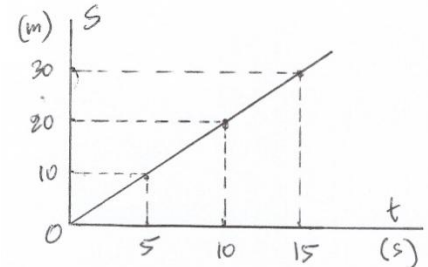


ΤΜΗΜΑ Ι.Φ.Ε.

Εισαγωγή στη Νευτώνεια Μηχανική και την Ειδική Θεωρία Σχετικότητας 20 – 6 – 2017

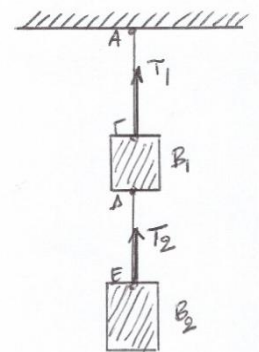
Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα. Κάθε θέμα παίρνει 1 μονάδα.

1. Το διάγραμμα δείχνει την απόσταση που διανύει ένας δρομέας σε σχέση με το χρόνο.
- Τι είδους κίνηση κάνει ο δρομέας;
 - Να υπολογίσετε την ταχύτητά του.



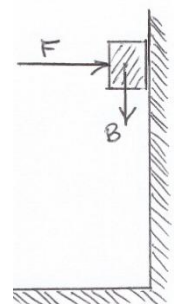
2. Βρίσκεσθε σε απόσταση $s = 1700\text{m}$ από το σημείο όπου βλέπετε να πέφτει ένας κεραυνός. Η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα είναι 340m/s . Μετά από πόσα δευτερόλεπτα θα ακούσετε τη βροντή που ακολουθεί;
- Η ταχύτητα του φωτός είναι πολύ μεγάλη, και ουσιαστικά βλέπουμε τον κεραυνό τη στιγμή που πέφτει.

3. Το σύστημα των δύο σωμάτων του σχήματος ισορροπεί. Τα σώματα έχουν βάρη $B_1 = 20\text{N}$ $B_2 = 30\text{N}$. Να υπολογίσετε:
- Την τάση T_2 του κάτω νήματος ΔΕ, η οποία ασκείται στο σώμα B_2 .
 - Την τάση T_1 του πάνω νήματος ΑΓ, η οποία ασκείται στο σώμα B_1 .



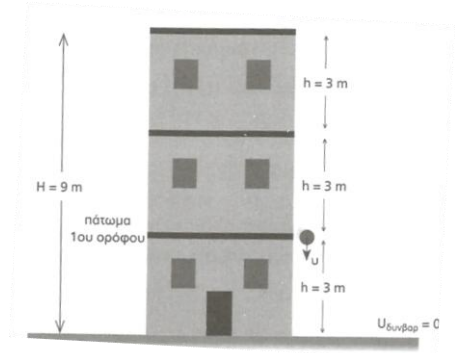
4. Ένα μήλο πέφτει από τη μηλιά προς το έδαφος.
- Ποιες δυνάμεις ασκούνται σε κάθε σώμα του συστήματος μήλο – Γη, και ποια σώματα τις ασκούν;
 - Γιατί το μήλο κινείται προς τη Γη, ενώ η Γη δεν κινείται προς το μήλο;

5. Το κιβώτιο του σχήματος πιέζεται πάνω στον τοίχο με δύναμη $F = 40\text{N}$ (από το χέρι μας) και μένει ακίνητο (δεν πέφτει). Το βάρος του κιβωτίου είναι $B = 20\text{N}$. Να βρείτε:
- Την κάθετη αντίδραση N του τοίχου πάνω στο κιβώτιο.
 - Τη στατική τριβή T που δέχεται το κιβώτιο από τον τοίχο.

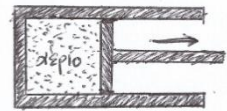


6. Μια σιδερένια σφαίρα με μάζα $m = 0,4\text{kg}$ αφήνεται να πέσει από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας που έχει συνολικό ύψος $H = 9\text{m}$. Η πολυκατοικία αποτελείται από τρεις ορόφους με ύψος $h = 3\text{m}$ ο καθένας. Η αντίσταση του αέρα είναι ασήμαντη και $g = 10\text{m/s}^2 = 10\text{N/kg}$.

- α. Πόση είναι η βαρυτική δυναμική ενέργεια του συστήματος σφαίρα – Γη όταν η σφαίρα περνά από το πάτωμα του 1^{ου} ορόφου; (Θεωρούμε ως επίπεδο μηδενικής βαρυτικής ενέργειας το έδαφος).
- β. Πόση είναι τότε η κινητική ενέργεια της σφαίρας; (Υπόδειξη: να εφαρμόσετε τη διατήρηση της μηχανικής ενέργειας).



7. Μια ανυψωτική μηχανή παράγει έργο $W = 8000\text{J}$ σε χρόνο $t_1 = 4\text{s}$.
- α. Να βρείτε την ισχύ της μηχανής (η οποία υποθέτουμε ότι είναι σταθερή).
- β. Πόσο έργο παράγει η μηχανή σε χρόνο $t_2 = 10\text{s}$;
8. Σε ποια από τα παρακάτω φαινόμενα συμβαίνουν ενεργειακές μεταβολές και σε ποια όχι; Όπου συμβαίνουν ενεργειακές μεταβολές, ποιες είναι αυτές οι μεταβολές (αρχική ενέργεια \rightarrow τελική ενέργεια);
- α. Ένας μικρός μετεωρίτης μπαίνει με μεγάλη ταχύτητα μέσα στην ατμόσφαιρα της Γης.
- β. Ένας μετεωρίτης βρίσκεται μακριά από το ηλιακό σύστημα (δεχόμενος ασήμαντες βαρυτικές δυνάμεις) και κινείται με μεγάλη σταθερή ταχύτητα.
- γ. Το θερμό αέριο μέσα σε έμβολο πετρελαιοκινητήρα ωθεί το έμβολο προς τα έξω, κινώντας μια μηχανή.



9. Το διαστημόπλοιο «Εξερευνητής» ταξιδεύει από τη Γη στον Άλφα του Κενταύρου με ταχύτητα $v = 0,8c$, όπου c είναι η ταχύτητα του φωτός στο κενό. Η απόσταση Γη – Άλφα του Κενταύρου, όπως υπολογίζεται από αστρονομικές παρατηρήσεις που γίνονται από τη Γη, είναι $l = 4,3$ έτη φωτός. Πόση θα βρουν την απόσταση αυτή οι κινούμενοι αστροναύτες του «Εξερευνητή»;
10. Το σχήμα αναπαριστά ένα εγκάρσιο κύμα που διαδίδεται πάνω σε οριζόντιο τεντωμένο λάστιχο ποτίσματος, τη χρονική στιγμή $t = 4\text{s}$ από τη στιγμή που ξεκινάει το κύμα. Να βρείτε:
- α. Το πλάτος του κύματος y_0 . β. Το μήκος κύματος λ . γ. Την απόσταση που έχει διανύσει το κύμα τη χρονική στιγμή $t = 4\text{s}$. δ. Την ταχύτητα του κύματος.

