα ο κύβος να ξεκινά αμέσως την ολίσθησή του κατά μήκος ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Θεωρήστε ότι ο κύβος ξεκινά να κινείται από τη θέση O ($x = 0$) του άξονα κινούμενος προς τη θετική φορά με σταθερή επιτάχυνση $a_1 = +6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Να υπολογίσετε:

- 4.1. το συντελεστή τριβής ολίσθησης μ ,
- 4.2. τη θέση του κύβου τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$.

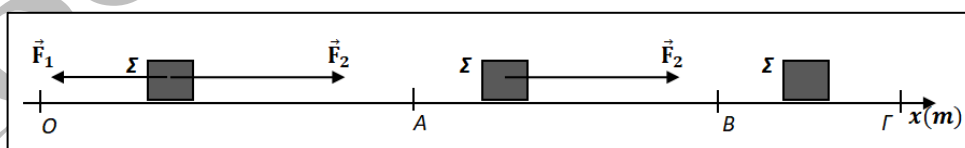
Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$ η δύναμη $\vec{F}$ καταργείται. Μετά την κατάργηση της $\vec{F}$ ο κύβος συνεχίζει να κινείται στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο μέχρι να ακινητοποιηθεί. Να υπολογίσετε:

- 4.3. Τη μεταβολή του μέτρου της κάθετης δύναμης επαφής $\vec{N}$ που ασκεί το δάπεδο στον κύβο πριν και μετά την κατάργηση της δύναμης $\vec{F}$.
- 4.4. Τη μετατόπιση του κύβου από τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$ έως τη χρονική στιγμή όπου ο κύβος ακινητοποιείται.

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

41. Θέμα_4_13810

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 Σ διέρχεται από το σημείο O ($x = 0$) 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 A ($x_A = 10\text{ m}$).



Να υπολογίσετε:

- 4.1. τη χρονική διάρκεια Δt_1 της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης,
- 4.2. το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου.

Στη θέση A η $\vec{F}_1$ καταργείται, ενώ όταν το Σ διέρχεται από τη θέση B καταργείται και η $\vec{F}_2$ με αποτέλεσμα το Σ να ακινητοποιηθεί στη θέση Γ . Η χρονική διάρκεια της κίνησης μεταξύ των θέσεων A και B είναι $\Delta t_2 = 3\text{ s}$.

Να υπολογίσετε:

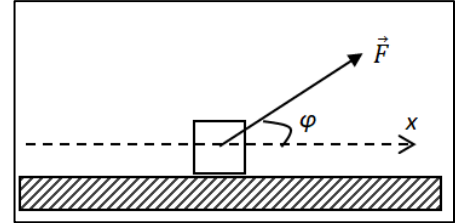
- 4.3. τις τιμές της επιτάχυνσης $\vec{a}_1$ και επιβράδυνσης $\vec{a}_2$ κατά τις διαδρομές (AB) και $(B\Gamma)$ αντίστοιχα.

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

42. Θέμα_4_13812

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 $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, όπου ο κύβος διέρχεται από τη θέση ($x = 0$) 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. Τη χρονική στιγμή που ο κύβος διέρχεται από τη θέση $A(x = 3 \text{ m})$, 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:

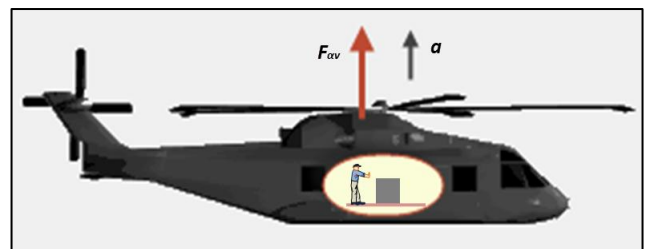
- 4.1. το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου στην διαδρομή (ΟΑ).
- 4.2. το μέτρο της ταχύτητας του κύβου στη θέση Α.
- 4.3. την μετατόπιση του κύβου από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή όπου ο κύβος θα ακινητοποιηθεί.
- 4.4. τη μέση ταχύτητα του κύβου από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή όπου ο κύβος θα ακινητοποιηθεί.

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

43. Θέμα_4_14215

Ένα ελικόπτερο αρχικά αιωρείται ακίνητο στον αέρα, 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 ελικοπτήρου, μαζί με τους επιβαίνοντες και τα φορτία που μεταφέρει είναι $M = 5 \cdot 10^3 \text{ kg}$. Στην διάρκεια αυτής της κατακόρυφης κίνησης του ελικοπτήρου, το δάπεδό του είναι οριζόντιο και πάνω σε αυτό βρίσκεται ένα κιβώτιο μάζας $m = 20 \text{ kg}$.

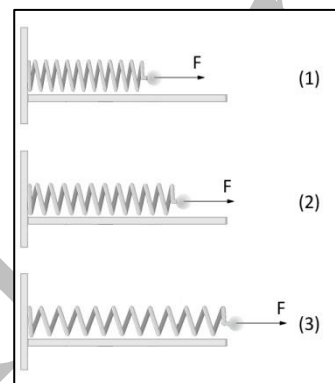
- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης $\vec{F}_{av}$, η οποία αρχικά καταφέρει να διατηρεί ακίνητο, αιωρούμενο στον αέρα, το ελικόπτερο.
- 4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης $\vec{F}'_{av}$, η οποία καταφέρει να ανεβάσει το ελικόπτερο με επιτάχυνση $\vec{a}$.

- 4.3. Να υπολογίσετε το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης $\vec{N}$ την οποία δέχεται το κιβώτιο από το δάπεδο του ελικοπτερου, στη διάρκεια αυτής της κατακόρυφης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης.
- 4.4. Πόση ενέργεια μεταφέρθηκε στο κιβώτιο, κατά την κατακόρυφη αυτή κίνηση και σε χρονική διάρκεια κατά την οποία το ελικόπτερο ανέβηκε κατά $h = 20 \text{ m}$ από την θέση στην οποία αρχικά αιωρείται ακίνητο;

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

44. Θέμα_2_13592

- 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.



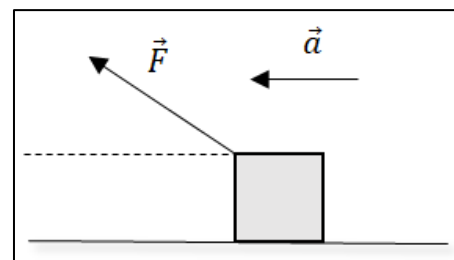
- 2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η δύναμη του ελατηρίου έχει σχεδιαστεί σωστά στο:

- (α) Στιγμιότυπο 1. (β) Στιγμιότυπο 2. (γ) Στιγμιότυπο 3.

- 2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- 2.2. Σώμα αμελητέων διαστάσεων και μάζας m κινείται επιταχυνόμενο πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με σταθερή επιτάχυνση $\vec{a}$, μέσω σταθερής δύναμης που ασκούμε, κατά τρόπο ώστε ο φορέας της να σχηματίζει γωνία 30° με το δάπεδο. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



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

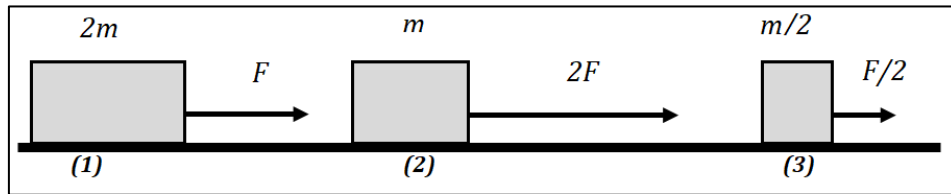
Η τριβή ολίσθησης που ασκείται από το δάπεδο στο σώμα:

- (α) έχει μέτρο $F \sin 30^\circ - ma$ και φορά προς τα αριστερά.
 (β) έχει μέτρο $F \sin 30^\circ - ma$ και φορά προς τα δεξιά.
 (γ) έχει μέτρο $F \cos 30^\circ - ma$ και φορά προς τα αριστερά.

- 2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

45. Θέμα_2_14248

- 2.1. Τα σώματα (1), (2) και (3) αποκτούν επιταχύνσεις μέτρων α_1 , α_2 και α_3 αντίστοιχα. Για τα μέτρα των επιταχύνσεων ισχύει:



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

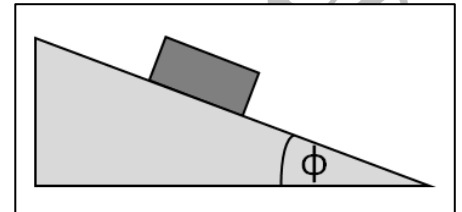
(α) $\alpha_2 > \alpha_3 > \alpha_1$

(β) $\alpha_2 > \alpha_1 > \alpha_3$

(γ) $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$

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) $\mu_{ολ} > 1$

(β) $\mu_{ολ} < 1$

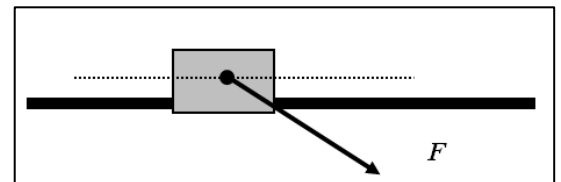
(γ) $\mu_{ολ} = 1$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

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

46. Θέμα_4_14334

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 $\mu_{ολ} = 0,2$ 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 θέσης – χρόνου, σε βαθμολογημένους άξονες, για το χρονικό διάστημα των 5 s από τη στιγμή που άρχισε να ασκείται η δύναμη.

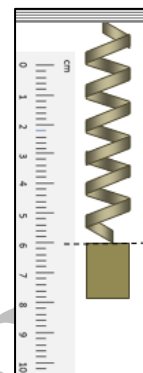
Δίνονται: $\eta\mu 45^\circ = \sigma\upsilon\nu 45^\circ = 0,7$.

47. Θέμα_2_13108

2.1. Μία ομάδα από μαθήτριες και μαθητές, χρησιμοποιώντας ένα ελατήριο ασήμαντης μάζας, επιβεβαίωσαν στο εργαστήριο τον νόμο του Hooke. Έφεραν το ελατήριο σε κατακόρυφη θέση, στερεώνοντας το πάνω άκρο του σε ακλόνητο σημείο και στερέωσαν δίπλα του, επίσης κατακόρυφη μια μετροταινία.

Κρεμούσαν βαρίδια στο κάτω άκρο του, μετρούσαν το μήκος του ελατηρίου και υπολόγιζαν την επιμήκυνσή του κάθε φορά.

Τελικά μας παρουσίασαν σε ένα πίνακα τις μετρήσεις τους, αποκρύπτοντας όμως κάποιες από αυτές.



Βάρος στο κάτω άκρο του ελατηρίου (N)	0	1		3
Μήκος ελατηρίου (cm)	30			
Επιμήκυνση ελατηρίου (cm)	0	4	8	

2.1.A. Να συμπληρώσετε τα κενά αυτού του πίνακα

2.1.B. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.2. Άνθρωπος τραβάει ένα κιβώτιο που είναι αρχικά ακίνητο με τη βοήθεια σχοινιού, ασκώντας σταθερή δύναμη $\vec{F}$ σε αυτό. Το σχοινί έχει δεθεί στο μέσον του κιβωτίου και είναι συνεχώς πλάγιο με σταθερή διεύθυνση που σχηματίζει γωνία φ με τον ορίζοντα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Το μέτρο της δύναμης είναι $F=100\text{ N}$, για τη γωνία δίνονται $\eta\mu\varphi=0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\varphi=0,8$ και το κιβώτιο κινείται σε σταθερή οριζόντια διεύθυνση.

Αν η ενέργεια που προσφέρει ο άνθρωπος στο κιβώτιο είναι $E_{\text{πρ.}}=800\text{ J}$, για μια μετατόπιση κατά Δx πάνω στο οριζόντιο δάπεδο:

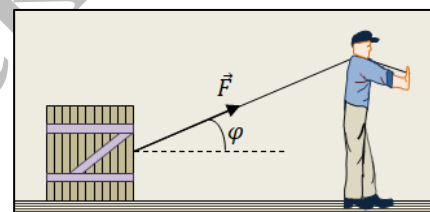
2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Το μέτρο αυτής της μετατόπισης είναι:

(α) $\Delta x=8\text{ m}$

(β) $\Delta x=80\text{ m}$

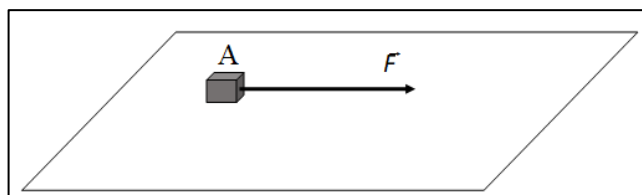
(γ) $\Delta x=10\text{ m}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.



48. Θέμα_2_13594

2.1. Ξύλινος κύβος μάζας $0,4\text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ξεκινάει να ασκείται πάνω του σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου F και ο κύβος ξεκινάει να



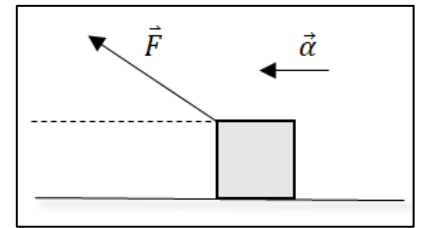
ολισθαίνει. Δίνεται $g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

2.1.A. Συμπληρώστε τον πιο κάτω πίνακα:

Μετατόπιση	Χρόνος κίνησης	Επιτάχυνση	Δύναμη F	Έργο δύναμης F	Τελική ταχύτητα
2 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 σταθερής δύναμης που ασκούμε, κατά τρόπο ώστε ο φορέας της να σχηματίζει γωνία φ με το δάπεδο (βλέπε σχήμα). Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και, αφού αντιγράψετε το σχήμα της εκφώνησης στο τετράδιο σας, 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 είναι $|(F \sin \varphi - m \cdot a) \cdot \Delta x|$.

(β) Αρνητικό και η απόλυτη τιμή του είναι $|(F \sin \varphi - m \cdot a) \cdot \Delta x|$.

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

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

49. Θέμα_2_14271

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) $W = m \cdot g \cdot \sqrt{s^2 - h^2}$

(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 ακίνητο στη θέση $x_0 = 0$ και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αρχίζει να κινείται

ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση $a = 4 \frac{m}{s^2}$.

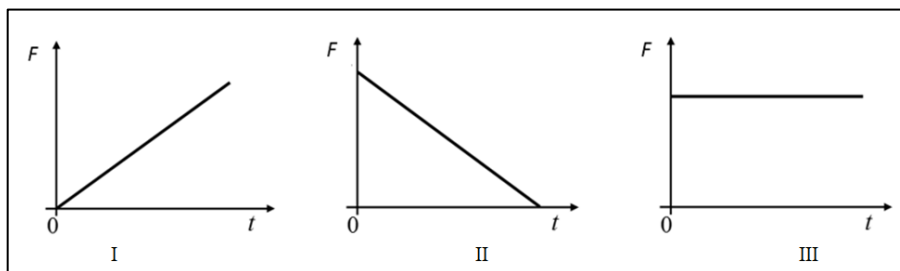
2.2.A. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας:

$t(s)$	$a \left(\frac{m}{s^2} \right)$	$v \left(\frac{m}{s} \right)$
0		
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, κατά το χρονικό διάστημα $0 - 6$ s. Στη συνέχεια να υπολογιστεί το εμβαδόν που περικλείεται μεταξύ των αξόνων, της γραφικής παράστασης και της κατακόρυφης που διέρχεται από το σημείο 6 s, και να συγκριθεί με ένα από τα μεγέθη του πίνακα του ερωτήματος (Α).

50. Θέμα_2_14272

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:

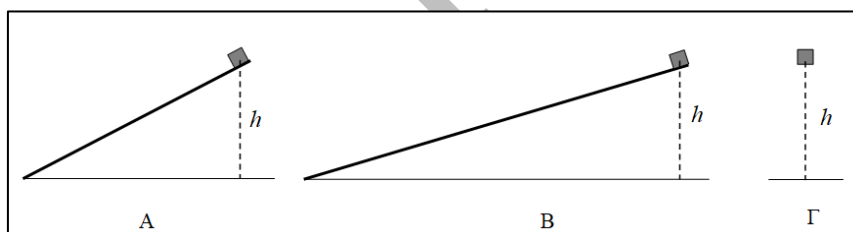
(α) I

(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.

51. Θέμα_4_13606

Σώμα μάζας $m=10$ kg εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t=0$ με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0=10 \frac{m}{s}$ από θέση Ο οριζοντίου δαπέδου. Το σώμα ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα, ενώ δέχεται σταθερή οριζόντια δύναμη $F=40$ N με κατεύθυνση ίδια με την αρχική του ταχύτητα. Δίνεται: $g=10 \frac{m}{s^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

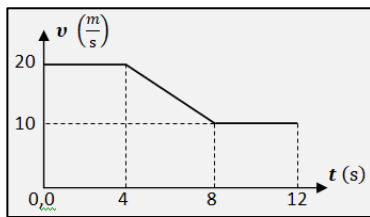
- 4.1. Ασκείται στο σώμα τριβή κατά τη διάρκεια της κίνησής του; Αν ναι, να υπολογίσετε το μέτρο της, αν όχι να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Τη χρονική στιγμή $t_A = 10 \text{ s}$ στο σώμα παύει να ασκείται η δύναμη F .

- 4.2. Σε ποια θέση, έστω B , το σώμα θα ακινητοποιηθεί;
- 4.3. Σχεδιάστε το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας του σώματος ως προς το χρόνο για όλο το διάστημα της κίνησής του.
- 4.4. Ποιο το έργο της τριβής ολίσθησης για όλο το διάστημα μετακίνησης του σώματος;

52. Θέμα_4_13663

Στην καρότσα ενός φορτηγού, το οποίο κινείται σε οριζόντιο δρόμο, βρίσκεται ένα μεγάλο κιβώτιο μάζας $m = 200 \text{ kg}$, χωρίς να είναι δεμένο ή στερεωμένο με οποιοδήποτε τρόπο πάνω σε αυτή.



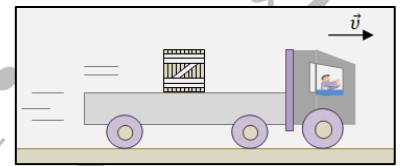
Το φορτηγό αρχικά κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, αλλά ο οδηγός

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 επιβράδυνσης του οχήματος, στη διάρκεια του φρεναρίσματος.
- 4.2. το μέτρο της τριβής που δημιουργήθηκε μεταξύ κιβωτίου και καρότσας του φορτηγού, η οποία εμπόδισε την ολίσθησή του πάνω της.
- 4.3. το μέτρο της μετατόπισης του φορτηγού κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος.
- 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.



53. Θέμα_4_14213

Ένα μικρό κιβώτιο μάζας $m_1 = 600 \text{ g}$, σχήματος κύβου (σώμα Σ_1), βρίσκεται πάνω σε πάγκο, η επιφάνεια του οποίου μπορεί να θεωρηθεί εντελώς λεία. Το κιβώτιο είναι δεμένο από αριστερά με οριζόντιο και τεντωμένο νήμα (1) από ακλόνητο σημείο και από δεξιά με οριζόντιο και τεντωμένο αβαρές και μη ελαστικό νήμα (2). Τα δύο νήματα είναι στην ίδια ευθεία, στο ύψος του κέντρου του κιβωτίου. Το νήμα (2) περνάει από το αυλάκι μιας τροχαλίας που είναι στερεωμένη στο άλλο άκρο του πάγκου και δένεται στο πάνω μέρος ενός βαριδιού μάζας $m_2 = 400 \text{ g}$, (σώμα Σ_2) το οποίο κρέμεται κατακόρυφα, όπως στην εικόνα, απέχοντας από το οριζόντιο δάπεδο ύψος $h = 2 \text{ m}$.

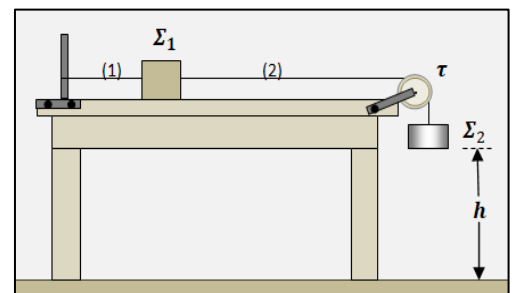
Αρχικά όλη η διάταξη ισορροπεί ακίνητη.

Η τροχαλία είναι αβαρής, με αποτέλεσμα το νήμα (2) να ασκεί στα άκρα του δυνάμεις ίσων μέτρων.

- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης $\vec{F}_1$ την οποία δέχεται το νήμα (1) από το σώμα Σ_1 .

Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα (1), με αποτέλεσμα το υπόλοιπο σύστημα να κινείται ελεύθερα, μέχρι το σώμα Σ_2 να κτυπήσει στο δάπεδο.

- 4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του συστήματος κατά την κίνηση αυτή.



- 4.3. Να υπολογίσετε την χρονική διάρκεια της κίνησης του συστήματος, από τη στιγμή που κόψαμε το νήμα (1), μέχρι το σώμα Σ_2 να κτυπήσει στο δάπεδο.
- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F}$ την οποία δέχεται το σώμα Σ_1 από το νήμα (2) στη διάρκεια της κίνησης του συστήματος.

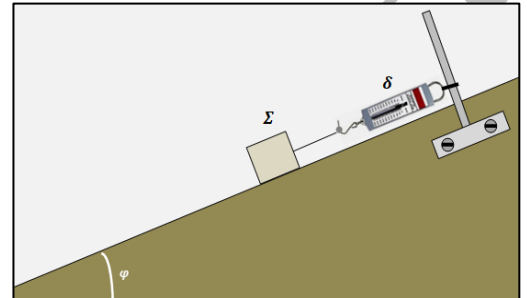
Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι οι αντιστάσεις του αέρα μπορούν να αγνοηθούν.

54. Θέμα_4_14214

Ένας μεταλλικός κύβος βρίσκεται πάνω σε λείο πλάγιο δάπεδο γωνίας κλίσης φ , για την οποία δίνονται οι τριγωνομετρικοί αριθμοί: $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$.

Ο κύβος έχει δεθεί με αβαρές και μη ελαστικό νήμα στον γάντζο δυναμόμετρου, του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητο, έτσι ώστε τόσο το τεντωμένο νήμα, όσο και το δυναμόμετρο να προσανατολίζονται παράλληλα στο κεκλιμένο δάπεδο, χωρίς να έχουν επαφή μαζί του, όπως στην εικόνα.

Η διάταξη ισορροπεί με τα σώματα ακίνητα και η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι 6 N .



4.1. Να υπολογίσετε τη μάζα του κύβου.

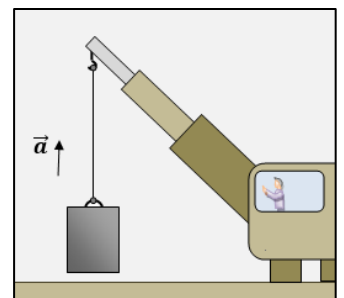
Κάποια στιγμή κόψαμε το νήμα οπότε κύβος άρχισε να ολισθαίνει πάνω στο λείο κεκλιμένο δάπεδο, που έχει αρκετά μεγάλο μήκος. Να υπολογίσετε:

- 4.2. το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου μετά το κόψιμο του νήματος,
- 4.3. το μέτρο της δύναμης που δέχεται ο κύβος από το κεκλιμένο δάπεδο,
- 4.4. την κινητική ενέργεια του κύβου, όταν το κέντρο του έχει κατέβει κατακόρυφα κατά $h = 45 \text{ cm}$ από την αρχική του θέση.

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

55. Θέμα_4_14216

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 50 \text{ kg}$, είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Το κιβώτιο δέθηκε στο κάτω άκρο κατακόρυφου και τεντωμένου, μη ελαστικού και ανθεκτικού νήματος, το πάνω άκρο του οποίου στερεώθηκε στον γάντζο ενός γερανού. Με την βοήθεια του γερανού, το κιβώτιο ανεβαίνει κατακόρυφα με σταθερή επιτάχυνση $\vec{a}$, μέτρου $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, όπως φαίνεται στην διπλανή εικόνα.



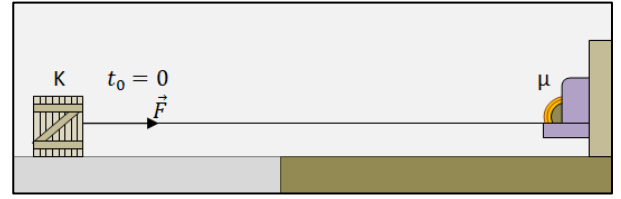
Να υπολογίσετε:

- 4.1. το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης $\vec{F}$ την οποία ασκεί το νήμα στο κιβώτιο σε αυτό το ανέβασμα,
- 4.2. το ύψος κατά το οποίο ανέβηκε το κιβώτιο σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 2 \text{ s}$, από την στιγμή που άρχισε να σηκώνεται από το δάπεδο,
- 4.3. την ενέργεια που μεταφέρθηκε από τον γερανό στο κιβώτιο κατά την παραπάνω χρονική διάρκεια των 2 s ,
- 4.4. την αύξηση της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του κιβωτίου κατά την παραπάνω κατακόρυφη ανύψωσή του στον χρόνο των 2 s .

Το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας δίνεται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και οι αντιστάσεις του αέρα μπορούν να αγνοηθούν.

56. Θέμα_4_14219

Ένα κιβώτιο (Κ) μάζας $m = 20 \text{ kg}$, είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε μια οριζόντια παγωμένη επιφάνεια, η οποία μπορεί να θεωρηθεί ως εντελώς λεία. Για να τραβήξουμε το κιβώτιο, το συνδέσαμε με ανθεκτικό σχοινί σε κατάλληλο ακίνητο μηχανισμό (μ). Τη στιγμή $t_0 = 0$, το σχοινί είναι τεντωμένο και οριζόντιο, ο μηχανισμός αρχίζει να λειτουργεί τραβώντας



το κιβώτιο και το σχοινί ασκεί σ' αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$, μέτρου $F = 20 \text{ N}$, όπως στο σχήμα. Το κιβώτιο εκτελεί ευθύγραμμη κίνηση και τη στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ περνάει από την παγωμένη επιφάνεια σε άλλο οριζόντιο ομογενές τραχύ δάπεδο, με αποτέλεσμα να εκτελεί κίνηση ευθύγραμμη και ομαλή, με την ταχύτητα που είχε αποκτήσει ως εκείνη τη στιγμή. Ο μηχανισμός μέσω του σχοινιού συνεχίζει να ασκεί στο κιβώτιο, την ίδια πάντα σταθερή δύναμη $\vec{F}$.

Τα δύο δάπεδα στα οποία κινείται το κιβώτιο είναι στο ίδιο επίπεδο, ο χρόνος του περάσματός του από το ένα δάπεδο στο άλλο ασήμαντος, το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας θεωρείται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και οι αντιστάσεις του αέρα ασημαντες.

- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία περνάει από την παγωμένη επιφάνεια στο τραχύ δάπεδο.
- 4.2. Να κάνετε την γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο από τη στιγμή $t_0 = 0$, μέχρι τη στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$ θεωρώντας ότι το κιβώτιο σύρεται με τον τρόπο που περιγράψαμε, χωρίς να συναντά άλλο εμπόδιο.
- 4.3. Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο κιβώτιο και το τραχύ δάπεδο.
- 4.4. Να υπολογίσετε την ενέργεια που μεταφέρθηκε από τον μηχανισμό στο κιβώτιο, μέχρι τη στιγμή t_2 .

57. Θέμα_4_14220

Το flyboard είναι ένα θαλάσσιο σπόρ, στο οποίο αθλητής είναι στερεωμένος πάνω σε μια βάση, στο κάτω μέρος της οποίας υπάρχουν σωλήνες που εκτοξεύουν προς τα κάτω νερό, με αποτέλεσμα να ασκείται προς τα πάνω δύναμη στη βάση και να ανεβάζουν το σύστημα. Στη διπλανή εικόνα ο αθλητής έχει μάζα $M = 75 \text{ kg}$ και η βάση με τους σωλήνες μάζα $m = 5 \text{ kg}$.

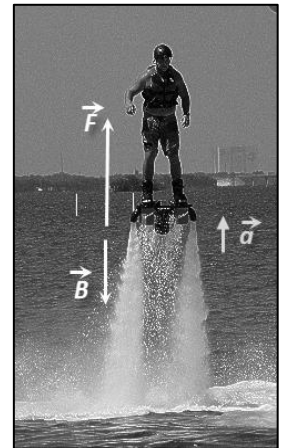
Το σύστημα ξεκινάει από την ηρεμία και από την επιφάνεια της θάλασσας τη στιγμή $t_0 = 0$ και κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση $\vec{a}$, μέτρου

$$a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \text{ μέχρι τη στιγμή } t_1 = 2 \text{ s}.$$

- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο v_1 της ταχύτητας του αθλητή τη στιγμή t_1 .

Για το χρονικό διάστημα από τη στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη στιγμή t_1 να υπολογίσετε:

- 4.2. το μέτρο της κατακόρυφης προς τα πάνω δύναμης $\vec{F}$ την οποία δέχεται το σύστημα βάση – αθλητής από τον μηχανισμό,
- 4.3. το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης $\vec{F}_1$ την οποία δέχεται ο αθλητής από τη βάση στην οποία πατάει,
- 4.4. την ενέργεια που δόθηκε από τον μηχανισμό στο σύστημα που ανυψώνεται.

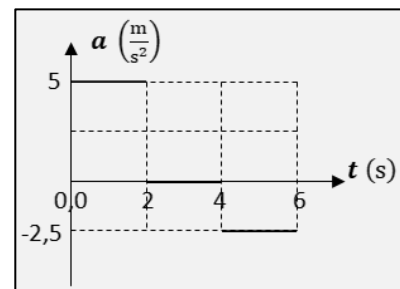


Το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας θεωρείται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και αντιστάσεις αέρα – νερού αγνοούνται.

58. Θέμα_4_14222

Ένα μικρό τηλεκατευθυνόμενο αυτοκινητάκι μάζας $m_1 = 400 \text{ g}$, είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Με κατάλληλες εντολές από το χειριστή της τηλεκατεύθυνσης, το αυτοκινητάκι αρχίζει να κινείται ευθύγραμμα

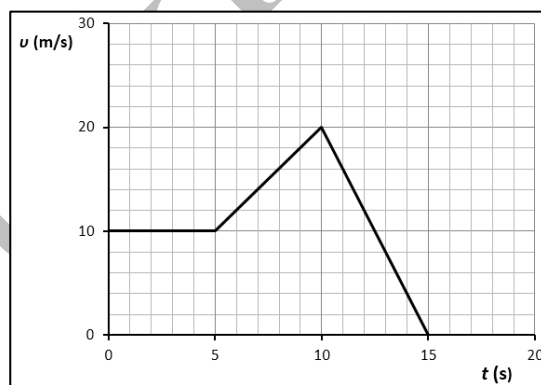
πάνω στο δάπεδο, χωρίς να συναντήσει κάποιο εμπόδιο. Στο διπλανό διάγραμμα αποδίδεται η επιτάχυνση του μικρού οχήματος, σε συνάρτηση με το χρόνο για τα έξι πρώτα δευτερόλεπτα της κίνησης.



- 4.1. Να κάνετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της συνισταμένης δύναμης σε συνάρτηση με το χρόνο, για τα έξι πρώτα δευτερόλεπτα της κίνησης σε μονάδες του (S.I).
- 4.2. Να κάνετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, για τα έξι πρώτα δευτερόλεπτα της κίνησης σε μονάδες του (S.I).
- 4.3. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέσης ταχύτητας του αυτοκινήτου για τα έξι πρώτα δευτερόλεπτα της κίνησής του.
- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης από την έναρξη της κίνησης του αυτοκινήτου μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$.

59. Θέμα_4_14338

Ένα σώμα με μάζα $m = 120 \text{ kg}$ ολισθαίνει σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$. Στο σώμα ασκείται δύναμη $\vec{F}$ στη διεύθυνση της κίνησης του και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ διέρχεται από τη θέση $x_0 = 0$, κινούμενο προς την 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 $\mu_{ολ} = 0,2$ 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.

60. Θέμα_4_14342

Σώμα μάζας $m = 20 \text{ kg}$ ισορροπεί ακίνητο επάνω σε ένα οριζόντιο δάπεδο, στη θέση $x_0 = 0$ του οριζόντιου άξονα $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 80 \text{ N}$ οπότε 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 αποδείξετε 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 $\mu_{ολ}$.

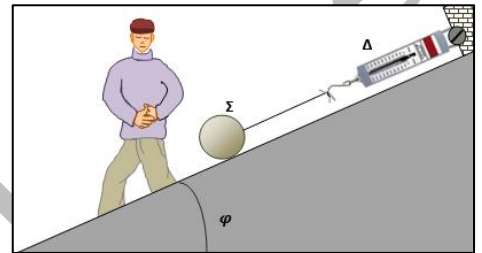
Την χρονική στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$ το σώμα φτάνει στη θέση $x_2 = 137 \text{ m}$.

- 4.3. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσής του από τη θέση x_1 μέχρι τη θέση x_2 .

- 4.4. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου από την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι την χρονική στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$.

61. Θέμα_2_13343

- 2.1. Μια σφαίρα Σ βάρους $B = 20 \text{ N}$, έχει δεθεί στο άγκιστρο ενός δυναμόμετρου Δ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο ακλόνητα. Η σφαίρα ισορροπεί ακίνητη πάνω σε λείο κεκλιμένο δάπεδο, γωνίας κλίσης φ και το δυναμόμετρο είναι παράλληλο με το κεκλιμένο δάπεδο, όπως στο σχήμα. Αν η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι 10 N , τότε για τη γωνία του κεκλιμένου ισχύει:



- 2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

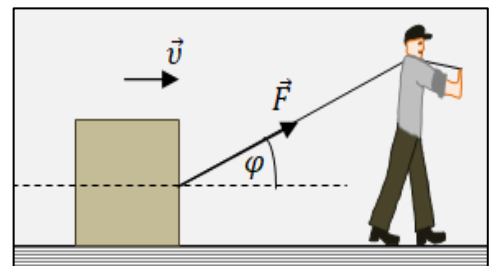
(α) $\eta\mu\varphi = \frac{1}{2}$

(β) $\eta\mu\varphi = 1$

(γ) $\sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{1}{2}$

- 2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- 2.2. Ένας άνθρωπος τραβάει ένα βαρύ κιβώτιο με τη βοήθεια σχοινιού, πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο. Ο άνθρωπος ασκεί στο κιβώτιο σταθερή δύναμη $\vec{F}$, μέτρου $F = 40 \text{ N}$. Το σχοινί σχηματίζει σταθερή γωνία φ με τον οριζόντα, όπως στο σχήμα, για την οποία δίνονται οι τριγωνομετρικοί της αριθμοί $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$ και $\eta\mu\varphi = 0,6$. Το κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα.



Για μια μετατόπιση του κιβωτίου κατά $\Delta x = 10 \text{ m}$, μετατρέπεται σε θερμότητα, ποσόν ενέργειας:

- 2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $Q = 400 \text{ J}$

(β) $Q = 320 \text{ J}$

(γ) $Q = 240 \text{ J}$

- 2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

62. Θέμα_2_14247

- 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 συνισταμένη δύναμη μέτρου $2F$.

- 2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η επιτάχυνση α' του κομματιού μάζας $\frac{m}{2}$ σε σχέση με την επιτάχυνση α του αρχικού σώματος μάζας m είναι:

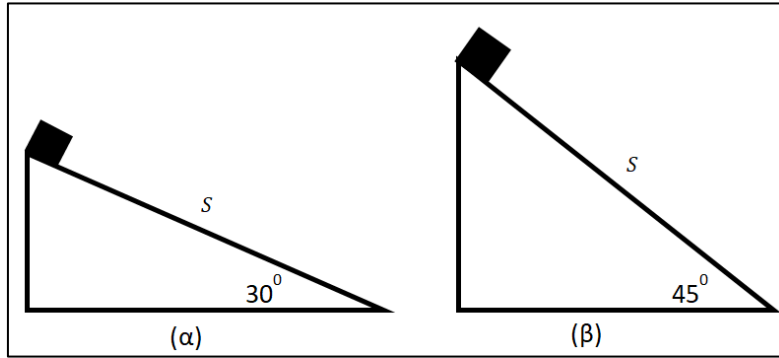
(α) Αυξημένη κατά 100%

(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 $\mu_{ολ}$.



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

63. Θέμα_4_12994

Σώμα μάζας $m = 1 \text{ kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο, ακλόνητο και τραχύ δάπεδο, πολύ μεγάλης έκτασης, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{\sigma\lambda} = 0,5$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στο σώμα σταθερή, οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ μέτρου $F = 10 \text{ N}$ και την ίδια χρονική στιγμή το σώμα αρχίζει να κινείται.

4.1. Να υπολογίσετε:

- A. το μέτρο της ταχύτητας $\vec{v}_1$ του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.
- B. το μέτρο της μετατόπισης $\Delta\vec{x}_1$ του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.
- Γ. το έργο της δύναμης $\vec{F}$ από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.
- Δ. την αύξηση της μηχανικής ενέργειας E του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.

4.2. Να επιβεβαιώσετε την ισχύ της αρχής διατήρησης της ενέργειας κατά την κίνηση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.

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

64. Θέμα_4_12995

Σώμα μάζας $m=1\text{ kg}$ εκτοξεύεται από τη βάση ακλόνητου, πλάγιου, δαπέδου, πολύ μεγάλης έκτασης, προς την κορυφή του, με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0=10\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Η γωνία που σχηματίζει το πλάγιο δάπεδο με τον ορίζοντα

είναι $\varphi=30^\circ$. Το σώμα παρουσιάζει με το δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{\text{ολ}}=\frac{\sqrt{3}}{5}$.

4.1. Να υπολογίσετε:

- A.** τη μετατόπιση του σώματος μέχρι τη στιγμιαία ακινητοποίησή του,
- B.** τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος μέχρι τη στιγμιαία ακινητοποίησή του,
- Γ.** τη μεταβολή της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του σώματος μέχρι τη στιγμιαία ακινητοποίησή του,
- Δ.** τη θερμότητα που εκλύεται στο περιβάλλον του σώματος μέχρι τη στιγμιαία ακινητοποίησή του.

4.2. Να επιβεβαιώσετε την ισχύ της αρχής διατήρησης της ενέργειας από την εκτόξευση του σώματος μέχρι τη στιγμιαία ακινητοποίησή του.

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 $\sigma\upsilon\nu 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$.

65. Θέμα_4_12996

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

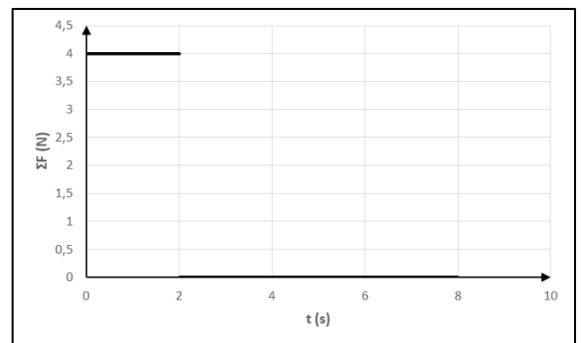
4.1. Να υπολογίσετε:

- A.** την ταχύτητα $\bar{v}_1$ και τη θέση $\bar{x}_1$ του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{ s}$,
- B.** την ταχύτητα $\bar{v}_2$ και τη θέση $\bar{x}_2$ του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$,
- Γ.** την μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$,
- Δ.** το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$.

4.2. Να σχεδιάσετε τις γραφικές παραστάσεις:

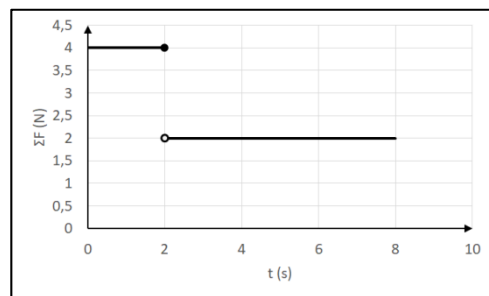
- A.** ταχύτητας – χρόνου ($v-t$) και
- B.** θέσης – χρόνου ($x-t$)

από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$.



66. Θέμα_4_13643

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



4.1. Να υπολογίσετε:

- A. την ταχύτητα $\vec{v}_1$ και τη θέση $\vec{x}_1$ του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{ s}$.
- B. την ταχύτητα $\vec{v}_2$ και τη θέση $\vec{x}_2$ του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$.
- Γ. την μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$.
- Δ. το έργο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$.

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 $t_2=8\text{ s}$.

67. Θέμα_4_13646

Σώμα μάζας $m=1\text{ kg}$ εκτοξεύεται, τη χρονική στιγμή $t_0=0$ με οριζόντια αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0=10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ κατά μήκος οριζόντιου και ακλόνητου δαπέδου, πολύ μεγάλης έκτασης, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{\text{ολ}}=0,5$.

4.1. Να υπολογίσετε:

- A. το μέτρο της ταχύτητας $\vec{v}_1$ του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1=1\text{ s}$.
- B. το μέτρο της μετατόπισης $\Delta\vec{x}_1$ του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=1\text{ s}$.
- Γ. το έργο της τριβής ολίσθησης $\vec{T}_{\text{ολ}}$ από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=1\text{ s}$.

4.2. Να επιβεβαιώσετε την ισχύ της αρχής διατήρησης της ενέργειας κατά την κίνηση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=1\text{ s}$.

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

68. Θέμα_4_13647

Σώμα μάζας $m=1\text{ kg}$ εκτοξεύεται από τη βάση ακλόνητου, πλάγιου, δαπέδου, πολύ μεγάλης έκτασης, προς την κορυφή του, με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0=10\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Η γωνία που σχηματίζει το πλάγιο δάπεδο με τον ορίζοντα

είναι $\varphi=30^\circ$. Το σώμα παρουσιάζει με το δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_{\text{ολ}}=\frac{\sqrt{3}}{5}$.

4.1. Να υπολογίσετε:

- A. την επιτάχυνση με την οποία κινείται το σώμα.
- B. το χρονικό διάστημα που απαιτείται για τη στιγμιαία ακινητοποίηση του σώματος.
- Γ. τη μετατόπιση του σώματος μέχρι τη στιγμιαία ακινητοποίησή του.
- Δ. τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος μέχρι τη στιγμιαία ακινητοποίησή του.
- Ε. τη θερμότητα που εκλύεται στο περιβάλλον του σώματος μέχρι τη στιγμιαία ακινητοποίησή του.

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 $\sigma\upsilon\nu 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$.

69. Θέμα_4_13648

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

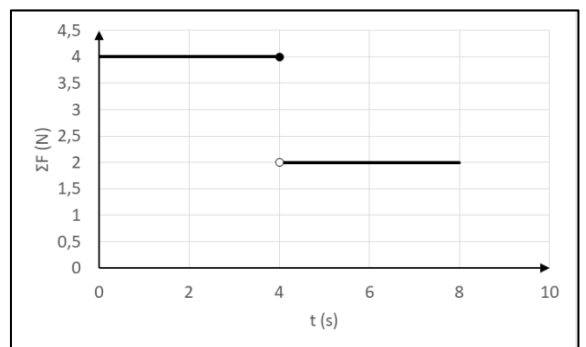
4.1. Να υπολογίσετε:

- A. την ταχύτητα $\vec{v}_1$ και τη θέση $\vec{x}_1$ του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1=4\text{ s}$.
- B. την ταχύτητα $\vec{v}_2$ και τη θέση $\vec{x}_2$ του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$.
- Γ. την μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$.
- Δ. το έργο της συνισταμένης δύναμης που ασκούνται στο σώμα από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$.

4.2. Να σχεδιάσετε τις γραφικές παραστάσεις:

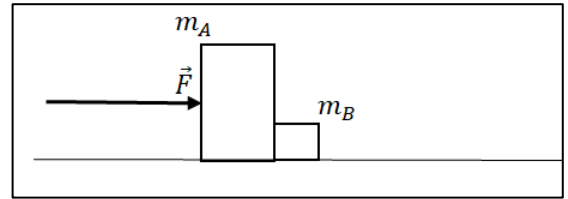
- A. ταχύτητας – χρόνου ($v-t$) και
- B. θέσης – χρόνου ($x-t$)

από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{ s}$.



70. Θέμα_4_13650

Δύο σώματα Α και Β, με μάζες $m_A = 4 \text{ kg}$ και $m_B = 1 \text{ kg}$ αντίστοιχα, είναι σε επαφή και ακίνητα πάνω σε ακλόνητο, τραχύ, 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 την ίδια χρονική στιγμή αρχίζει η κίνηση του συστήματος των σωμάτων Α και Β. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σωμάτων - δαπέδου είναι: $\mu_{ολ} = 0,2$. 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 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 που αρχίζει η κίνηση του συστήματος των σωμάτων Α και Β μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.

71. Θέμα_2_13630

2.1. Ένα σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του.

2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για το άθροισμα της μεταβολής της κινητικής ενέργειας ΔK και της μεταβολής της γήινης βαρυτικής δυναμικής ενέργειας ΔU του σώματος, στη διάρκεια αυτής της κίνησης, ισχύει:

(α) $\Delta K + \Delta U = 1$

(β) $\Delta K + \Delta U = 0$

(γ) $\Delta K + \Delta U = -1$

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.

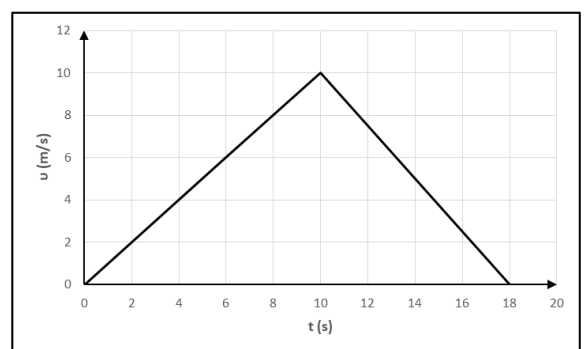
2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η ταχύτητα και η επιτάχυνση του σώματος έχουν την ίδια κατεύθυνση στο χρονικό διάστημα:

(α) $(0, 10 \text{ s})$

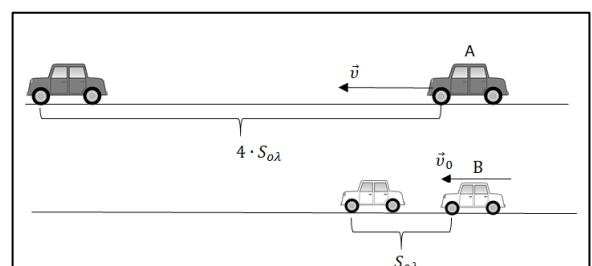
(β) $(10 \text{ s}, 18 \text{ s})$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



72. Θέμα_2_12881

2.1. Το αυτοκίνητο Α της εικόνας κινείται ευθύγραμμα, με σταθερή ταχύτητα μέτρου v . Το αυτοκίνητο Β της εικόνας κινείται ευθύγραμμα, με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_0 . Το σύστημα πέδησης των δύο (2) αυτοκινήτων μπορεί να αναπτύξει την ίδια μέγιστη επιβράδυνση.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν το ελάχιστο διάστημα που απαιτείται για την ακινητοποίηση των αυτοκινήτων Α και Β είναι $4 \cdot S_{\text{ολ}}$ και $S_{\text{ολ}}$ αντίστοιχα, τότε:

(α) $v = 4 \cdot v_0$

(β) $v = 2 \cdot v_0$

(γ) $v = \frac{v_0}{4}$

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Το σημείο εφαρμογής σταθερής δύναμης $\vec{F}$ μετατοπίζεται κατά $\Delta \vec{x}$.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το έργο της δύναμης $\vec{F}$ είναι μέγιστο όταν η κατεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$ και η κατεύθυνση της μετατόπισης $\Delta \vec{x}$ σχηματίζουν γωνία:

(α) $\varphi = 0^\circ$

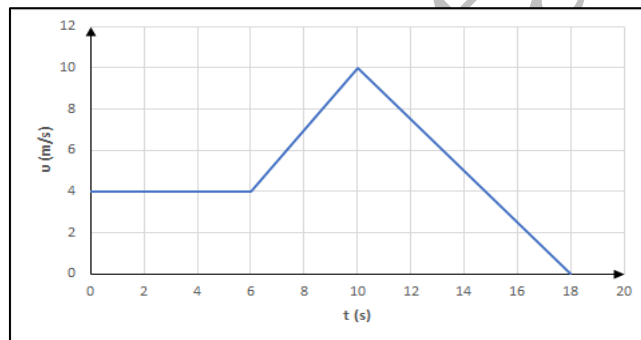
(β) $\varphi = 60^\circ$

(γ) $\varphi = 90^\circ$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

73. Θέμα_2_12884

2.1. Σώμα κινείται ευθύγραμμα και το μέτρο v της ταχύτητάς του μεταβάλλεται χρονικά όπως στο διάγραμμα.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα είναι μηδενική στο χρονικό διάστημα:

(α) (0 , 6 s)

(β) (6 s , 10 s)

(γ) (10 s , 18 s)

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Το τρενάκι της εικόνας έχει πρακτικά μηδενική ταχύτητα στο σημείο Α της τροχιάς του και η γήινη βαρυτική επιτάχυνση έχει μέτρο $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

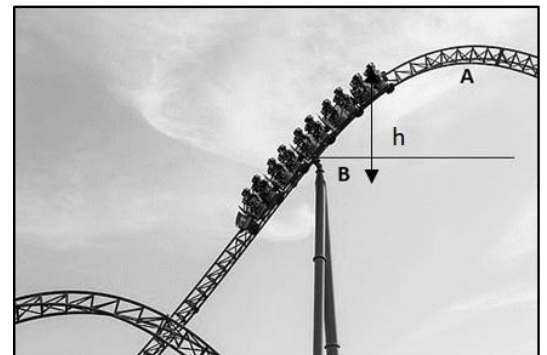
2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν αμελήσουμε τις δυνάμεις τριβής και τις δυνάμεις από τον αέρα, τότε στο σημείο Β της τροχιάς του, που βρίσκεται κατά $h = 5 \text{ m}$ χαμηλότερα από το Α, το σύστημα θα έχει ταχύτητα μέτρου:

(α) $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(β) $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(γ) $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

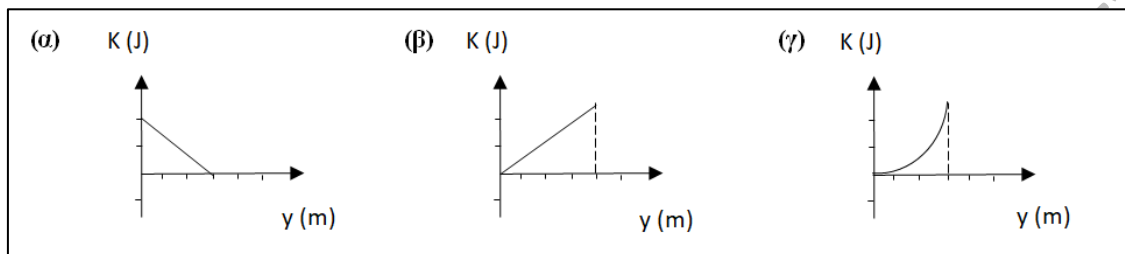


2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

74. Θέμα_2_13597

2.1. Ένας συμπαγής ομογενής κύβος αφήνεται να ολισθήσει προς τη βάση λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης φ ως προς το οριζόντιο δάπεδο. Γνωρίζουμε ότι το σημείο εκκίνησης απέχει ύψος h από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Επίσης η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

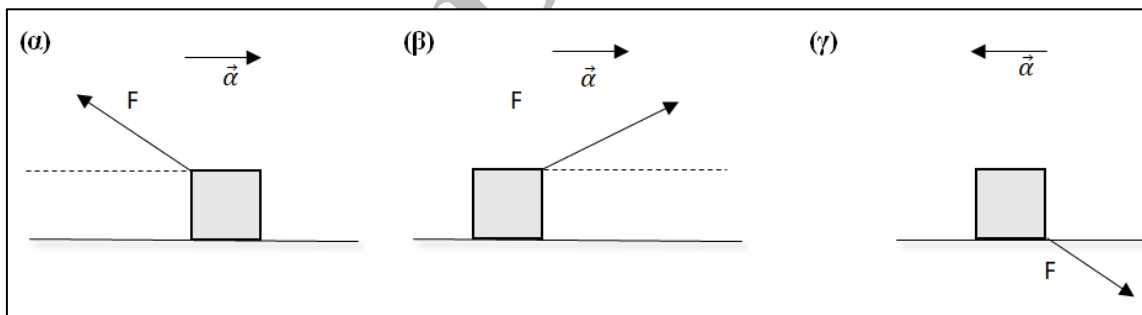
2.1.A. Επιλέξτε ποιο από τα επόμενα τρία διαγράμματα είναι η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας του κύβου ως προς το ύψος του y από το οριζόντιο δάπεδο.



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

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

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



2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

75. Θέμα_2_13598

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.

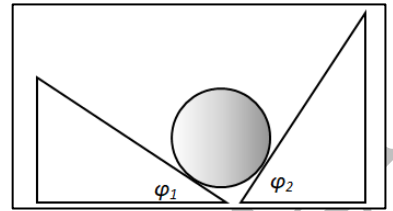
2.2. Λεία σφαίρα μάζας 100 kg ισορροπεί ακουμπώντας σε δύο αμετακίνητες σφήνες γωνιών βάσης $\varphi_1 = 30^\circ$ (Σφήνα 1) και $\varphi_2 = 60^\circ$ (Σφήνα 2), όπως στο σχήμα.

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Τα μέτρα των δυνάμεων που δέχεται η σφαίρα στα σημεία επαφής από τις σφήνες είναι:

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



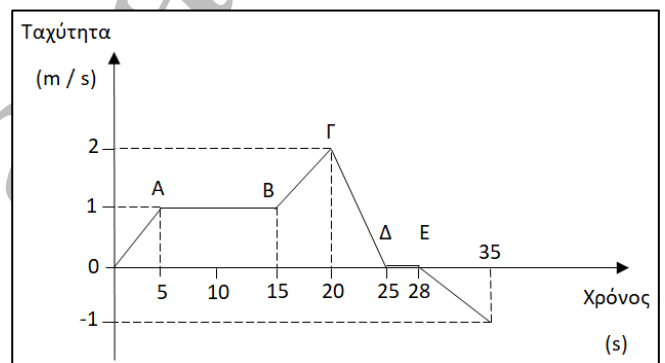
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

76. Θέμα_2_13599

2.1. Το διπλανό διάγραμμα περιγράφει την τιμή της ταχύτητας 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 στο χρονικό διάστημα:

(α) $0 \text{ s} - 15 \text{ s}$ (β) $5 \text{ s} - 15 \text{ s}$ (γ) $20 \text{ s} - 25 \text{ s}$



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. 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.

2.2.A. Η σχέση που συνδέει τα ύψη h_1 και h_2 είναι:

(α) $2 \cdot h_1 = h_2$

(β) $h_1 = 2 \cdot h_2$

(γ) $h_2 = 4 \cdot h_1$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

77. Θέμα_2_13625

2.1. Το αυτοκίνητο Α της εικόνας κινείται ευθύγραμμα, με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_A . Το αυτοκίνητο Β της εικόνας κινείται ευθύγραμμα, με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_B . Το σύστημα πέδησης των δύο (2) αυτοκινήτων μπορεί να αναπτύξει την ίδια μέγιστη επιβράδυνση.

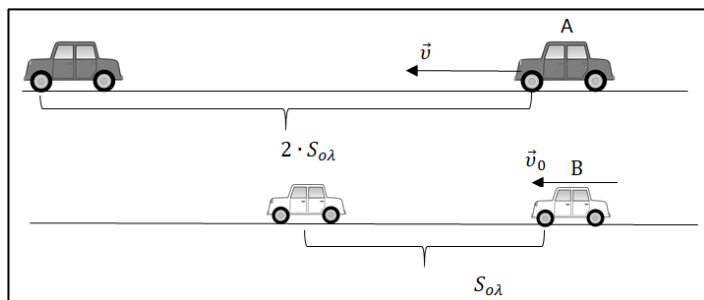
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν το ελάχιστο διάστημα που απαιτείται για την ακινητοποίηση των αυτοκινήτων Α και Β είναι $2 \cdot S_{ολ}$ και $S_{ολ}$ αντίστοιχα, τότε:

(α) $v_A = 2 \cdot v_B$

(β) $v_A = \sqrt{2} \cdot v_B$

(γ) $v_A = \frac{v_B}{2}$



2.1.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Το σημείο εφαρμογής σταθερής δύναμης $\vec{F}$ μετατοπίζεται κατά $\Delta \vec{x}$.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το έργο της δύναμης $\vec{F}$ είναι ελάχιστο όταν η κατεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$ και η κατεύθυνση της μετατόπισης $\Delta \vec{x}$ σχηματίζουν γωνία:

(α) $\varphi = 0^\circ$

(β) $\varphi = 60^\circ$

(γ) $\varphi = 90^\circ$

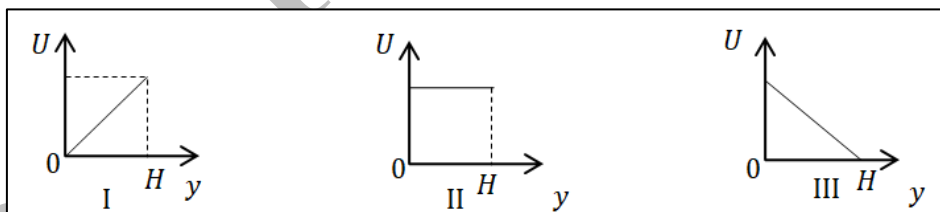
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

78. Θέμα_2_13796

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 δυναμικής ενέργειας U της πέτρας σε συνάρτηση με την απόσταση της y από το έδαφος κατά την κίνησή της, είναι η:



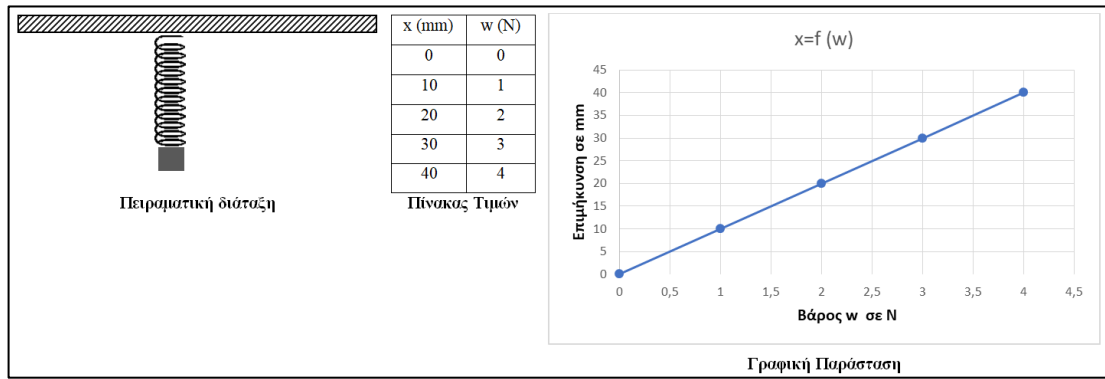
(α) I

(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. Στο κάτω άκρο του ελατηρίου προστίθενται διαδοχικά βαρίδια και το σύστημα αφήνεται να ισορροπήσει. Σε κάθε δοκιμή μετريέται τόσο η επιμήκυνση x του ελατηρίου όσο και το συνολικό βάρος που την προκάλεσε. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων απεικονίζονται στο πίνακα τιμών, με βάση τις οποίες κατασκευάστηκε η γραφική παράσταση του βάρους $\vec{w}$ ως συνάρτηση της επιμήκυνσης του ελατηρίου.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η πειραματική τιμή της σταθεράς του ελατηρίου k είναι ίση με:

(α) $1 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

(β) $10 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

(γ) $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

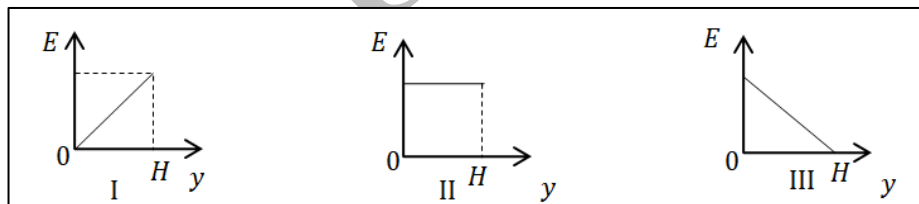
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

79. Θέμα_2_13797

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 μηχανικής (ολικής) ενέργειας E της πέτρας σε συνάρτηση με την απόσταση της y από το έδαφος κατά την κίνησή της, είναι η:



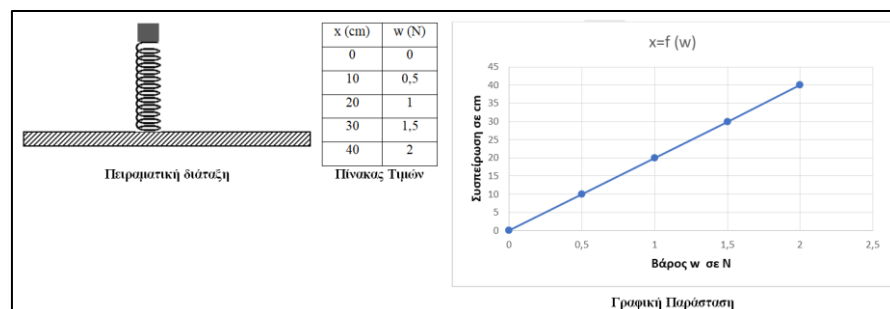
(α) I

(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. Στο πάνω άκρο του ελατηρίου προστίθενται διαδοχικά βαρίδια και το σύστημα αφήνεται να ισορροπήσει. Σε κάθε δοκιμή μετρείται τόσο η συσπείρωση x του ελατηρίου όσο και το συνολικό βάρος που την προκάλεσε. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων απεικονίζονται στο πίνακα τιμών με βάση τις οποίες κατασκευάστηκε η γραφική παράσταση του βάρους $\vec{w}$ ως συνάρτησης της επιμήκυνσης του ελατηρίου.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η πειραματική τιμή της σταθεράς του ελατηρίου k είναι ίση με:

(α) $500 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

(β) $50 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

(γ) $5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

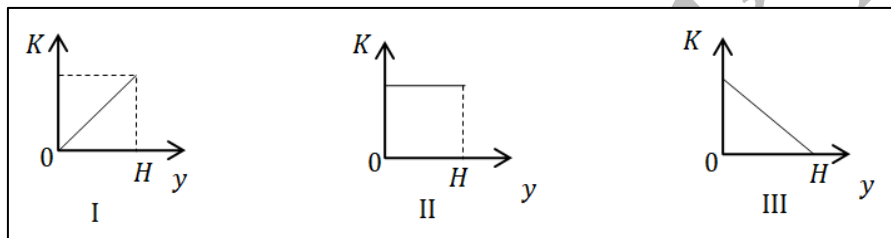
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

80. Θέμα_2_13798

2.1. Πέτρα μικρών διαστάσεων αφήνεται να κινηθεί από ύψος H από την επιφάνεια του εδάφους. Δίνεται ότι ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρείται αυτό του εδάφους και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

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:



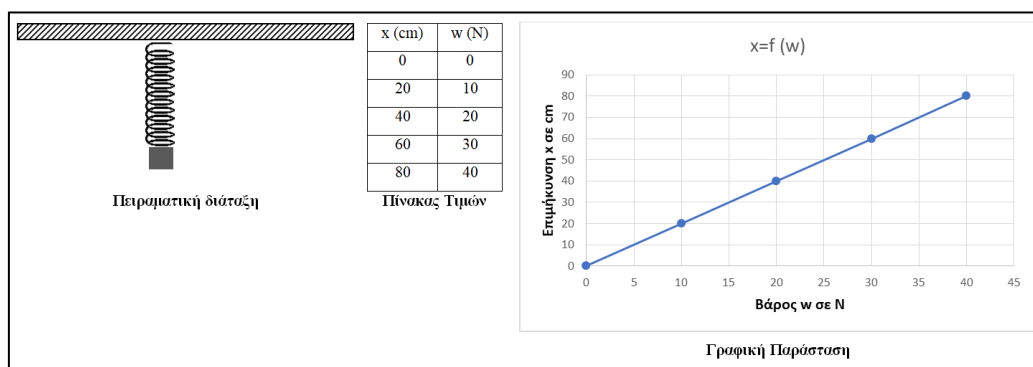
(α) I

(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. Στο κάτω άκρο του ελατηρίου προστίθενται διαδοχικά βαρίδια και το σύστημα αφήνεται να ισορροπήσει. Σε κάθε δοκιμή μετريέται τόσο η επιμήκυνση x του ελατηρίου όσο και το συνολικό βάρος που την προκάλεσε. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων απεικονίζονται στο πίνακα τιμών με βάση τις οποίες κατασκευάστηκε η γραφική παράσταση του βάρους $\vec{w}$ ως συνάρτησης της επιμήκυνσης του ελατηρίου.



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η πειραματική τιμή της σταθεράς του ελατηρίου k είναι ίση με:

(α) $500 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

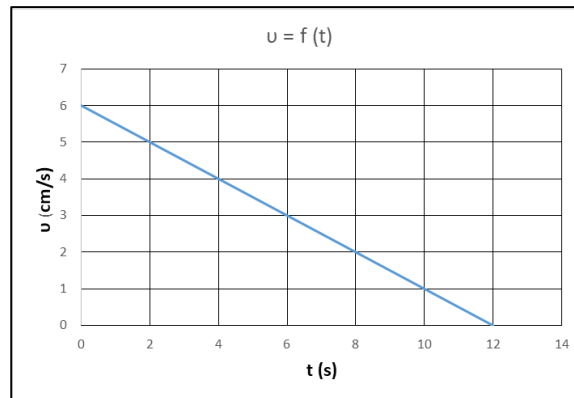
(β) $50 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

(γ) $5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

81. Θέμα_2_13801

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



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η μετατόπιση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t=0$ έως τη χρονική στιγμή $t=12\text{ s}$ είναι:

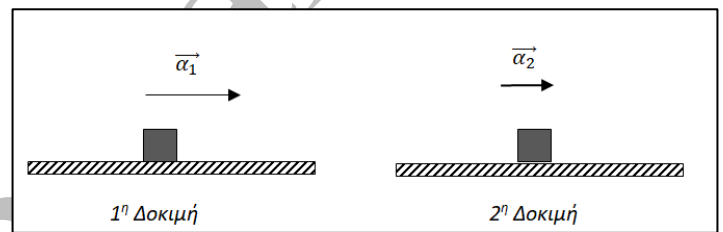
(α) 0,36 m

(β) 72 m

(γ) 36 m

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 αρχικά και στις δύο δοκιμές ηρεμεί στον οριζόντιο πάγκο εργασίας. Χρησιμοποιώντας το επιταχυνσιόμετρο, διαπίστωσαν ότι ο κύβος στην 1η δοκιμή κινείται με σταθερή επιτάχυνση $\vec{a}_1$, ενώ στην 2η κινείται επίσης με σταθερή επιτάχυνση $\vec{a}_2 = \frac{1}{2} \vec{a}_1$.

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) $K_1 = K_2$

(β) $K_1 = 4 \cdot K_2$

(γ) $K_1 = 2 \cdot K_2$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

82. Θέμα_2_14205

2.1. Δύο κινητά με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, κινούνται με σταθερές ταχύτητες $\vec{v}_1$ και $\vec{v}_2$ αντίστοιχα. Αν για τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο κινητών ισχύει η σχέση $v_1 = 2 \cdot v_2$ και οι κινητικές τους ενέργειες είναι ίσες ($K_1 = K_2$), για τις μάζες τους ισχύει η σχέση:

2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α) $m_1 = 4 \cdot m_2$

(β) $m_2 = 4 \cdot m_1$

(γ) $m_1 = 2 \cdot m_2$

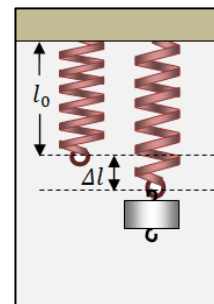
2.2.B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

2.2. Σε μια υποθετική εργαστηριακή άσκηση, μαθητές χρησιμοποίησαν ένα ελατήριο, με φυσικό μήκος ℓ_0 , το οποίο συμπεριφέρεται ως ιδανικό, υπακούοντας στον νόμο του Hooke.

Τοποθέτησαν το ελατήριο σε κατακόρυφη διεύθυνση, στερεώνοντας το πάνω μέρος του σε ακλόνητο σημείο.

Στη συνέχεια κρεμούσαν στο κάτω άκρο του διάφορα βαρίδια και μετρούσαν την επιμήκυνση $\Delta \ell$ του ελατηρίου, όταν αυτά ισορροπούσαν.

Στον πίνακα που ακολουθεί, κάθε κατακόρυφη στήλη δίνει ένα ζευγάρι τιμών της μάζας του βαριδιού που κρέμασαν στο ελατήριο m και της επιμήκυνσης $\Delta \ell$ που αυτό προκάλεσε στο ελατήριο.



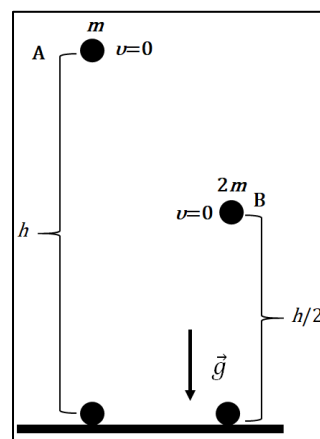
Μάζα m (g)	100		400	
Επιμήκυνση $\Delta \ell$ (cm)	4	8		12

2.2.A. Να συμπληρώσετε τα κενά του πίνακα

2.2.B. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας

83. Θέμα_2_14246

2.1. Δύο σώματα Α και Β με μάζες m και $2m$ αφήνονται να πέσουν από μικρά ύψη (βλέπε σχήμα). Και στις δύο περιπτώσεις η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων με τις οποίες, φθάνουν στο έδαφος είναι:



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

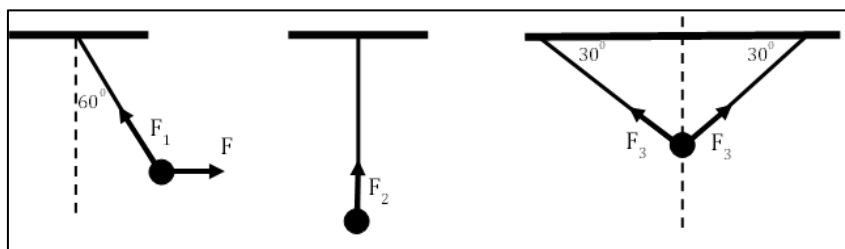
(α) $\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{2}$

(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:



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) $F_1 > F_2 > F_3$

(β) $F_1 > F_2 = F_3$

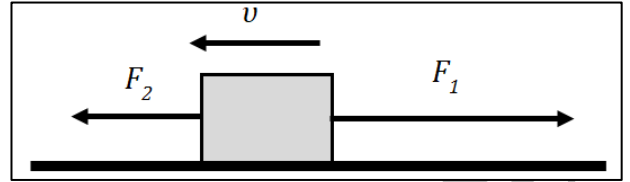
(γ) $F_1 < F_2 = F_3$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

$$\Deltaίνεται: \eta\mu 60^\circ = \frac{1}{2}.$$

84. Θέμα_2_14249

2.1. Το σώμα του σχήματος κινείται προς τα αριστερά επάνω 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.

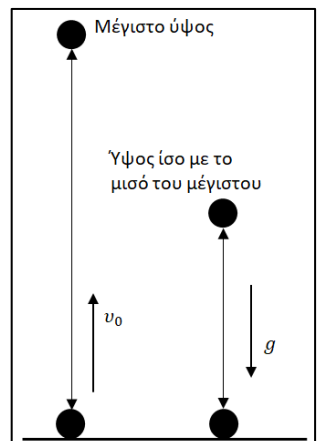
(α) Το σώμα θα αρχίσει να κινείται προς τα δεξιά.

(β) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος θα μειώνεται πιο γρήγορα, σε σύγκριση με ό,τι ίσχυε πριν την κατάργηση της F_2 .

(γ) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος θα αρχίσει να αυξάνεται.

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 κατά την άνοδό του φθάνει σε μέγιστο ύψος. Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος σε ύψος ίσο με το μισό του μέγιστου είναι:



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) $v = \frac{v_0}{2}$

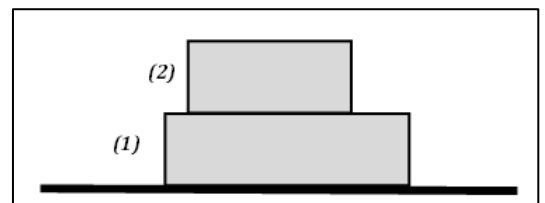
(β) $v = \frac{v_0 \sqrt{3}}{2}$

(γ) $v = \frac{v_0}{\sqrt{2}}$

2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

85. Θέμα_2_14251

2.1. Τα κιβώτια (1) και (2) ισορροπούν επάνω σε ένα οριζόντιο ακίνητο δάπεδο, τοποθετημένα το ένα επάνω στο άλλο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα βάρη των δύο κιβωτίων έχουν μέτρα αντίστοιχα: $B_1 = 60 \text{ N}$, $B_2 = 50 \text{ N}$.



2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το κιβώτιο (1):

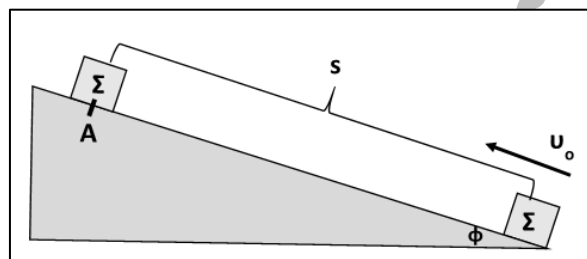
(α) δέχεται από το κιβώτιο (2) δύναμη μέτρου $F_{21} = 50 \text{ N}$ με φορά προς τα επάνω και το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σ' αυτό είναι $F_{\text{ολ}} = 10 \text{ N}$.

(β) δέχεται από το κιβώτιο (2) δύναμη $F_{21} = 50 \text{ N}$ με φορά προς τα επάνω και το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σ' αυτό είναι $F_{\text{ολ}} = 0 \text{ N}$.

(γ) δέχεται από το έδαφος δύναμη $F = 110 \text{ N}$ με φορά προς τα επάνω και το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σ' αυτό είναι $F_{\text{ολ}} = 0 \text{ N}$.

2.1.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 Α και αφού έχει 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 .



2.2.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.

86. Θέμα_2_14268

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:

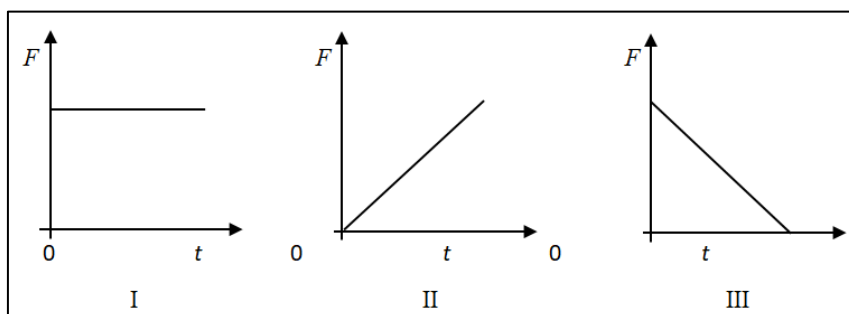
(α) $S = \frac{v_1 + v_0}{4} \Delta t$

(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. Την στιγμή $t_0 = 0$ το σώμα δέχεται οριζόντια δύναμη F , οπότε αρχίζει να επιταχύνεται. Το μέτρο της επιτάχυνσης μειώνεται γραμμικά σε σχέση με το χρόνο κίνησης του σώματος ($a = a_0 - K \cdot t$, όπου a_0 η επιτάχυνσή του τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ και K μία θετική σταθερά).



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 δίνεται από το διάγραμμα:

(α) I

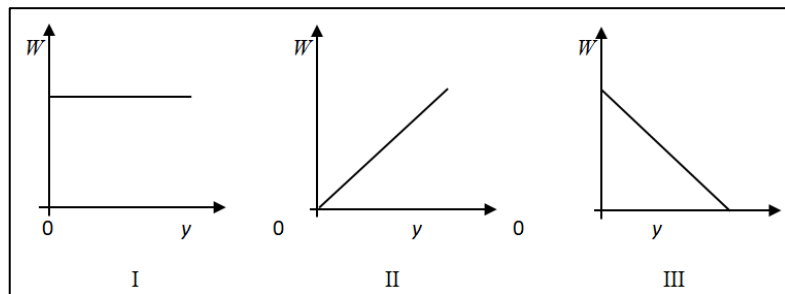
(β) II

(γ) III

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

87. Θέμα_2_14269

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.

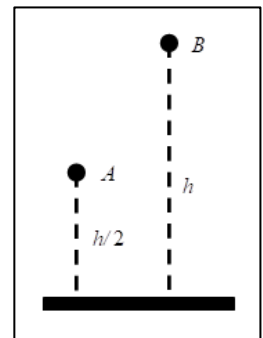
2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

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) $t_A = t_B$

(β) $t_B = \sqrt{2}t_A$

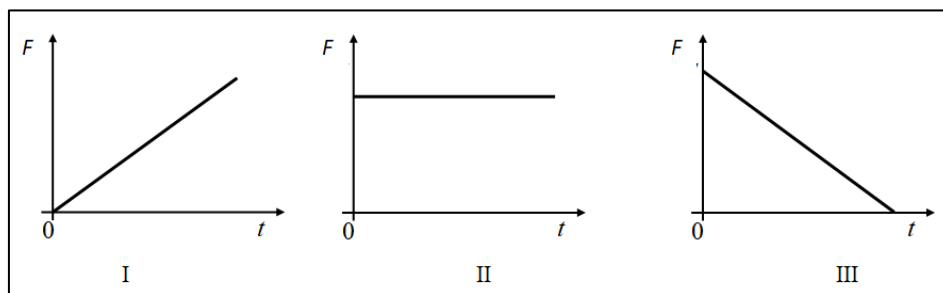
(γ) $t_B = 2t_A$



2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

88. Θέμα_2_14270

2.1 Σε κιβώτιο που βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ οριζόντια δύναμη F , οπότε παρατηρείται ότι η ταχύτητά του είναι ανάλογη 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.

89. Θέμα_2_14273

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

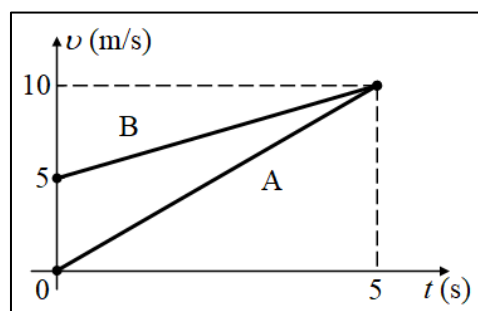
2.1.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τις επιταχύνσεις των δύο σωμάτων ισχύουν:

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

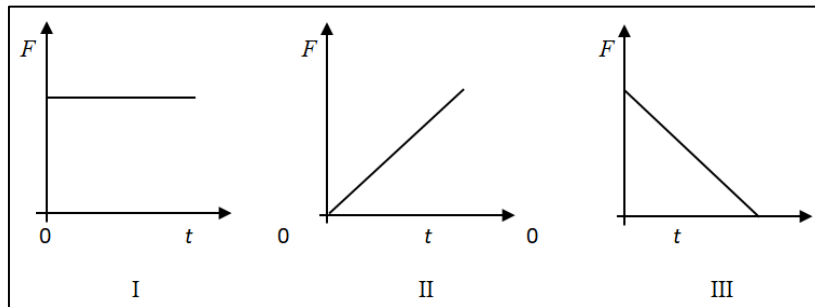
(β) $a_A = 2 \frac{m}{s^2}$ και $a_B = 1 \frac{m}{s^2}$

(γ) $a_A = 2 \frac{m}{s^2}$ και $a_B = 2 \frac{m}{s^2}$



2.2.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

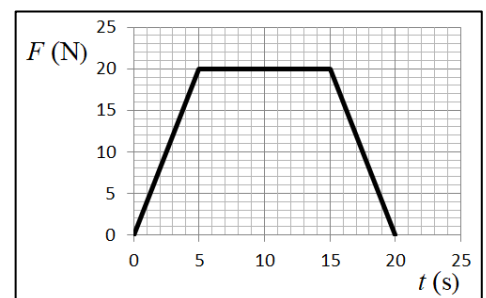
(β) II

(γ) III

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

90. Θέμα_2_14274

- 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 πρόταση.

(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 a και αρχική ταχύτητα v_0 , ξεκινώντας από την θέση $x=0$, τη χρονική στιγμή $t=0$.

2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

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

(α) $S = \frac{3v_0^2}{8a}$

(β) $S = \frac{3v_0^2}{4a}$

(γ) $S = \frac{2v_0^2}{3a}$

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

91. Θέμα_2_14402

2.1. Δύο σώματα Α και Β, 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:

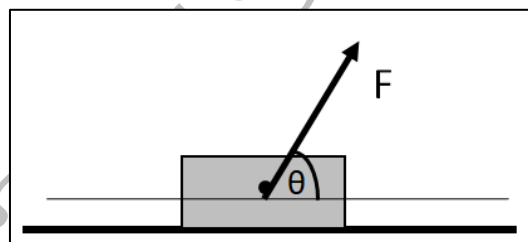
(α) $\frac{h_A}{h_B} = 4$

(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. Το σώμα του διπλανού σχήματος ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα επάνω στο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $n_{ολ}$. Το έργο της τριβής ολίσθησης για μετατόπιση του σώματος κατά Δx είναι:



2.2.A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) $W_T = -n_{ολ} mg \Delta x$

(β) $W_T = -n_{ολ} (mg - F \sin \theta) \Delta x$

(γ) $W_T = -F \Delta x \sin \theta$

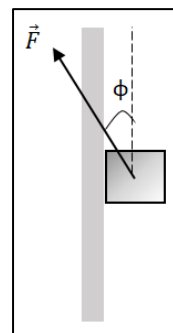
2.2.B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

92. Θέμα_4_13604

Σώμα μάζας $m_A = 2 \text{ kg}$ ολισθαίνει σε κατακόρυφο τοίχο με τον οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,5$. 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: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\eta\mu\phi = 0,6$, $\sigma\upsilon\eta\phi = 0,8$.

Να υπολογίσετε:



4.1. το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$, ώστε το σώμα να κινείται προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα,

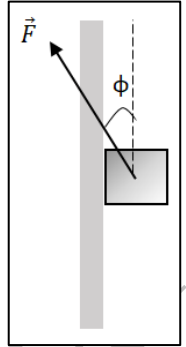
4.2. το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$, ώστε το σώμα να κινείται προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$,

4.3. το έργο της δύναμης $\vec{F}$, όταν το σώμα κινείται προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ για μετατόπιση 20 m.

4.4. Υπολογίστε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος όταν το σώμα κινείται προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ για μετατόπιση 20 m.

93. Θέμα_4_13605

Σώμα μάζας $m_A = 2 \text{ kg}$ 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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\eta\mu\phi = 0,6$, $\sigma\eta\mu\phi = 0,8$, $\sigma\eta\nu(180^\circ - \phi) = -0,8$. Να υπολογίσετε:



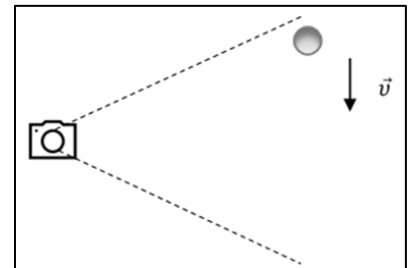
- 4.1. το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$, ώστε το σώμα να κινείται προς τα κάτω με σταθερή ταχύτητα,
- 4.2. το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$, ώστε το σώμα να κινείται προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$,
- 4.3. το έργο της δύναμης $\vec{F}$, όταν το σώμα κινείται προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ για μετατόπιση 20 m .

Αν το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$ μηδενιζόταν,

- 4.4. υπολογίστε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος για μετατόπιση του κατά 20 m .

94. Θέμα_4_13607

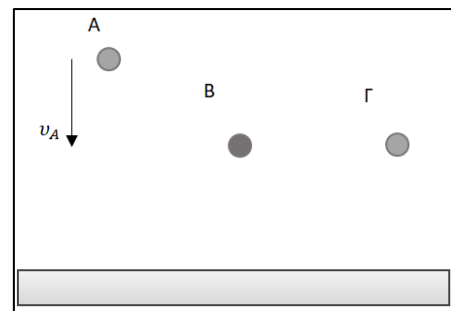
Πειραματική διάταξη περιλαμβάνει μια σφαίρα μάζας $m = 500 \text{ g}$ που αφήνεται να πέσει από ύψος h (από το έδαφος), απέναντι από ακίνητη ψηφιακή φωτογραφική μηχανή που είναι προ ρυθμισμένη να παίρνει λήψεις ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα $\Delta t = 0,1 \text{ s}$. Στη συνέχεια, μελετώντας τις φωτογραφίες, μπορεί κάποιος να υπολογίσει τα φυσικά μεγέθη που σχετίζονται με το φαινόμενο που εξελίχθηκε μπροστά από τη φωτογραφική μηχανή. Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



- 4.1. Αν συγκρίνουμε την 1η φωτογραφία (όπου $t = 0$ 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; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
- 4.2. Υπολογίστε πόσο επιπλέον θα έχει μετατοπιστεί η σφαίρα στην 7η φωτογραφία.
- 4.3. Αν θεωρήσουμε ότι όλες οι δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα είναι σταθερού μέτρου, να υπολογίσετε τα μέτρα τους.
- 4.4. Αν η σφαίρα φτάνει στο έδαφος ακριβώς τη στιγμή που η φωτογραφική 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.

95. Θέμα_4_13608

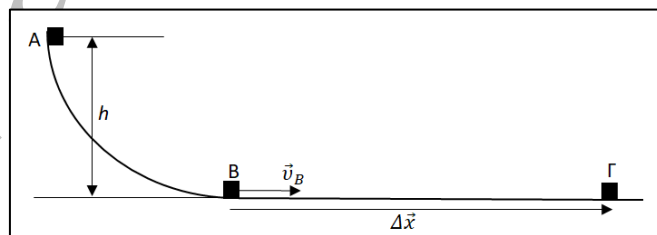
Τρεις σφαίρες πέφτουν κατακόρυφα προς το έδαφος. Η σφαίρα Α έχει μάζα $m_A = 1 \text{ kg}$ και εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $v_A = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ από ύψος 7,8 m. Η Β έχει μάζα $m_B = 3 \text{ kg}$ και αφήνεται να πέσει από ύψος 5 m ενώ η Γ έχει $m_\Gamma = 3 \text{ kg}$ και αφήνεται από το ίδιο ύψος από το οποίο αφήνεται η Β (όπως στο σχήμα). Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Δίνεται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



- 4.1. Οι τρεις σφαίρες ξεκινούν την κίνηση τους ταυτόχρονα τη χρονική στιγμή $t = 0$. Ποια θα φτάσει πρώτη στο έδαφος και σε πόσο χρονικό διάστημα;
- 4.2. Πόση είναι η μέση ταχύτητα της σφαίρας Α και πόση της σφαίρας Γ;
- 4.3. Να αιτιολογήσετε ποια από τις τρεις σφαίρες θα έχει τη μεγαλύτερη ταχύτητα ακριβώς πριν ακουμπήσει στο έδαφος και να υπολογίσετε την τιμή της.
- 4.4. Να συγκρίνετε τις μηχανικές ενέργειες των τριών σφαιρών, θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το έδαφος.

96. Θέμα_4_13649

Ο διάδρομος του σχήματος είναι ακλόνητος και πολύ μεγάλου μήκους. Το καμπυλόγραμμο τμήμα του ΑΒ είναι λείο, ενώ το ευθύγραμμο τμήμα του είναι τραχύ. Η υψομετρική διαφορά των σημείων Α και Β είναι $h = 5 \text{ m}$. Σώμα, μάζας $m = 1 \text{ kg}$, 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 $\mu_{\text{ολ}} = 0,5$.



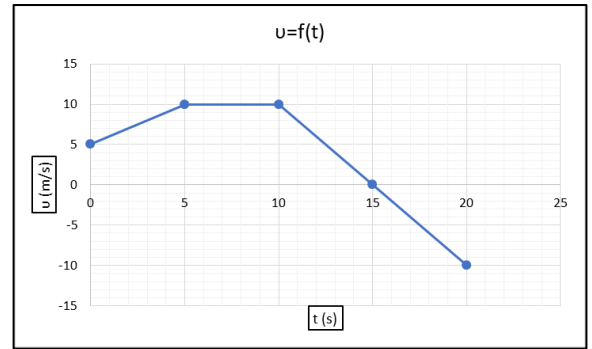
- 4.1. Να υπολογίσετε:
 - Α. το μέτρο της ταχύτητας v_B του σώματος στο σημείο Β,
 - Β. το μέτρο της μέγιστης μετατόπισης Δx του σώματος στο οριζόντιο τμήμα του διαδρόμου.
 - Γ. το χρονικό διάστημα της κίνησης του σώματος στο οριζόντιο τμήμα του διαδρόμου.
- 4.2. Να συγκρίνετε την μεταβολή της κινητικής ενέργειας 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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

97. Θέμα_4_13806

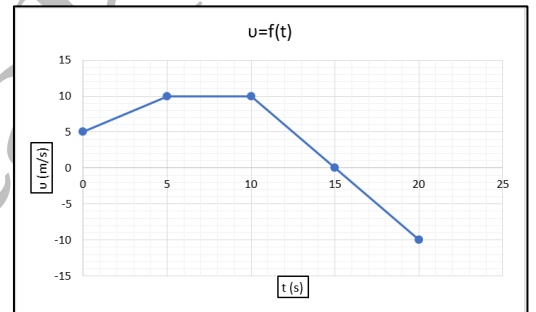
Σώμα μικρών διαστάσεων μάζας 1 kg κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος του προσανατολισμένου άξονα Ox και η τιμή της ταχύτητάς του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Θεωρήστε ότι τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$.

- 4.1. Να προσδιορίσετε τη μετατόπιση 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 επιτάχυνσης με την οποία κινείται το 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 $t = 20 \text{ s}$.



98. Θέμα_4_13807

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 $x_0 = 0$.

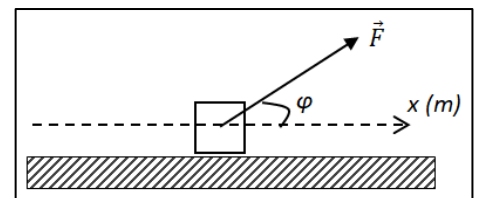


- 4.1. Να προσδιορίσετε τη μετατόπιση του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 5 \text{ s}$.
- 4.2. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 20 \text{ s}$.
- 4.3. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 20 \text{ s}$.
- 4.4. Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης και να υπολογίσετε την τιμή της συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$ που ασκείται στο σώμα, στα επιμέρους χρονικά διαστήματα: $0 - 5 \text{ s}$, $5 - 10 \text{ s}$, $10 - 15 \text{ s}$, $15 - 20 \text{ s}$.

99. Θέμα_4_13808

Ένας κύβος μάζας 1 kg ισορροπεί ακίνητος πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$.

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στον κύβο, όπως φαίνεται στο σχήμα, σταθερή δύναμη $\vec{F}$ μέτρου 10 N και κατεύθυνσης που σχηματίζει γωνία



φ με την οριζόντια διεύθυνση με αποτέλεσμα ο κύβος να ξεκινά αμέσως την ολίσθησή του κατά μήκος ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Θεωρήστε ότι ο κύβος ξεκινά να κινείται από τη θέση O ($x_0 = 0$) του άξονα κινούμενος προς τη θετική φορά. Να υπολογίσετε:

- 4.1. το μέτρο της δύναμης της τριβής ολίσθησης,

4.2. το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου κατά την κίνηση του,

4.3. τη θέση του κύβου τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$.

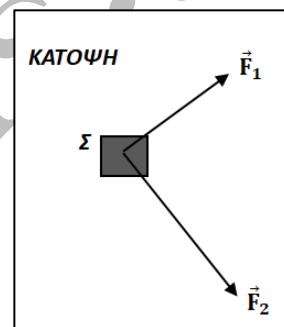
Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ η δύναμη $\vec{F}$ καταργείται. Μετά την κατάργηση της $\vec{F}$ ο κύβος συνεχίζει να κινείται στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο μέχρι να ακινητοποιηθεί.

4.4. Να υπολογίσετε το έργο της τριβής από τη χρονική $t_1 = 2 \text{ s}$ έως τη χρονική στιγμή που ο κύβος ακινητοποιείται.

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

100. Θέμα_4_1381

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 3 N και 4 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 $a_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



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.

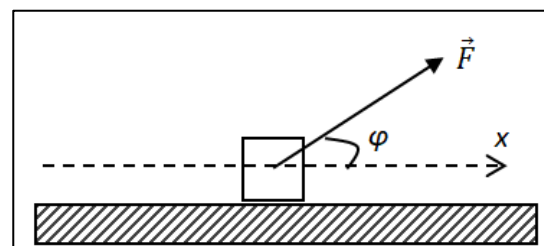
Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$, οι δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ παύουν να ασκούνται.

4.3. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος καθώς και το διάστημα που έχει διανύσει τη χρονική στιγμή t_1 .

4.4. Να υπολογίσετε το έργο της τριβής από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή όπου το Σ ακινητοποιείται.

101. Θέμα_4_13813

Ένας κύβος μάζας 4 kg ισορροπεί ακίνητος σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στον κύβο, όπως φαίνεται στο σχήμα, σταθερή δύναμη $\vec{F}$ μέτρου 10 N και κατεύθυνσης που σχηματίζει γωνία ϕ με την οριζόντια διεύθυνση, με αποτέλεσμα ο κύβος να ξεκινά αμέσως την ολίσθησή του κατά μήκος ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$.



Θεωρήστε ότι ο κύβος ξεκινά να κινείται από τη θέση O ($x_0 = 0$) του άξονα κινούμενος προς τη θετική φορά. Τη χρονική στιγμή που ο κύβος διέρχεται από τη θέση A ($x_A = 16 \text{ m}$) 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:

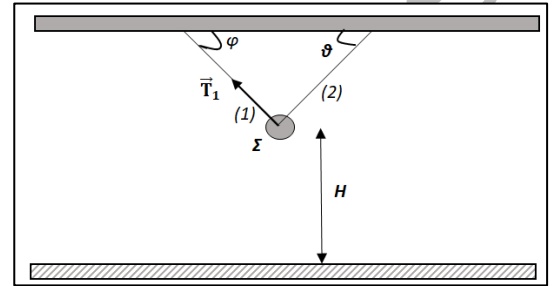
4.1. το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου στην διαδρομή (OA).

- 4.2. την μεταβολή της κινητικής ενέργειας του κύβου από τη θέση Ο στη θέση Α.
- 4.3. το έργο της τριβής ολίσθησης από τη χρονική στιγμή όπου η δύναμη $\vec{F}$ παύει να ασκείται έως τη χρονική στιγμή όπου ο κύβος θα ακινητοποιηθεί.
- 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: $\eta\mu\varphi = 0,6$, $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

102. Θέμα_4_13814

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 $\vec{T}_2$) που ασκεί το νήμα (2) στη σφαίρα είναι 80 N .



4.1. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα κατά την ισορροπία της και να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης (τάσης $\vec{T}_1$) που ασκεί το νήμα (1) 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.

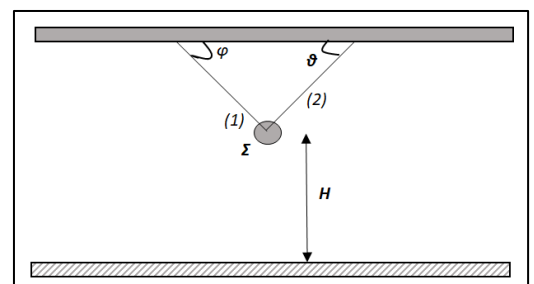
4.3. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή που η σφαίρα φτάνει στο έδαφος καθώς και την τιμή της ταχύτητας ακριβώς πριν ακουμπήσει σε αυτό.

4.4. Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της δυναμικής ενέργειας της Σ σε συνάρτηση με την απόσταση της h από το οριζόντιο δάπεδο κατά την πτώση της, σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων.

Δίνεται ότι ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρείται αυτό του οριζοντίου δαπέδου, η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\eta\mu\varphi = \sigma\upsilon\nu\theta = 0,6$, $\sigma\upsilon\nu\varphi = \eta\mu\theta = 0,8$ και ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

103. Θέμα_4_13815

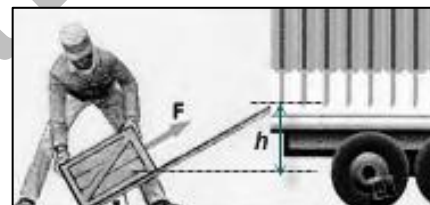
Η σφαίρα Σ, με μάζα m , ισορροπεί ακίνητη με τη βοήθεια δύο αβαρών και μη εκτατών νημάτων (1) και (2) που είναι κάθετα μεταξύ τους. Τα νήματα έχουν το ένα άκρο τους προσδεμένο στη Σ και το άλλο άκρο τους ακλόνητα στερεωμένο σε οροφή. Η Σ απέχει από το οριζόντιο δάπεδο απόσταση $H = 20 \text{ m}$. Τα μέτρα των δυνάμεων (τάσης $\vec{T}_1$) που ασκεί το νήμα (1) και (τάσης $\vec{T}_2$) που ασκεί το νήμα (2) στη σφαίρα είναι 30 N και 40 N αντίστοιχα.



- 4.1. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα κατά την ισορροπία της και να υπολογίσετε το μέτρο και την κατεύθυνση της συνισταμένης των δυνάμεων $\vec{T}_1$ και $\vec{T}_2$.
- 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 τη χρονική στιγμή που η σφαίρα φτάνει στο έδαφος καθώς και την τιμή της ταχύτητας ακριβώς πριν ακουμπήσει σε αυτό.
- 4.4. Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της μηχανικής (ολικής) ενέργειας της Σ σε συνάρτηση με την απόσταση της y από το οριζόντιο δάπεδο κατά την πτώση της, σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων.
- Δίνεται ότι ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρείται αυτό του οριζοντίου δαπέδου, η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\eta\mu\phi = \sin\theta = 0,6$, $\sigma\eta\phi = \eta\mu\theta = 0,8$ και ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

104. Θέμα_4_14212

Ένας εργάτης, στην προσπάθειά του να ανεβάσει ένα βαρύ κιβώτιο μάζας $m = 40 \text{ kg}$ στην καρότσα φορτηγού, χρησιμοποιεί μια μεταλλική ράμπα, η οποία από την συνεχή χρήση, μπορεί να θεωρηθεί εντελώς λεία. Ο εργάτης στερέωσε την ράμπα στο δάπεδο και στην καρότσα του φορτηγού, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ακλόνητη και να σχηματίζει με τον οριζόντιο γωνία $\phi = 30^\circ$ για την οποία δίνεται $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$.



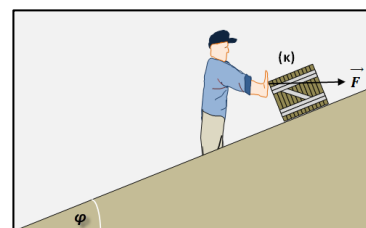
Για να ανεβάσει το κιβώτιο, ασκεί σταθερή δύναμη $\vec{F}$, με διεύθυνση παράλληλη προς το επίπεδο της ράμπας. Το αποτέλεσμα είναι να κινεί το κιβώτιο ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα $\bar{v}$, μέτρου $v = 0,2 \frac{m}{s}$. Τελικά ο εργάτης μετακίνησε το κιβώτιο κατά ύψος $h = 1,2 \text{ m}$, όπως στην εικόνα. Να υπολογίσετε:

- 4.1. το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$,
- 4.2. τη χρονική διάρκεια της μετακίνησης του κιβωτίου κατά το ύψος h ,
- 4.3. το έργο της δύναμης $\vec{F}$,
- 4.4. την αύξηση της βαρυτικής δυναμικής ενέργεια του κιβωτίου κατά την παραπάνω μετατόπισή του.

Δίνεται ότι: το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{m}{s^2}$, οι αντιστάσεις αέρα αγνοούνται, η κατακόρυφη μετατόπιση κατά h , αναφέρεται στο κέντρο του κιβωτίου.

105. Θέμα_4_14221

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 8 \text{ kg}$, συγκρατείται ακίνητο πάνω σε λείο κεκλιμένο δάπεδο, με την βοήθεια οριζόντιας δύναμης $\vec{F}$ όπως στο σχήμα. Το κεκλιμένο δάπεδο σχηματίζει γωνία ϕ με τον οριζόντιο, για την οποία δίνονται οι τριγωνομετρικοί αριθμοί $\eta\mu\phi = 0,6$ και $\sigma\eta\phi = 0,8$.



- 4.1. Με σημείο εφαρμογής το γεωμετρικό του κέντρο, να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται το κιβώτιο και να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$.
- 4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το κιβώτιο από το δάπεδο.

Κάποια στιγμή καταργήθηκε η δύναμη $\vec{F}$ και το κιβώτιο αφέθηκε ελεύθερο να ολισθήσει πάνω στο κεκλιμένο δάπεδο. Μετά από χρονική διάρκεια κίνησης $\Delta t = 2 \text{ s}$ από τη στιγμή που το κιβώτιο αφέθηκε ελεύθερο να κινηθεί, να υπολογίσετε:

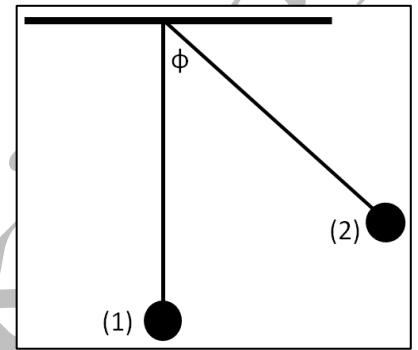
4.3. το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου,

4.4. την ελάττωση της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του κιβωτίου.

Το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας θεωρείται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και οι αντιστάσεις αέρα μπορούν να αγνοηθούν.

106. Θέμα_4_14335

Σώμα μάζας $m = 10 \text{ kg}$ είναι δεμένο στην άκρη νήματος μήκους $\ell = 1 \text{ m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε σημείο οροφής. Το σώμα, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα ισορροπεί με το νήμα στην κατακόρυφη θέση (1). Εκτρέπουμε το σώμα από την αρχική του θέση έτσι ώστε να βρεθεί ακίνητο σε νέα θέση (2) όπου το νήμα σχηματίζει γωνία $\phi = 60^\circ$ με την κατακόρυφο. Στη νέα θέση το σώμα ισορροπεί, δεχόμενο μια πρόσθετη σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$.



4.1. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, όταν αυτό ισορροπεί στις θέσεις (1) και (2) και, στην δεύτερη, να αναλύσετε τις δυνάμεις σε ορθογώνιο σύστημα αναφοράς ο άξονας $x'x$ του οποίου 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), γνωρίζοντας ότι το έργο της τάσης του νήματος είναι μηδενικό.

Δίνονται: $\eta_{60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma_{60^\circ} = \frac{1}{2}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

107. Θέμα_4_14336

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 αποδείξετε ότι 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.

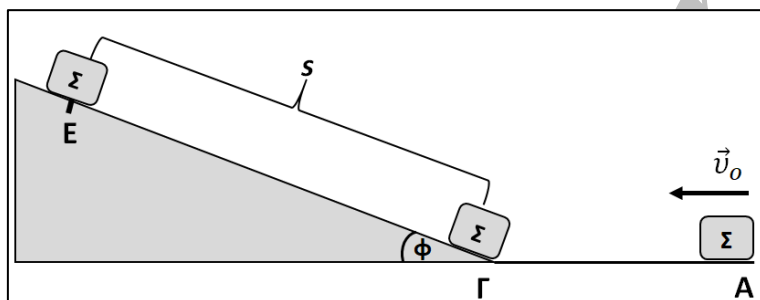
4.3. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του βάρους του κιβωτίου, όταν αυτό θα έχει διανύσει διάστημα 4 m κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου από το σημείο που ξεκίνησε.

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

108. Θέμα_4_14337

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 $\phi = 30^\circ$, με

το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\eta_{ολ} = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

- 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.

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

109. Θέμα_4_14339

Σώμα μάζας $m = 4 \text{ kg}$ είναι ακίνητο στη θέση $x_0 = 0$ επάνω σε μη λείο οριζόντιο δάπεδο. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$, ασκείται σε αυτό 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 δυνάμει της μετατόπισής του, δηλαδή από την θέση $x_5 = 5 \text{ m}$ μέχρι τη θέση $x_6 = 6 \text{ m}$ είναι $\Delta K = 12 \text{ J}$. Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Να υπολογίσετε:

- 4.1. το μέτρο της τριβής ολίσθησης,
- 4.2. την επιτάχυνση, που αποκτά το σώμα κατά την κίνησή του στο οριζόντιο δάπεδο,

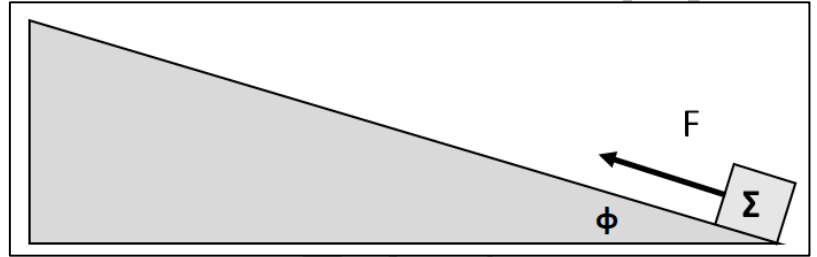
- 4.3. την χρονική στιγμή t_1 , κατά την οποία το σώμα θα βρίσκεται στην θέση $x_1 = 6 \text{ m}$ και το μέτρο v_1 της ταχύτητας που αυτό θα έχει αποκτήσει τότε.

Την χρονική στιγμή t_1 καταργείται η δύναμη $\vec{F}$.

- 4.4. Να υπολογίσετε την μετατόπιση Δx του σώματος από την χρονική στιγμή t_1 , που καταργείται η δύναμη $\vec{F}$, μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του.

110. Θέμα_4_14340

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



$F = 120 \text{ N}$, παράλληλα με το κεκλιμένο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα, ξεκινώντας από την ηρεμία, κινείται επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο ανεβαίνοντας και το μέτρο της μετατόπισής του, κατά τη διάρκεια του 1ου δευτερολέπτου της κίνησής του, δηλαδή από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 1$ είναι $\Delta x = 1 \text{ m}$.

- 4.1. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα κατά την κίνησή του επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, 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.
 4.3. Τον συντελεστή $\mu_{ολ}$, της τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου και το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη χρονική στιγμή $t_4 = 4 \text{ s}$.
 4.4. Να υπολογίσετε την μετατόπιση Δx του σώματος από την θέση, που καταργείται η δύναμη $\vec{F}$ μέχρι τη θέση που θα μηδενιστεί η ταχύτητά του.

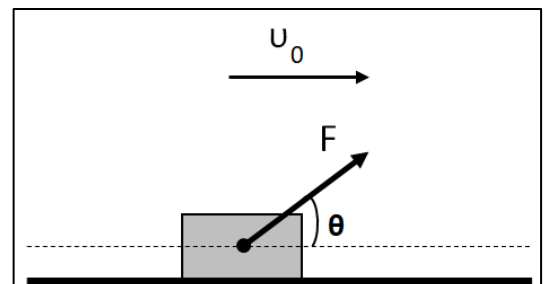
$$\text{Δίνονται: } \eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}, \sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

111. Θέμα_4_14341

Το κιβώτιο του σχήματος που έχει μάζα $m = 16 \text{ kg}$ διέρχεται από τη θέση $x_0 = 0$ του οριζώντιου δαπέδου, την χρονική στιγμή

$t_0 = 0$, με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Το μέτρο της

δύναμης $\vec{F}$, που φαίνεται στο σχήμα και της οποίας η διεύθυνση σχηματίζει γωνία 60° με την οριζόντια διεύθυνση είναι $F = 100 \text{ N}$.



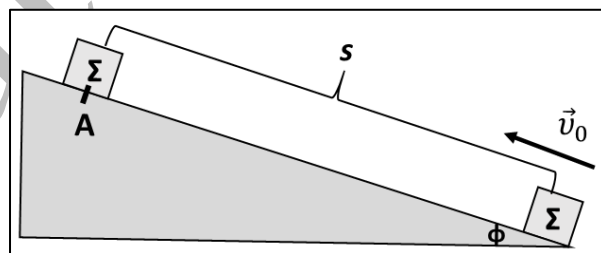
- 4.1. Να αποδείξετε ότι το δάπεδο δεν μπορεί να είναι λείο, να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται το κιβώτιο, και να τις αναλύσετε σε δύο κάθετους μεταξύ τους άξονες εκ των οποίων ο ένας να είναι ο άξονας της κίνησης.
- 4.2. Να υπολογίσετε την τιμή του συντελεστή $\mu_{ολ}$ της τριβής ολίσθησης.
- 4.3. Την χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ η δύναμη $\vec{F}$ καταργείται. Να υπολογίσετε το μέτρο v_2 της ταχύτητας του κιβωτίου την χρονική στιγμή $t_2 = 6 \text{ s}$.
- 4.4. Να υπολογίσετε την μετατόπιση του σώματος από την χρονική στιγμή που η δύναμη $\vec{F}$ καταργείται μέχρι την χρονική στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητά του.

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

112. Θέμα_4_14343

Σώμα μάζας $m = 5 \text{ kg}$, όπως φαίνεται στο σχήμα, εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ από τη βάση κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$. 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.

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.

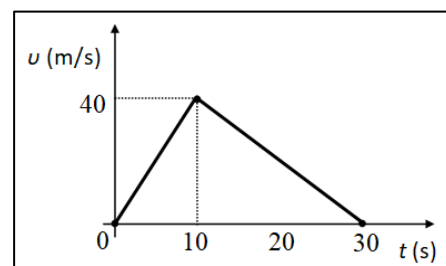
Να υπολογίσετε:

- 4.2. Το μέτρο της τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου και τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου.
- 4.3. Να αποδείξετε ότι το σώμα θα επιστρέψει 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.

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

113. Θέμα_4_14518

Στο διπλανό 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 επάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο.



- 4.1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος τα χρονικά διαστήματα: $0-10\text{ s}$, $10-30\text{ s}$.
- 4.2. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος για το χρονικό διάστημα από $0-30\text{ s}$.
- 4.3. Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

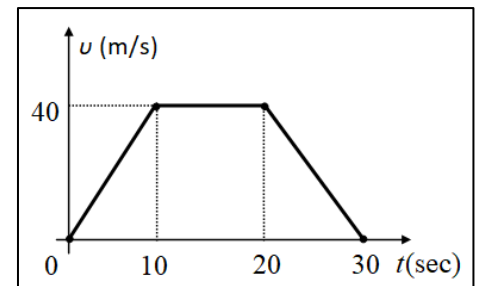
Χρονικό διάστημα (s)	Μέτρο συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα (N)	Χαρακτηρισμός της κίνησης του σώματος (π.χ. ευθύγραμμη ομαλή, ευθύγραμμη επιταχυνόμενη...)
$0-10$		
$10-30$		

- 4.4. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης τα χρονικά διαστήματα: $0-10\text{ s}$, $10-30\text{ s}$.

Σε ποιο χρονικό διάστημα προσφέρεται ενέργεια στο σώμα και σε ποιο χρονικό διάστημα αφαιρείται ενέργεια από το σώμα;

114. Θέμα_4_14519

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



- 4.1. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος κατά το χρονικό διάστημα $0-30\text{ s}$.
- 4.2. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος κατά τα τρία χρονικά διαστήματα: $0-10\text{ s}$, $10-20\text{ s}$ και $20-30\text{ s}$.
- 4.3. Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

Χρονικό διάστημα (s)	Μέτρο συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα (N)	Χαρακτηρισμός της κίνησης 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: $0-10\text{ s}$, $10-20\text{ s}$ και $20-30\text{ s}$.

Σε ποιο χρονικό διάστημα προσφέρεται ενέργεια στο σώμα και σε ποιο χρονικό διάστημα αφαιρείται ενέργεια από το σώμα;

115. Θέμα_4_14520

Μικρό σφαιρίδιο μάζας $m = 2\text{ kg}$ αφήνεται από ύψος $h = 10\text{ m}$ ως προς 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.

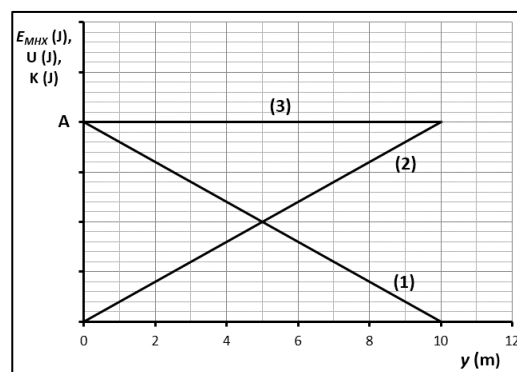
Να υπολογίσετε το λόγο: $\frac{t_{\text{ολ}}}{t_E}$.

(Η χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι η στιγμή που αφήνουμε το σώμα να πέσει προς το έδαφος).

- 4.4. Στο διάγραμμα δίνονται τρεις γραφικές παραστάσεις που αναπαριστούν τις $U = U(y)$, $K = K(y)$ 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.

(α) Να υπολογίσετε την τιμή A .

(β) Να προσδιορίσετε ποια γραφική παράσταση αντιστοιχεί σε κάθε μία από τις τρεις ενέργειες και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



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

116. Θέμα_4_14521

Ένα άδείο κιβώτιο, μάζας $m = 10\text{ kg}$, βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Ένας εργάτης ασκεί στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη $F = 60\text{ N}$ για χρονικό διάστημα $\Delta t = 5\text{ s}$ και το μετατοπίζει κατά Δx .

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι $\mu_{\text{ολ}} = 0,4$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- 4.1. Να υπολογίσετε την μετατόπιση του κιβωτίου Δx .
- 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 Δx .

Ένα κιβώτιο ίδιο με το προηγούμενο, 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 και πάλι κατά Δx .

117. Θέμα_4_14522

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 Δt_{av} 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. 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 άνοδό της και (β) κατά την κάθοδό της.

Τι συμπεραίνετε;

118. Θέμα_4_14523

Μικρή σφαίρα μάζας, $m = 2 \text{ kg}$, αφήνεται από ύψος h και φτάνει στην επιφάνεια της Γης σε χρονικό διάστημα $\Delta t_{\Gamma, \text{καθ}} = 2 \text{ s}$. Η σφαίρα φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα $v_{\Gamma, \text{καθ}}$. Αν μία ίδια σφαίρα 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 $g_{\Gamma} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- 4.1. Να υπολογίσετε το ύψος h , καθώς και την ταχύτητα $v_{\Gamma, \text{καθ}}$ που έχει η σφαίρα φτάνοντας στην επιφάνεια της Γης.

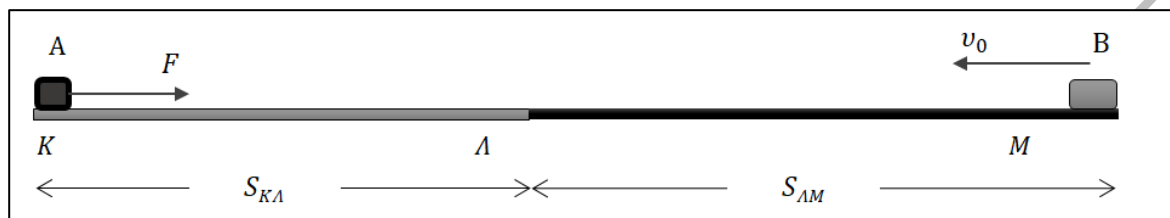
- 4.2. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας $g_{\text{Α}}$ του πλανήτη Α.

- 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 $E_{\text{MHX}} = E_{\text{MHX}}(y)$, όπου τα U , K και E_{MHX} 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.

119. Θέμα_4_14524

Στο αρχικά ακίνητο σώμα Α, μάζας $m_A = 2 \text{ kg}$, ασκείται, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, οριζόντια δύναμη $F = 20 \text{ N}$. Το σώμα Α κινείται πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο ΚΛ, και φτάνει στο σημείο Λ με ταχύτητα $v_A = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Ένα δεύτερο σώμα Β, 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.



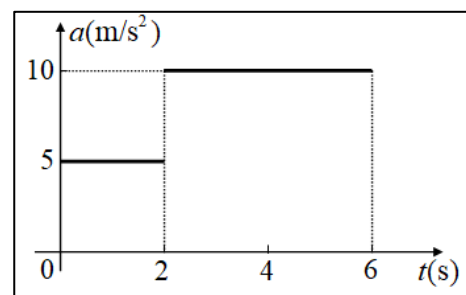
Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Β και του επιπέδου ΛΜ είναι $\mu_{ολ} = 0,2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- 4.1. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα Δt_A μέχρι το σώμα Α να φτάσει στο σημείο Λ, καθώς και το μήκος του λείου επιπέδου ΚΛ.
- 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. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια των δύο σωμάτων όταν αυτά φτάνουν στο σημείο Λ.
- 4.4. 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.

(Επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας είναι το οριζόντιο επίπεδο κίνησης των δύο σωμάτων)

120. Θέμα_4_14688

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 σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι $v_0 = 0$.



- 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 $0 - 2 \text{ s}$ η κίνηση είναι

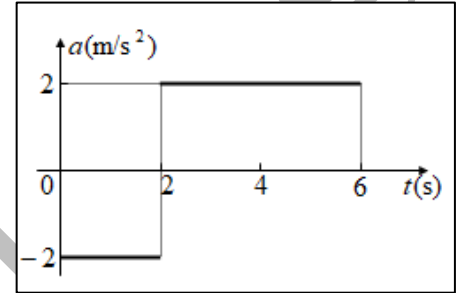
Στο χρονικό διάστημα από $2 - 6 \text{ s}$ η κίνηση είναι

Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

- 4.2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τις χρονικές στιγμές $t_1 = 2 \text{ s}$ και $t_2 = 6 \text{ s}$.
- 4.3. Ποιο είναι το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα κατά το χρονικό διάστημα $0 - 6 \text{ s}$ 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 $0 - 2 \text{ s}$ και $2 - 6 \text{ s}$. Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

121. Θέμα_4_14689

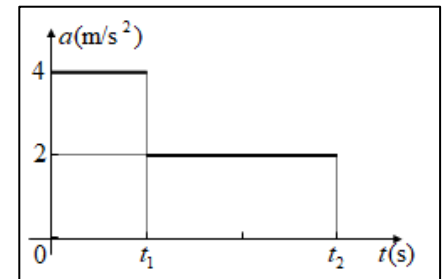
Ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 - 6 \text{ s}$ φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η αρχική θέση και η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι $x_0 = +10 \text{ m}$ και $v_0 = +4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ αντίστοιχα.



- 4.1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τις χρονικές στιγμές $t_1 = 2 \text{ s}$ και $t_2 = 6 \text{ s}$.
- 4.2. Να υπολογίσετε τη θέση του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 6 \text{ s}$.
- 4.3. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος 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;

122. Θέμα_4_14690

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 $0 - t_2$ φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι $v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



- 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 οι ταχύτητες 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 $0 - t_2$.

- 4.4.** Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα το χρονικό διάστημα $t_1 - t_2$. Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;