

1.2 Δυναμική σε μία διάσταση

- Δύναμη είναι η αιτία που μπορεί να προκαλέσει αλλαγή στην κινητική κατάσταση ενός σώματος ή την παραμόρφωση ενός σώματος
- Η δύναμη είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης μεταξύ δύο σωμάτων. Το ένα σώμα ασκεί τη δύναμη και το άλλο τη δέχεται
 - ✓ Η δύναμη:
 - Είναι μέγεθος διανυσματικό
 - Έχει μονάδα στο S.I το 1N (Νιούτον)
 - Μετρείται με δυναμόμετρο (στηρίζεται στην ελαστική παραμόρφωση ελατηρίου)
- Ο νόμος των ελαστικών παραμορφώσεων (Hook)
 - ✓ Μαθηματική έκφραση: $F=k \cdot x$
 - F: η δύναμη που ασκείται και παραμορφώνει το ελατήριο
 - k: σταθερά του ελατηρίου χαρακτηριστικό της σκληρότητας με μονάδα (S.I) N/m
 - x: η παραμόρφωση του ελατηρίου από το φυσικό του μήκος
- Οι δυνάμεις που συναντάμε στη φύση διακρίνονται στις:
 - ✓ Δυνάμεις από απόσταση
 - Βάρος
 - Ηλεκτρική δύναμη
 - Μαγνητική δύναμη
 - ✓ Δυνάμεις επαφής (όταν δύο σώματα έρχονται σε επαφή)
 - Τάση νήματος (ασκείται μόνο όταν το νήμα είναι τεντωμένο και έχει τη διεύθυνση του νήματος)
 - Τριβή (ασκείται μεταξύ δύο σωμάτων στην επιφάνεια επαφής τους όταν το ένα κινείται ή τείνει να κινηθεί ως προς το άλλο και έχει κατεύθυνση αντίθετη με την κίνηση)
 - Κάθετη αντίδραση (ασκείται στο σώμα από την επιφάνεια πάνω στην οποία στηρίζεται και έχει διεύθυνση κάθετη στην επιφάνεια στήριξης και φορά από το επίπεδο προς το σώμα)
 - Δύναμη από ελατήριο (ασκείται από ελατήριο όταν αυτό είναι παραμορφωμένο και έχει τη διεύθυνση του ελατηρίου και φορά προς το σώμα αν το ελατήριο είναι συσπειρωμένο και προς το ελατήριο αν το ελατήριο είναι τεντωμένο)
 - Άνωση (ασκείται από τα υγρά από τον αέρα όταν ένα σώμα βρίσκεται μέσα σ' αυτά και έχει κατεύθυνση αντίθετη του βάρους)
 - Αντίσταση του αέρα (ασκείται από τον αέρα στα σώματα που κινούνται και έχει κατεύθυνση αντίθετη της κίνησης)

Οι δυνάμεις από επαφή είναι τόσες σε ένα σώμα όσα είναι τα σώματα με τα οποία έρχεται σε επαφή

- **Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων (συνισταμένη δύναμη)**
 - ✓ Συνισταμένη είναι η δύναμη που επιφέρει τα ίδια αποτελέσματα με τις δυνάμεις τις οποίες και αντικαθιστά.
 - ✓ Ομόρροπες δυνάμεις (δυνάμεις με ίδια κατεύθυνση)
 - Μέτρο: $F=F_1 + F_2$
 - Κατεύθυνση: των δυνάμεων F_1 και F_2
 - ✓ Αντίρροπες δυνάμεις (δυνάμεις με αντίθετη κατεύθυνση)
 - Μέτρο: $F = F_1 - F_2$ αν $F_1 > F_2$ και $F = F_2 - F_1$ αν $F_2 > F_1$
 - Κατεύθυνση: της F_1 αν $F_1 > F_2$ και της F_2 αν $F_2 > F_1$

✓ **Τρόπος εργασίας για τη σύνθεση πολλών συγγραμμικών δυνάμεων**

- Ορίζουμε αυθαίρετα μία θετική φορά
- Υπολογίζουμε το μέτρο της συνισταμένης βάζοντας (+) στις δυνάμεις που έχουν ίδια φορά με τη θετική φορά που επιλέξαμε και (-) στις δυνάμεις που έχουν αντίθετη φορά από αυτήν που επιλέξαμε.
- Αν το μέτρο της συνισταμένης έχει θετικό πρόσημο τότε η φορά είναι αυτή που αρχικά επιλέξαμε, ενώ αν έχει αρνητικό πρόσημο η φορά είναι αντίθετη από αυτή που αρχικά επιλέξαμε

➤ **1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα (νόμος της αδράνειας)**

Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν τότε, το σώμα διατηρεί την κινητική του κατάσταση, δηλαδή ή ηρεμεί ή κινείται με σταθερή ταχύτητα

➤ **2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα (θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής)**

Αν σε ένα σώμα μάζας m ασκηθεί δύναμη F τότε το σώμα αποκτά επιτάχυνση a της ίδιας κατεύθυνσης με τη δύναμη. Διαφορετικά η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα όταν σ' αυτό ασκηθούν δυνάμεις με συνισταμένη F είναι ανάλογη της συνισταμένης F και αντιστρόφως ανάλογη με τη μάζα m του σώματος

Μαθηματική έκφραση: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ ή $\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}$

- F : η δύναμη ή ΣF η συνισταμένη των δυνάμεων
- m : μάζα αδράνειας
- a : η επιτάχυνση που αποκτά το σώμα

➤ **Διερεύνηση της σχέσης $\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}$**

- ✓ Αν η συνισταμένη $\Sigma F = 0$ τότε η επιτάχυνση $a = 0$ οπότε δεν έχουμε αλλαγή στην κινητική κατάσταση του σώματος και το σώμα ή ηρεμεί εφόσον αρχικά ηρεμούσε ή κινείται με σταθερή ταχύτητα εφόσον αρχικά είχε ταχύτητα
- ✓ Αν η συνισταμένη ΣF σταθερή τότε η επιτάχυνση a είναι σταθερή και το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.
 - Αν ΣF ομόρροπη της ταχύτητας η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη
 - Αν ΣF αντίρροπη της ταχύτητας η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη
- ✓ Αν η συνισταμένη ΣF των δυνάμεων μεταβάλλεται τότε η επιτάχυνση a μεταβάλλεται οπότε η κίνηση είναι μεταβαλλόμενη

➤ **3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα (νόμος δράσης – αντίδρασης)**

- ✓ Όταν δύο σώματα A και B αλληλεπιδρούν και το πρώτο (A) ασκεί δύναμη F στο δεύτερο (B) τότε και το δεύτερο (B) ασκεί αντίθετη δύναμη (ίσου μέτρου F και αντίθετης κατεύθυνσης) στο πρώτο (A)
- ✓ Σύμφωνα με το νόμο οι δυνάμεις στη φύση εμφανίζονται κατά ζεύγη, έχοντας όμως σημεία εφαρμογής σε διαφορετικά σώματα δεν αλληλοαναιρούνται

➤ **Κίνηση και δύναμη**

- ✓ Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση $\Sigma F = 0$
- ✓ Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση ΣF σταθερή και ομόρροπη της ταχύτητας
- ✓ Ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση ΣF σταθερή και αντίρροπη της ταχύτητας

➤ **Βάρος είναι η δύναμη με την οποία η γη έλκει ένα σώμα**

- ✓ Η διεύθυνση είναι κατακόρυφη
- ✓ Η φορά προς τα κάτω
- ✓ Ισχύει $B = m \cdot g$
 - m : βαρυτική μάζα
 - g : η επιτάχυνση της βαρύτητας
- ✓ Εξαρτάται από τον τόπο. Αυξάνεται από τον ισημερινό προς τους πόλους και ελαττώνεται στον ίδιο τόπο με την αύξηση του ύψους

➤ **Η μάζα** διακρίνεται:

- ✓ σε αδρανειακή μάζα που είναι το μέτρο της αδράνειας ενός σώματος (δηλ. της δυσκολίας που προβάλλει το σώμα στην αλλαγή της κινητικής του κατάστασης) και υπολογίζεται από την εξίσωση $m = \frac{F}{a}$
- ✓ σε βαρυτική μάζα που προκύπτει από τη μέτρησή της με τη βοήθεια ζυγού. Εκμεταλλευόμαστε τη σύγκριση βαρών στον ίδιο τόπο (δύο σώματα με ίσα βάρη έχουν και ίσες μάζες)
- ✓ Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι είναι ίσες για κινήσεις των σωμάτων με ταχύτητες πολύ μικρότερες της ταχύτητας του φωτός
- ✓ Μονάδα στο S.I το 1Kg

➤ **Ελεύθερη πτώση**

- ✓ Η κίνηση που εκτελούν τα σώματα όταν αφεθούν ελεύθερα από ορισμένο ύψος στο πεδίο βαρύτητας να πέσουν θεωρώντας αμελητέες τις αντιστάσεις του αέρα
- ✓ Είναι κίνηση ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη για όλα τα σώματα με την ίδια επιτάχυνση, την επιτάχυνση της βαρύτητας g
- ✓ Εξισώσεις
 - $y = \frac{1}{2} g \cdot t^2$ (y η μετατόπιση και όχι το ύψος)
 - $u = g \cdot t$

Παρατήρηση

Ο χρόνος που περνά για να φτάσει ένα σώμα στο έδαφος αν αφεθεί από ύψος h , υπολογίζεται από τη σχέση $y=h$

➤ **Κατακόρυφη βολή**

Η κίνηση που εκτελούν τα σώματα στο πεδίο βαρύτητας με αμελητέες αντιστάσεις αν ριχτούν με αρχική ταχύτητα u_0 κατακόρυφα

✓ **Προς τα κάτω κίνηση**

- Επειδή u_0 ομόρροπη του βάρους η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με επιτάχυνση την επιτάχυνση της βαρύτητας g

- Εξισώσεις:

$$u = u_0 + g \cdot t$$

$$y = u_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

✓ **Προς τα πάνω κίνηση**

- Επειδή u_0 αντίρροπη του βάρους η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη με επιβράδυνση g

- Εξισώσεις:

$$u = u_0 - g \cdot t \quad (1)$$

$$y = u_0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad (2)$$

Υπολογισμοί

- Χρόνος ανόδου: Ο χρόνος μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητα του σώματος $t = \frac{v_0}{g}$ (υπολογίζεται από την (1) για $v = 0$)
- Μέγιστο ύψος: Το ύψος που φτάνει ανεβαίνοντας $h_{\max} = \frac{v_0^2}{g}$ (υπολογίζεται από τη (2) για t το χρόνο ανόδου)
- Ολικός χρόνος κίνησης: Ο χρόνος για να επιστρέψει στο έδαφος $t_{\text{ολ}} = 2 \frac{v_0}{g}$ (υπολογίζεται από τη (2) για $v = 0$)
- Αν ένα σώμα ρίχνεται από κάποιο ύψος h , κατακόρυφα προς τα πάνω και έχει τη δυνατότητα να επιστρέψει κάτω από το σημείο εκτόξευσης (π.χ. ρίψη από μία γέφυρα ή ένα κτίριο και επιστροφή στο νερό ή στο έδαφος αντίστοιχα), τότε υπολογίζουμε τον ολικό χρόνο κίνησης από την (2) θέτοντας $v = -h$

Κατηγορίες ασκήσεων – Μεθοδολογία

Συνδυασμός δυνάμεων και στοιχείων κίνησης

1. Όταν δίνονται στοιχεία της κίνησης (ταχύτητα, μετατόπιση και χρόνος) υπολογίζουμε την επιτάχυνση και στη συνέχεια εφαρμόζουμε το 2^ο νόμο του Νεύτωνα για να υπολογίσουμε δυνάμεις
2. Όταν δίνονται δυνάμεις, υπολογίζουμε την επιτάχυνση με εφαρμογή του 2^{ου} νόμου του Νεύτωνα και στη συνέχεια χρησιμοποιούμε τις εξισώσεις κίνησης για να υπολογίσουμε ταχύτητα και μετατόπιση σε κάποιο χρονικό διάστημα
3. Στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις διακρίνουμε:
 - α. Κίνηση σώματος σε οριζόντιο επίπεδο
 - β. Κίνηση σώματος σε κατακόρυφο επίπεδο (κίνηση προς τα πάνω ή κίνηση προς τα κάτω)

➤ Τρόπος εφαρμογής του Β' νόμου του Νεύτωνα

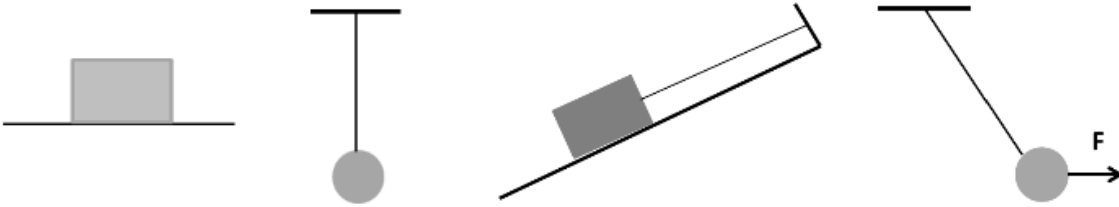
- ✓ Κατασκευάζουμε σχήμα στο οποίο σημειώνουμε τις δυνάμεις που ενεργούν
- ✓ Παίρνουμε σαν θετική φορά τη φορά κίνησης
- ✓ Γράφουμε την εξίσωση $\Sigma F = m \cdot a$ και εκφράζουμε τη συνισταμένη ΣF συναρτήσει των δυνάμεων του σχήματος, παίρνοντας με (+) τις ομόρροπες και με (-) τις αντίρροπες δυνάμεις
- ✓ Αν ζητείται η επιτάχυνση a και η τιμή της βγει θετική τότε η κίνηση είναι επιταχυνόμενη, ενώ αν βγει αρνητική η κίνηση είναι επιβραδυνόμενη
- ✓ Αν δίνεται ότι ένα σώμα εκτελεί επιβραδυνόμενη κίνηση με επιβράδυνση a , τότε παίρνοντας ως θετική φορά τη φορά κίνησης παίρνουμε την εξίσωση του Β' νόμου με τη μορφή:
 $\Sigma F = - m \cdot |a|$

Εφαρμογές

Εφαρμογή

Σχεδιάζουμε δυνάμεις

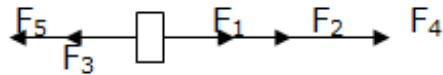
Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα του κάθε σχήματος



Εφαρμογή 1^η

Υπολογισμός συνισταμένης δυνάμεων που έχουν την ίδια διεύθυνση

Να βρεθεί η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα του σχήματος. Δίνεται $F_1=5\text{N}$, $F_2=7\text{N}$, $F_3=3\text{N}$, $F_4=8\text{N}$, $F_5=6\text{N}$



Εφαρμογή 2^η

Εφαρμογή του 2^{ου} νόμου του Newton

Σώμα μάζας $m=10\text{kg}$ είναι ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1=25\text{N}$, για χρόνο $t=5\text{s}$. Μετά το χρόνο αυτό, στο σώμα ασκείται και δεύτερη δύναμη F_2 , αντίρροπη της F_1 που έχει μέτρο $F_2=30\text{N}$. Να υπολογιστούν:

- Η επιτάχυνση που αποκτά το σώμα στη διάρκεια των 5 πρώτων δευτερολέπτων
- Η επιτάχυνση που αποκτά το σώμα μετά τη δράση της F_2 .

Εφαρμογή 3^η

Συνδυασμός δυνάμεων και στοιχείων κίνησης

Στο σώμα του σχήματος που έχει μάζα $m=5\text{kg}$ ασκούνται οι δυνάμεις $F_1=15\text{N}$, $F_2=3\text{N}$ και $F_3=2\text{N}$. Αν το σώμα ξεκινά από την ηρεμία, να βρεθεί η μετατόπιση του σώματος όταν έχει αποκτήσει ταχύτητα $v=20\text{m/s}$



Εφαρμογή 4^η

Συνδυασμός δυνάμεων και στοιχείων κίνησης (διαδοχικές κινήσεις)

Σώμα μάζας $m=5\text{kg}$ βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκούνται στο σώμα δύο αντίρροπες δυνάμεις με μέτρα $F_1=15\text{N}$ και $F_2=5\text{N}$ αντίστοιχα. Μετά από χρόνο $t_1=10\text{s}$ παύει να ασκείται η δύναμη F_1 και το σώμα συνεχίζει την κίνησή του με την επίδραση μόνο της δύναμης F_2 , η οποία και καταργείται τη στιγμή που το σώμα αποκτά ταχύτητα μηδέν.

- Να υπολογιστεί το συνολικό διάστημα που κινείται το σώμα
- Να παρασταθεί γραφικά συναρτήσει του χρόνου η ταχύτητα του σώματος

Εφαρμογή 5^η

Κίνηση σε κατακόρυφο επίπεδο

Σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ κινείται κατακόρυφα υπό την επίδραση κατακόρυφης δύναμης και διανύει 54m σε 3s . (36m σε 3s ή 45m σε 3s)

α. Να δικαιολογήσετε ποια είναι η φορά της δύναμης που ασκείται

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης

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

Εφαρμογή 6^η

Ελεύθερη πτώση

Από την ταράτσα ενός κτιρίου ύψους $h = 45 \text{ m}$ αφήνεται ελεύθερο να πέσει ένα σώμα. Να υπολογιστούν:

α. Ο χρόνος για να φτάσει στο έδαφος και η ταχύτητα που αποκτά

β. Η ταχύτητα του σώματος όταν βρίσκεται σε ύψος $h_1=25\text{m}$

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

Ερωτήσεις

1. Να χαρακτηρίσετε με Σ τις σωστές και με Λ τις λανθασμένες προτάσεις που ακολουθούν

1.1. Σύμφωνα με το νόμο του Hooke, η επιμήκυνση ενός ιδανικού ελατηρίου είναι ανάλογη της δύναμης που την προκαλεί

1.2. Δύο δυνάμεις έχουν συνισταμένη μηδέν. Βάση αυτού συμπεραίνουμε ότι οι δυνάμεις είναι ομόρροπες.

1.3. Σε ένα σώμα ασκούνται δύο συγγραμμικές δυνάμεις. Αν το μέτρο της μιας είναι 10N και το μέτρο της συνισταμένης 14N, το μέτρο της άλλης μπορεί να είναι 4N ή 24N.

1.4. Αδράνεια είναι η δύναμη που διατηρεί σταθερή την ταχύτητα των σωμάτων

1.5. Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα αναφέρεται σε σώματα που κινούνται υπό την επίδραση σταθερής δύναμης.

1.6. Είναι δυνατόν ένα σώμα να έχει ταχύτητα, ενώ η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν.

1.7. Αν το διάνυσμα της συνισταμένης των δυνάμεων που δρουν σ' ένα σώμα είναι μηδέν, το σώμα μπορεί να κινείται

1.8. Κατά τις συγκρούσεις των αυτοκινήτων οι επιβάτες τινάζονται προς τα εμπρός λόγω της αδράνειας.

1.9. Όταν διπλασιάζεται η δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα, διπλασιάζεται και η αδράνειά του.

1.10. Ένα σώμα ισορροπεί καθώς σε αυτό δρουν συγγραμμικές δυνάμεις. Τότε, το αλγεβρικό άθροισμα των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα είναι μηδέν

1.11. Είναι δυνατόν ένα σώμα να έχει κάποια στιγμή επιτάχυνση αντίθετης φοράς από τη συνισταμένη δύναμη.

1.12. Αν ένα αντικείμενο Α έχει διπλάσια μάζα από ένα αντικείμενο Β, τότε το Β μπορεί να επιταχυνθεί ευκολότερα από το Α

1.13. Μία δύναμη F ασκείται σε ένα σώμα και του προσδίδει επιτάχυνση α . Τότε, τα διανύσματα F και α είναι ομόρροπα.

1.14. Έστω ότι μια δύναμη F ασκείται σ' ένα σώμα και το σώμα επιταχύνεται με επιτάχυνση α . Αν διπλασιάσουμε το μέτρο της δύναμης που ασκείται πάνω στο σώμα, τότε διπλασιάζεται και το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά το σώμα

1.15. Σε κάθε ένα από δύο ξεχωριστά σώματα ασκείται δύναμη ίδιου μέτρου. Αν το πρώτο σώμα έχει διπλάσια μάζα από το δεύτερο, τότε το μέτρο της επιτάχυνσης του πρώτου σώματος είναι το μισό από το μέτρο της επιτάχυνσης του δεύτερου σώματος

1.16. Όταν ένα σώμα ενώ κινείται δέχεται δύναμη, το μέτρο της επιτάχυνσης του είναι διαφορετικό από το μέτρο της επιτάχυνσης του όταν είναι ακίνητο και δέχεται την ίδια δύναμη.

1.17. Ένα σώμα με την επίδραση μιας σταθερής δύναμης κινείται με επιτάχυνση 2m/s^2 . Αν η δύναμη ήταν τετραπλάσια και η μάζα του σώματος ήταν διπλάσια, η επιτάχυνσή του θα ήταν 4m/s^2 .

1.18. Ένα σώμα επιταχύνεται ομαλά, όταν η δύναμη αυξάνεται σταθερά

1.19. Ένα σώμα επιταχύνεται ομαλά όταν η συνισταμένη δύναμη είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός

1.20. Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα ομαλά όταν η συνισταμένη δύναμη είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός

1.21. Ένα σώμα σταματά να επιταχύνεται όταν η συνισταμένη δύναμη πάρει τη μέγιστη τιμή της

1.22. Όταν κατά τη διάρκεια της κίνησης ενός σώματος η ταχύτητα του αυξάνεται με σταθερό ρυθμό, τότε η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το σώμα αυξάνεται και εκείνη με σταθερό ρυθμό

1.23. Ένα ακίνητο σώμα αρχίζει να δέχεται οριζόντια δύναμη και κάνει επιταχυνόμενη κίνηση. Αν η δύναμη ασκηθεί στο ακίνητο σώμα με αντίθετη φορά, η κίνησή του είναι επιβραδυνόμενη.

1.24. Ακίνητο σώμα σε οριζόντιο δάπεδο αρχίζει να δέχεται σταθερή οριζόντια δύναμη. Η κίνηση του σώματος είναι σίγουρα ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.

- 1.25. Μέτρο της αδράνειας ενός σώματος αποτελεί η μάζα του η οποία είναι ανεξάρτητη της ταχύτητας και του τόπου που βρίσκεται το σώμα.
- 1.26. Έστω ότι μια δύναμη F ασκείται σ' ένα σώμα και το σώμα επιταχύνεται με επιτάχυνση a . Αν διπλασιάσουμε το μέτρο της δύναμης που ασκείται πάνω στο σώμα, τότε διπλασιάζεται και η αδράνεια του σώματος.
- 1.27. Ένα αυγό, που πέφτει προς την επιφάνεια της γης από μικρό ύψος, ασκεί στη μάζα της γης ελκτική δύναμη όσο το βάρος του
- 1.26. Ένας αλεξιπτωτιστής κάνει πτώση από 5000 m ύψος. Καθώς πέφτει το βάρος του αυξάνεται, ενώ η μάζα του μένει σταθερή
- 1.27. Αφήνουμε ένα φτερό και ένα χαλίκι να πέσουν από μικρό ύψος. Το χαλίκι θα φτάσει πρώτο στο έδαφος επειδή αποκτά μεγαλύτερη επιτάχυνση από το φτερό.
- 1.28. Από την κορυφή κτιρίου αφήνουμε ένα σώμα. Αν η κίνησή του θεωρηθεί ελεύθερη πτώση, η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο έδαφος εξαρτάται από τη μάζα
- 1.29. Από ύψος $h = 20\text{m}$ ρίχνουμε ένα σώμα προς τα κάτω. Καθώς το σώμα πλησιάζει στο έδαφος αυξάνεται η ταχύτητα και η επιτάχυνση του.
- 1.30. Ρίχνουμε ένα σώμα προς τα πάνω με την ίδια αρχική ταχύτητα, τη μια φορά στο Βόρειο Πόλο και την άλλη στον Ισημερινό. Το σώμα θα επιστρέψει γρηγορότερα στο σημείο εκτόξευσης στον Ισημερινό.
- 1.31. Τα βαριά αντικείμενα δέχονται μεγαλύτερη δύναμη (mg) και γι' αυτό πέφτουν με μεγαλύτερη επιτάχυνση.
- 1.32. Από το έδαφος ρίχνουμε προς τα πάνω ένα σώμα. Στο ανώτερο σημείο της τροχιάς του μηδενίζεται η επιτάχυνση.
- 1.33. Από την κορυφή κτιρίου αφήνουμε μια μικρή σφαίρα να πέσει ελεύθερα. Η ταχύτητα της σφαίρας κάθε στιγμή είναι ανάλογη με το τετράγωνο του χρόνου κίνησης.
- 1.34. Ρίχνουμε από την επιφάνεια της γης ένα σώμα κατακόρυφα προς τα πάνω και φτάνει σε ύψος 200m. Αν το ίδιο σώμα το ρίξουμε με την ίδια αρχική ταχύτητα σε ένα άλλο πλανήτη που έχει τη διπλάσια επιτάχυνση βαρύτητας από τη γη, το ύψος που θα φτάσει θα είναι 100m.
- 1.35. Από την ταρατσα κτιρίου αφήνουμε να πέσει μια σφαίρα ελεύθερα. Μετά από 2s αφήνουμε και δεύτερη όμοια σφαίρα να πέσει ελεύθερα. Η μεταξύ τους απόσταση, ενώ κινούνται και οι δύο σφαίρες, παραμένει σταθερή.
- 1.36. Αφήνουμε κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας δύο όμοιες σφαίρες, από το ίδιο ύψος, να πέσουν ελεύθερα, μια στην Ελλάδα και μια στη Σουηδία. Η σφαίρα στη Σουηδία φτάνει στο έδαφος σε λιγότερο χρόνο.

2. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση

2.1. Η δύναμη μπορεί να

- α. παραμορφώσει ένα σώμα
- β. να σταματήσει ένα σώμα αν κινείται ή να κινήσει ένα σώμα αν είναι ακίνητο
- γ. να μεταβάλλει την κινητική κατάσταση του σώματος αν κινείται
- δ. όλα τα παραπάνω

2.2. Η δύναμη

- α. μετριέται σε kg
- β. είναι μέγεθος διανυσματικό και μετριέται σε N (Newton)
- γ. είναι μέγεθος μονόμετρο και μετριέται σε N (Newton)
- δ. δεν μεταβάλλει την κινητική κατάσταση των σωμάτων

2.3. Για το προσδιορισμό της δύναμης απαιτείται να ξέρουμε

- α. το σημείο εφαρμογής της
- β. τη διεύθυνση και τη φορά της

- γ. το μέτρο της
- δ. όλα τα παραπάνω.

2.4. Σύμφωνα με το νόμο Hooke, οι ελαστικές παραμορφώσεις είναι

- α. ανεξάρτητες από τις δυνάμεις που τις προκάλεσαν.
- β. αντιστρόφως ανάλογες από τις δυνάμεις που τις προκάλεσαν
- γ. ανάλογες με τις δυνάμεις που τις προκάλεσαν
- δ. ανάλογες με το τετράγωνο των δυνάμεων που τις προκάλεσαν

2.5. Συγγραμμικές ονομάζονται οι δυνάμεις που έχουν

- α. το ίδιο σημείο εφαρμογής
- β. την ίδια διεύθυνση
- γ. αντίθετες κατευθύνσεις
- δ. ίσα μέτρα

2.6. Αντίθετες θεωρούνται δύο δυνάμεις που έχουν

- α. αντίθετες κατευθύνσεις
- β. ίσα μέτρα και αντίθετες κατευθύνσεις
- γ. ίσα μέτρα και διαφορετικές κατευθύνσεις
- δ. ίσα μέτρα

2.7. Σε ένα σώμα ασκούνται πολλές δυνάμεις. Η συνισταμένη δύναμη είναι

- α. μια από αυτές
- β. μια δύναμη που μπορεί να τις αντικαταστήσει αλλά δεν επιφέρει το ίδιο αποτέλεσμα
- γ. μια δύναμη που μπορεί να τις αντικαταστήσει και να επιφέρει το ίδιο αποτέλεσμα
- δ. η μεγαλύτερη από αυτές τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα

2.8. Δύο δυνάμεις 6N και 2N ασκούνται στο ίδιο σώμα. Πόση είναι η συνισταμένη δύναμη;

- α. 8N. β. 4N. γ. 3N. δ. Τα στοιχεία δεν επαρκούν για να απαντήσω.

2.9. Το αποτέλεσμα της δράσης μιας δύναμης σ' ένα σώμα εξαρτάται

- α. μόνο από το μέτρο της.
- β. μόνο από την κατεύθυνσή της.
- γ. από το μέτρο, την κατεύθυνση και το σημείο εφαρμογής της.
- δ. μόνο από το μέτρο και την κατεύθυνσή της.

2.10. Στη σχέση $F = k \cdot \Delta l$, που ισχύει για τις ελαστικές παραμορφώσεις ελατηρίου, η k είναι

- α. ανάλογη της δύναμης.
- β. αντιστρόφως ανάλογη της επιμήκυνσης Δl .
- γ. μία σταθερή που εξαρτάται από την κατασκευή του ελατηρίου.
- δ. μία σταθερή που εξαρτάται από την δύναμη που ασκείται στο ελατήριο.

2.11. Δύο συγγραμμικές δυνάμεις, η μία 6 N και η άλλη 10 N, μπορούν να έχουν συνισταμένη με μέτρο

- α. 0 N β. 2 N γ. 4 N δ. 20 N.

2.12. Σε ακίνητο σώμα που βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο δίνουμε αρχική οριζόντια ταχύτητα και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Τότε

- α. το σώμα θα σταματήσει μετά από λίγο.
- β. το σώμα δε θα σταματήσει ποτέ.
- γ. το σώμα θα σταματήσει λόγω αδράνειας.

δ. το σώμα συνεχώς θα επιταχύνεται.

2.13. Τρεις συγγραμμικές δυνάμεις έχουν συνισταμένη μηδέν. Αν η μια από αυτές έχει μέτρο 100 N, τότε οι άλλες δύο θα έχουν συνισταμένη που το μέτρο της είναι

α. 100 N, β. 50 N, γ. 25 N, δ. 0 N.

2.14. Ένα σώμα ισορροπεί (είναι ακίνητο) με την επίδραση 3 συγγραμμικών δυνάμεων που το μέτρο τους είναι $F_1=30\text{N}$, $F_2=50\text{N}$ και $F_3=80\text{N}$. Τότε,

α. η συνισταμένη των F_1 και F_2 είναι αντίθετη της F_3 .

β. η συνισταμένη των F_1 και F_3 είναι αντίθετη της F_2 .

γ. η F_1 και η F_3 είναι ομόρροπες.

δ. η F_1 και η F_2 είναι αντίρροπες.

(δύο σωστές απαντήσεις)

2.15. Συχνά, για να διώξουμε τις σταγόνες της βροχής που έχουν "κολλήσει" στο αδιάβροχο μας, το τινάζουμε. Ποιος από τους νόμους του Newton εξηγεί καλύτερα το αποτέλεσμα;

α. Ο 1ος νόμος της κίνησης.

β. Ο 2ος νόμος της κίνησης.

γ. Ο 3ος νόμος της κίνησης.

δ. Ο νόμος της παγκόσμιας έλξης.

2.16. Σύμφωνα με το 1ο νόμο του Newton, αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα υλικό σημείο είναι μηδέν, τότε το σώμα

α. ή ηρεμεί ή κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

β. μόνο ηρεμεί

γ. κινείται ομαλά επιταχυνόμενα

δ. κινείται επιταχυνόμενα

2.17. Αδράνεια ονομάζεται

α. η ιδιότητα των σωμάτων να αντιστέκονται στη μεταβολή της κινητικής τους κατάστασης

β. η δύναμη που εμποδίζει τα σώματα να κινούνται

γ. η δύναμη που διατηρεί την κίνηση των σωμάτων

δ. η ιδιότητα των σωμάτων να πέφτουν προς τη γη.

2.18. Ένα διαστημόπλοιο κινείται από τη Γη προς τη Σελήνη, μακριά από οποιοδήποτε ουράνιο σώμα. Ξαφνικά σβήνει η μηχανή του. Τότε,

α. θα αρχίσει να επιβραδύνεται, μέχρι να σταματήσει.

β. θα σταματήσει αμέσως.

γ. θα γυρίσει πίσω.

δ. θα συνεχίσει να κινείται με σταθερή ταχύτητα (αυτή που είχε τη στιγμή που έσβησε η μηχανή του).

2.19. Σε ποιες από τις παρακάτω περιπτώσεις ένα υλικό σημείο δέχεται συνισταμένη δυνάμεων ίση με το μηδέν

α. Όταν κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

β. Όταν το μέτρο της ταχύτητάς του μένει σταθερό

γ. Όταν ηρεμεί

δ. Όταν επιταχύνεται ευθύγραμμα και ομαλά.

2.20. Αυτοκίνητο επιταχύνει από την ηρεμία και όταν το κοντέρ δείχνει 100km/h η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται γίνεται μηδέν. Στη συνέχεια η ταχύτητα του αυτοκινήτου θα

α. μείνει 100km/h

β. αυξηθεί

γ. μειωθεί

δ. μηδενιστεί

2.21. Ένα υλικό σημείο δέχεται πολλές δυνάμεις. Το υλικό σημείο ισορροπεί όταν

- α. το αλγεβρικό άθροισμα των δυνάμεων είναι μηδέν.
- β. το διανυσματικό άθροισμα όλων των δυνάμεων είναι μηδέν.
- γ. η συνισταμένη των δυνάμεων είναι θετική
- δ. όλες οι δυνάμεις έχουν την ίδια κατεύθυνση.

2.22. Ένα σώμα ισορροπεί ως προς ένα σύστημα αναφοράς όταν

- α. έχει σταθερή επιτάχυνση.
- β. έχει σταθερή επιβράδυνση.
- γ. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα είναι ίση με το μηδέν.
- δ. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα είναι διάφορη του μηδενός.

2.23. Όταν μια δύναμη μέτρου F ασκείται πάνω σ' ένα σώμα, τότε το σώμα επιταχύνεται με επιτάχυνση μέτρου a . Αν διπλασιάσουμε το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο σώμα, τότε

- α. διπλασιάζεται και το μέτρο της επιτάχυνσης.
- β. διπλασιάζεται και η μάζα του σώματος.
- γ. διπλασιάζεται και η αδράνεια του σώματος.
- δ. διπλασιάζεται και η ταχύτητα του σώματος.

2.24. Η μονάδα μέτρησης της δύναμης 1N ορίζεται ως το μέτρο της δύναμης που, όταν

- α. ασκείται σε σώμα μάζας 1kg αποκτά ταχύτητα 1m/s.
- β. ασκείται σε σώμα μάζας 1kg αποκτά επιτάχυνση 1m/s^2 .
- γ. ασκείται σε σώμα μάζας 1kg αυτό ισορροπεί.
- δ. ασκείται σε κάθε σώμα αποκτά επιτάχυνση 1m/s^2 .

2.25. Η κατεύθυνση της επιτάχυνσης είναι πάντοτε

- α. αντίθετη με την κατεύθυνση της δύναμης.
- β. ίδια με την κατεύθυνση της συνισταμένης δύναμης.
- γ. ίδια με την κατεύθυνση της μετατόπισης.
- δ. ίδια με την κατεύθυνση της ταχύτητας.

2.26. Δύο σώματα A, B με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα, βρίσκονται ακίνητα πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Στα σώματα A, B ενεργούν ταυτόχρονα δύο ίσες δυνάμεις F_A και F_B , αντίστοιχα. Τότε, μετά από χρόνο t

- α. τα σώματα θα έχουν ίδιες ταχύτητες.
- β. τα σώματα θα έχουν ίδιες επιταχύνσεις.
- γ. το σώμα B θα έχει διανύσει διπλάσιο διάστημα από το σώμα A.
- δ. το σώμα A θα έχει αποκτήσει διπλάσια ταχύτητα από το σώμα B.

2.27. Σε σώμα μάζας m ασκείται δύναμη F οπότε αποκτά επιτάχυνση a .

- α. Αν η δύναμη F ασκηθεί σε σώμα μάζας $2m$, τότε η επιτάχυνση θα είναι $2a$.
- β. Αν η δύναμη F ασκηθεί σε σώμα μάζας $2m$, τότε η επιτάχυνση θα είναι $a/2$.
- γ. Αν η δύναμη F ασκηθεί σε σώμα μάζας $2m$, τότε η επιτάχυνση θα είναι a .
- δ. Αν η δύναμη F ασκηθεί σε σώμα μάζας $m/2$, τότε η επιτάχυνση θα είναι $a/2$.

2.28. Ποιο από τα μεγέθη που ακολουθούν έχει πάντα την κατεύθυνση της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα;

- α. η ταχύτητα.
- β. η μετατόπιση.
- γ. η επιτάχυνση.
- δ. το διάστημα.

2.29. Ένα σώμα δέχεται σταθερή δύναμη. Ποια από τα παρακάτω διανύσματα είναι πάντα ομόρροπα;

- α. δύναμη και ταχύτητα
- β. επιτάχυνση και ταχύτητα
- γ. δύναμη και μετατόπιση
- δ. δύναμη και επιτάχυνση

2.30. Δύο δυνάμεις αντίθετης κατεύθυνσης ασκούνται στο ίδιο σώμα. Αν η μικρότερη από αυτές σταματήσει να ασκείται, η επιτάχυνση του σώματος:

- α. δεν μεταβάλλεται
- β. αυξάνεται
- γ. μειώνεται
- δ. δεν έχουμε αρκετές πληροφορίες για να απαντήσουμε

2.31. Όταν σε ένα σώμα ασκείται δύναμη, το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά:

- α. είναι ανάλογο της μάζας του
- β. εξαρτάται από την αρχική του ταχύτητα
- γ. είναι ανάλογο του μέτρου της δύναμης
- δ. εξαρτάται από το συνδυασμό της φοράς της ταχύτητας και της δύναμης

2.32. Σε ακίνητο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη και το σώμα αρχίζει να κινείται.

- α. Το σώμα θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- β. Το σώμα θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
- γ. Η ταχύτητα του σώματος θα είναι σταθερή.
- δ. Το σώμα θα ισορροπεί

2.33. Υλικό σημείο σταθερής μάζας κινείται ευθύγραμμα με την επίδραση μιας μόνο σταθερής δύναμης, ίδιας κατεύθυνσης με την κίνηση. Τότε

- α. το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.
- β. η επιτάχυνση του σώματος αυξάνεται.
- γ. ο ρυθμός μεταβολής της θέσης είναι σταθερός.
- δ. το υλικό σημείο διανύει σε ίσους χρόνους ίσα διαστήματα.

2.34. Υλικό σημείο σταθερής μάζας κινείται ευθύγραμμα με την επίδραση μιας μόνο σταθερής δύναμης, αντίθετης κατεύθυνσης από την ταχύτητά του. Τότε αυτό

- α. επιβραδύνεται ομαλά
- β. επιταχύνεται ομαλά.
- γ. κινείται ευθύγραμμα και ομαλά
- δ. διανύει σε ίσους χρόνους ίσα διαστήματα.

2.35. Η επιτάχυνση ενός υλικού σημείου σταθερής μάζας

- α. είναι αντιστρόφως ανάλογη με τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται σ' αυτό.
- β. είναι αντιστρόφως ανάλογη της μάζας όταν η δύναμη είναι σταθερή.
- γ. είναι ανεξάρτητη της μάζας
- δ. είναι ανεξάρτητη της δύναμης που δέχεται

2.36. Σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. Για την συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα συμπεραίνουμε ότι είναι

- α. σταθερή και διαφορετική από το μηδέν.
- β. ανάλογη του χρόνου κίνησης.
- γ. μηδέν.

δ. ανάλογη της μετατόπισης.

2.37. Ένα σώμα εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση. Τότε, το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων πάνω στη διεύθυνση της κίνησης

α. είναι μηδέν, β. αυξάνεται, γ. ελαττώνεται, δ. είναι σταθερό.

2.38. Η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται ένα σώμα που κινείται με σταθερή ταχύτητα

α. έχει την κατεύθυνση της ταχύτητας.

β. είναι μηδέν.

γ. εξαρτάται από το μέτρο της ταχύτητας.

δ. εξαρτάται από τη μάζα του σώματος.

2.39. Ένα σώμα παύει να επιταχύνεται όταν η συνισταμένη δύναμη που δέχεται

α. μηδενίζεται.

β. πάρει τη μέγιστη τιμή της.

γ. πάρει την ελάχιστη τιμή της (όχι μηδέν).

δ. μειώνεται με το χρόνο.

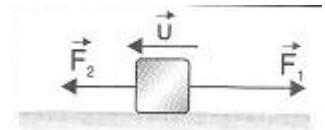
2.40. Ένα σώμα κινείται με την επίδραση δύο δυνάμεων F_1 και F_2 (όπου $F_1 > F_2$), όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν η μικρότερη από αυτές πάψει να ενεργεί

α. το σώμα θα αποκτήσει μεγαλύτερη επιτάχυνση.

β. η επιτάχυνση θα αλλάξει φορά.

γ. το μέτρο της ταχύτητας του σώματος θα αρχίσει να αυξάνεται.

δ. το σώμα θα επιβραδύνεται διαρκώς.



2.41. Ένα σώμα εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση όταν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε αυτό

α. έχει θετική αλγεβρική τιμή.

β. είναι σταθερή και έχει την κατεύθυνση της ταχύτητας του σώματος.

γ. αυξάνεται ανάλογα με το χρόνο.

δ. είναι μηδενική.

2.42. Όταν ένα σώμα που κινείται ευθύγραμμα επιβραδύνεται, τα διανύσματα της δύναμης F και της ταχύτητας v

α. έχουν την ίδια κατεύθυνση.

β. έχουν την ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά.

γ. είναι κάθετα μεταξύ τους.

δ. είναι ομόρροπα.

2.43. Αν σ' ένα αντικείμενο που κινείται ευθύγραμμα δεν δρα κάποια δύναμη, τότε αυτό

α. θα επιβραδύνεται, μέχρι να σταματήσει.

β. θα σταματήσει αμέσως.

γ. θα γυρίσει πίσω.

δ. θα συνεχίσει να κινείται με σταθερή ταχύτητα.

2.44. Ένα σώμα κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. Κάποια στιγμή αρχίζει να δέχεται δύναμη αντίθετης φοράς με την ταχύτητα. Η κίνησή του αφού ασκηθεί η δύναμη είναι:

α. επιβραδυνόμενη

β. επιταχυνόμενη

γ. επιταχυνόμενη και στη συνέχεια επιβραδυνόμενη

δ. επιβραδυνόμενη και στη συνέχεια επιταχυνόμενη

2.45. Ένα όχημα κινείται με σταθερή ταχύτητα. Αυτό σημαίνει ότι:

- α. ο κινητήρας του οχήματος δεν λειτουργεί
- β. η δύναμη του κινητήρα είναι μικρότερη από την αντίσταση του αέρα
- γ. η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το όχημα είναι ίση με μηδέν
- δ. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο όχημα εξαρτάται από την ταχύτητα του οχήματος

2.46. Όταν σε ένα σώμα δεν ασκείται δύναμη, αυτό κινείται με σταθερή ταχύτητα. Γιατί, όταν το αυτοκίνητο "βγάζει" ταχύτητα, σε λίγο σταματά;

- α. Γιατί για να κινείται ένα σώμα με σταθερή ταχύτητα απαιτείται δύναμη
- β. Γιατί δεν ισχύει σε αυτήν την περίπτωση ο νόμος της αδράνειας
- γ. Γιατί υπάρχει κάποια δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση
- δ. Γιατί το αυτοκίνητο έχει μεγάλο βάρος

2.47. Η μάζα αδράνειας

- α. ισούται με το πηλίκο του μέτρου της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα προς την τιμή της επιτάχυνσης που αποκτάει, ($m = F/a$).
- β. είναι μεγαλύτερη κοντά στον Ισημερινό
- γ. είναι ίδια για όλα τα σώματα.
- δ. επηρεάζεται από τη θέση του σώματος

2.48. Η αδρανειακή μάζα ορίζεται από

- α. την ποσότητα της ύλης ενός σώματος.
- β. το θεμελιώδη νόμο της Μηχανικής
- γ. το νόμο της αδράνειας.
- δ. τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα.

2.49. Το βάρος:

- α. είναι η δύναμη που δέχεται ένα σώμα από τη Γη.
- β. είναι πάντοτε κατακόρυφη με φορά προς το κέντρο της γης.
- γ. έχει φορέα που είναι πάντοτε κάθετος στην επιφάνεια στήριξης του σώματος.
- δ. μετριέται σε kg.
- ε. μόνο τα α και β.
- στ. όλα τα παραπάνω.

2.50. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

- α. Το βάρος ενός σώματος είναι σταθερό σε οποιοδήποτε ύψος.
- β. Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή σε οποιοδήποτε ύψος.
- γ. Η μάζα και το βάρος είναι σταθερά σε οποιοδήποτε ύψος.
- δ. Η μάζα και το βάρος μεταβάλλονται, αφού συνδέονται με τη σχέση $w = m \cdot g$.

2.51. Ένας αλεξιπτωτιστής πέφτοντας αποκτά τελικά σταθερή ταχύτητα. Τότε

- α. το βάρος του είναι μηδέν.
- β. η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.
- γ. η αντίσταση του αέρα είναι ίση κατά μέτρο με το βάρος του.
- δ. το βάρος του είναι μεγαλύτερο από την αντίσταση, επειδή πέφτει ο αλεξιπτωτιστής.

2.52. Η βαρυτική μάζα

- α. ορίζεται από τη σχέση $m=w/g$ όπου w το βάρος και g η επιτάχυνση της βαρύτητας.
- β. έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1kg.

- γ. είναι διαφορετική από την αδρανειακή μάζα.
 - δ. μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο.
- Ποιες από τις προηγούμενες προτάσεις είναι σωστές;

2.53. Δύο σώματα Α και Β έχουν την ίδια μάζα και το Α βρίσκεται στη Γη και το Β στη Σελήνη. Αν τους ασκήσουμε τις ίδιες δυνάμεις τότε οι επιταχύνσεις που θα αποκτήσουν:

- α. Θα είναι ίσες
- β. Μεγαλύτερη θα είναι στην επιφάνεια της Γης
- γ. Μεγαλύτερη θα είναι στην επιφάνεια της Σελήνης
- δ. Δεν εξαρτώνται από τις δυνάμεις

2.54. Ένα σώμα Α βρίσκεται στη Γη και έχει μάζα m . Το σώμα αυτό μεταφέρεται στη Σελήνη. Το βάρος του σώματος

- α. Είναι ίδιο στη Γη και στη Σελήνη
- β. Είναι μεγαλύτερο στη Γη από ότι στη Σελήνη
- γ. Είναι μεγαλύτερο στη Σελήνη από ότι στη Γη
- δ. Δεν εξαρτάται από τον πλανήτη

2.55. Για να θεωρήσουμε ότι η κίνηση ενός σώματος είναι ελεύθερη πτώση πρέπει το σώμα

- α. να πέφτει ευθύγραμμα.
- β. να πέφτει κοντά στην επιφάνεια της Γης με σταθερή ταχύτητα.
- γ. να έχει σταθερό βάρος και οι αντιστάσεις του αέρα να θεωρούνται αμελητέες.
- δ. να πέφτει από πολύ μεγάλο ύψος, χωρίς αντιστάσεις από τον αέρα.

2.56. Από την κορυφή κτιρίου αφήνουμε ταυτόχρονα μια μεταλλική και μια ξύλινη σφαίρα ίδιου μεγέθους. Αν η κίνησή τους θεωρηθεί ελεύθερη πτώση:

- α. η μεταλλική σφαίρα φτάνει πρώτη στο έδαφος
- β. μέχρι η μεταλλική σφαίρα να φτάσει στο έδαφος, η απόσταση των δύο σφαιρών συνεχώς αυξάνεται
- γ. η μεταλλική σφαίρα φτάνει στο έδαφος με μεγαλύτερη ταχύτητα
- δ. οι δύο σφαίρες πέφτουν με την ίδια επιτάχυνση

2.57. Κατά την ελεύθερη πτώση ενός σώματος:

- α. η ταχύτητα δίνεται από τη σχέση $u = x/t$
- β. η κίνηση είναι μεταβαλλόμενη
- γ. η μετατόπιση δίνεται από τη σχέση $x = ut$
- δ. η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή

2.58. Ρίχνουμε ένα σώμα κατακόρυφα προς τα πάνω. Στο ανώτερο σημείο της τροχιάς του:

- α. η μετατόπιση είναι μηδέν
- β. η ταχύτητα είναι μηδέν
- γ. η επιτάχυνση είναι μηδέν
- δ. ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι μηδέν

2.59. Πετάμε μια πέτρα κατακόρυφα προς τα πάνω και αυτή καθώς κινείται δέχεται μόνο τη δύναμη του βάρους της, mg . Τότε

- α. καθώς η πέτρα ανεβαίνει επιβραδύνεται, με σταθερό ρυθμό που είναι κατά μέτρο ίσος με g .
- β. στο μέγιστο ύψος που η πέτρα σταματάει στιγμιαία, η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν.
- γ. στην κάθοδο, η επιτάχυνση της σφαίρας έχει μέτρο μεγαλύτερο από g .
- δ. καθώς η πέτρα ανεβαίνει επιβραδύνεται, με σταθερό ρυθμό που είναι κατά μέτρο μικρότερος του g .

2.60. Αλεξίπτωτο πέφτει κατακόρυφα με σταθερή ταχύτητα. Κατά την κίνησή του

- α. δέχεται μόνο το δύναμη του βάρους του
- β. η αντίσταση του αέρα είναι ίση με το βάρος του.
- γ. το βάρος είναι μεγαλύτερο από την αντίσταση του αέρα
- δ. η αντίσταση του αέρα είναι μεγαλύτερη από το βάρος του.

2.61. Η ελεύθερη πτώση είναι ευθύγραμμη κίνηση

- α. ομαλά επιταχυνόμενη με επιτάχυνση που εξαρτάται από τη μάζα του σώματος.
- β. ομαλή
- γ. μεταβαλλόμενη
- δ. ομαλά επιταχυνόμενη με σταθερή επιτάχυνση, g .

2.62. Κατά την ελεύθερη πτώση ενός σώματος:

- α. το σώμα δέχεται δύο δυνάμεις, το βάρος και την αντίσταση του αέρα
- β. το σώμα δέχεται μόνο μια δύναμη
- γ. το βάρος είναι μεγαλύτερο από την αντίσταση του αέρα
- δ. η συνισταμένη των δυνάμεων πάνω στο σώμα είναι μηδέν

2.63. Κατά την ελεύθερη πτώση ενός αντικειμένου:

- α. η κίνηση είναι ομαλά επιβραδυνόμενη
- β. η επιτάχυνση εξαρτάται από τη μάζα του αντικειμένου
- γ. η ταχύτητα είναι σταθερή
- δ. η επιτάχυνση είναι σταθερή

2.64. Στην ελεύθερη πτώση, η ταχύτητα του σώματος:

- α. αυξάνεται ολοένα και με μεγαλύτερο ρυθμό.
- β. είναι σταθερή.
- γ. αυξάνεται με σταθερό ρυθμό ίσο με g
- δ. μειώνεται.

2,65. Δύο σώματα με μάζες m_1 , m_2 με $m_1 > m_2$ αφήνονται ελεύθερα να πέσουν στο κενό από χαμηλό σχετικά ύψος, ταυτόχρονα. Τι θα συμβεί με την απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων σε σχέση με το χρόνο;

- α. Μένει σταθερή αλλά, διάφορη του μηδενός.
- β. Αυξάνεται ανάλογα με το χρόνο.
- γ. Μένει σταθερή ίση με το μηδέν.
- δ. Αυξάνεται ανάλογα με το τετράγωνο του χρόνου.

3. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση αιτιολογώντας την επιλογή σας

3.1. Δύο δυνάμεις με τιμές 100 N και 40 N ενεργούν στο ίδιο σημείο ενός σώματος. Αν οι διευθύνσεις τους σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 0° , η συνισταμένη τους θα έχει μέτρο

- α. 60 N
- β. 80 N
- γ. 120 N
- δ. 140 N

3.2. Δύο δυνάμεις με τιμές 100 N και 40 N ενεργούν στο ίδιο σημείο ενός σώματος. Αν οι διευθύνσεις τους σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 180° , η συνισταμένη τους θα έχει μέτρο

- α. 140 N.
- β. 120 N.
- γ. 80 N.
- δ. 60 N.

3.3. Στο παρακάτω σχέδιο φαίνεται σώμα στο οποίο ασκούνται οι δυνάμεις $F_1=5\text{N}$, $F_2=20\text{N}$ και $F_3=8\text{N}$.



Η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα

α. έχει μέτρο 7 N με φορά προς τα δεξιά.

β. έχει μέτρο 7 N με φορά προς τα αριστερά.

γ. έχει μέτρο 33 N με φορά προς τα δεξιά.

δ. έχει μέτρο 33 N με φορά προς τα αριστερά.

3.4. Δύο σώματα με μάζες m_1 και m_2 δέχονται δυνάμεις $F_1=F$ και $F_2=2F$ και αποκτούν επιταχύνσεις a_1, a_2 με σχέση $a_1=4a_2$. Ο λόγος των μαζών m_1/m_2 είναι ίσος με:

α. 1

β. 1/4

γ. 1/8

3.5. Σ' ένα σώμα Α μάζας m ασκείται μια δύναμη μέτρου F με αποτέλεσμα το σώμα ν' αποκτήσει επιτάχυνση μέτρου $a = 10 \text{ m/s}^2$. Ένα άλλο σώμα Β μάζας $3m$ δέχεται δύναμη $3F$. Τότε το σώμα Β αποκτά επιτάχυνση μέτρου

α. 10 m/s^2 .

β. 5 m/s^2

γ. 20 m/s^2 .

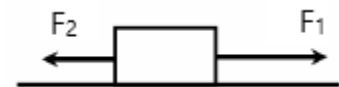
δ. $2,5 \text{ m/s}^2$.

3.6. Το σώμα μάζας m δέχεται δύο δυνάμεις F_1 και F_2 με $F_1=2F_2$ και αποκτά επιτάχυνση a . Αν καταργηθεί η δύναμη F_2 τότε αποκτά επιτάχυνση a' που είναι

α. $a'=4a$

β. $a'=2a$

γ. $a'=a/2$



3.7. Σ' ένα κιβώτιο που έχει μάζα 50 kg ασκούμε δύναμη 30 N και αυτό κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα. Η συνισταμένη δύναμη που δρα στο κιβώτιο έχει μέτρο

α. 0 N,

β. 80 N,

γ. 50 N,

δ. 20 N.

3.8. Έχουμε δύο σώματα, το ένα μάζας m και το άλλο $m/2$. Στο πρώτο ασκούμε δύναμη μέτρου F και στο άλλο δύναμη μέτρου $2F$. Τότε, ο λόγος της επιτάχυνσης του πρώτου προς την επιτάχυνση του δεύτερου θα είναι

α. 1/2,

β. 2,

γ. 1/4,

δ. 4.

3.9. Σ' ένα σώμα που είναι ακίνητο, αρχίζουν να ενεργούν δύο συγγραμμικές δυνάμεις F_1 και F_2 με την F_1 να έχει μεγαλύτερο μέτρο από την F_2 . Όταν οι δυνάμεις έχουν την ίδια φορά, το σώμα κινείται με επιτάχυνση $6a$, ενώ όταν οι δυνάμεις έχουν αντίθετη φορά, το σώμα κινείται με επιτάχυνση $4a$. Τότε, ο λόγος του μέτρου της F_1 προς το μέτρο της F_2 είναι ίσος με

α. 1,

β. 2,

γ. 4,

δ. 5.

3.10. Σε ένα σώμα που είναι ακίνητο, αρχίζουν να ενεργούν δύο συγγραμμικές δυνάμεις F_1 και F_2 με την F_1 να έχει μεγαλύτερο μέτρο από την F_2 . Όταν οι δυνάμεις έχουν την ίδια φορά, το σώμα κινείται με επιτάχυνση $5a$ ενώ όταν οι δυνάμεις έχουν αντίθετη φορά, το σώμα κινείται με επιτάχυνση $3a$. Η σχέση των μέτρων των δυνάμεων είναι:

α. $F_1=3F_2$

β. $F_1=2F_2$

γ. $F_1=4F_2$

3.11. Σε ακίνητο σώμα $m = 2\text{kg}$ που βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκείται οριζόντια δύναμη $F=4\text{N}$. Τότε,

α. μετά από χρόνο $t = 2 \text{ s}$, το σώμα θα έχει ταχύτητα 4 m/s .

β. μετά από χρόνο $t = 2 \text{ s}$, η επιτάχυνση αυξανόμενη θα πάρει την τιμή 2 m/s^2 .

γ. το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα 4 m/s .

δ. τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ το σώμα έχει διανύσει απόσταση 2 m .

3.12. Ένα αυτοκίνητο που έχει μάζα 1200 kg επιταχύνεται από ακινησία από σταθερή δύναμη μέτρου 2400 N . Η ταχύτητα του αυτοκινήτου 8 s μετά το ξεκίνημά του είναι

α. $0,4 \text{ m/s}$,

β. $1,6 \text{ m/s}$,

γ. 4 m/s

δ. 16 m/s .

3.13. Ένα αυτοκίνητο που έχει μάζα 1500 kg επιταχύνεται από ακινησία και σε 10 s η ταχύτητά του γίνεται 20m/s. Το μέτρο της συνολικής δύναμης που επιταχύνει το αυτοκίνητο είναι
 α. 1000 N, β. 2000 N γ. 3000 N δ. 30000 N.

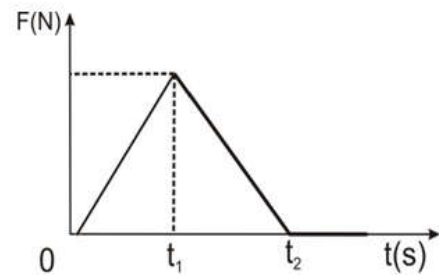
3.14. Σε κύβο A μάζας m ασκείται συνισταμένη δύναμη μέτρου F με αποτέλεσμα ο κύβος A να κινείται με επιτάχυνση μέτρου $\alpha = 4 \text{ m/s}^2$. Αν στο κύβο A συγκολλησουμε έναν άλλο κύβο B μάζας 3m τότε προκύπτει σώμα Γ.

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

α. 4 m/s^2 β. 2 m/s^2 γ. 8 m/s^2

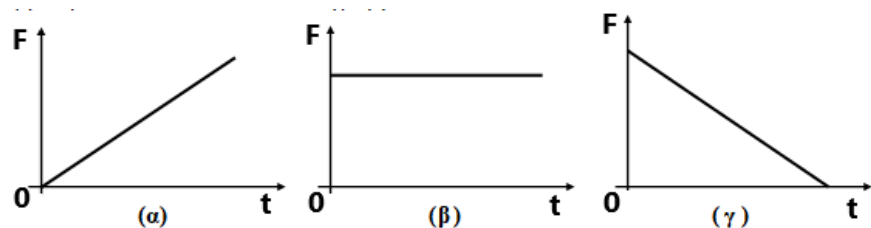
3.15. Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια (συνισταμένη) δύναμη η τιμή της οποίας σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από το διάγραμμα στη διπλανή εικόνα. Το κιβώτιο κινείται με:

- α. τη μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση και τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_1
- β. τη μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση και τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_2
- γ. τη μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση τη χρονική στιγμή t_1 και τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_2



3.16. Σε ένα κιβώτιο που αρχικά ήταν ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{F} . Το κιβώτιο κινείται πάνω στο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα που αυξάνεται ανάλογα με το χρόνο.

Η γραφική παράσταση της τιμής της δύναμης (F) που ασκείται στο κιβώτιο σε συνάρτηση με το χρόνο (t) παριστάνεται σωστά από το διάγραμμα:



α. α β. β γ. γ

3.17. Σε μικρό σώμα που κινείται ευθύγραμμα σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα 4m/s ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F που έχει φορά αντίθετη της ταχύτητας, με αποτέλεσμα το σώμα να σταματά σε χρονικό διάστημα $\Delta t_1 = 4 \text{ s}$. Άλλη σταθερή οριζόντια δύναμη, διπλάσιου μέτρου της πρώτης ($F' = 2F$) ασκείται στο ίδιο σώμα όταν κινείται με ταχύτητα 8m/s οπότε η ταχύτητά του μηδενίζεται σε χρονικό διάστημα Δt_2 .

Για το χρονικό διάστημα Δt_2 ισχύει:

α. $\Delta t_2 = 2\text{s}$ β. $\Delta t_2 = 4\text{s}$ γ. $\Delta t_2 = 8\text{s}$

3.18. Σε ένα κιβώτιο μάζας m που βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο ασκείται οριζόντια σταθερή δύναμη F_1 και το σώμα κινείται με επιτάχυνση μέτρου α .

Αν μαζί με την F_1 ασκούμε στο κιβώτιο και δεύτερη οριζόντια δύναμη F_2 με μέτρο $F_2 = \frac{F_1}{3}$ και αντίθετης κατεύθυνσης από την F_1 τότε η επιτάχυνση με την οποία θα κινείται το κιβώτιο θα έχει μέτρο ίσο με:

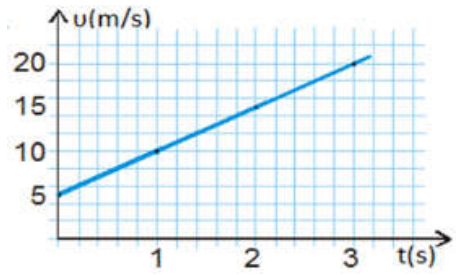
α. $\alpha/2$ β. $2\alpha/3$ γ. $\alpha/3$

3.19. Παιδικό αμαξάκι έχει μάζα $m = 1 \text{ Kg}$ και κινείται σε οριζόντιο δάπεδο. Στο αμαξάκι ασκείται τη χρονική στιγμή $t = 0$ οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 8 \text{ N}$. Η γραφική παράσταση της ταχύτητάς του σε συνάρτηση με τον χρόνο δίνεται στο διπλανό σχήμα.

Δυο μαθητές Α και Β συζητούν για τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να υπολογίσουν την επιτάχυνση του.

Ο Α σκέφτεται να υπολογίσει την επιτάχυνση από τη γραφική παράσταση ενώ ο Β από το λόγο F/m . Το σωστό τρόπο υπολογισμού της επιτάχυνσης έχει σκεφθεί

- α. ο μαθητής Α β. ο μαθητής Β γ. και οι δυο



3.20. Ένα κιβώτιο είναι αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Στο κιβώτιο ασκούνται δυο σταθερές οριζόντιες αντίρροπες δυνάμεις F_1 και F_2 με αποτέλεσμα το κιβώτιο να κινείται με επιτάχυνση a ομόρροπη της F_1 .

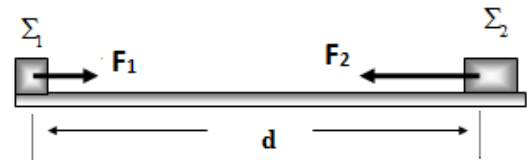
Αν καταργηθεί η F_2 η επιτάχυνση με την οποία κινείται το κιβώτιο έχει διπλάσιο μέτρο χωρίς να αλλάξει φορά.

Τα μέτρα των δυνάμεων F_1 και F_2 συνδέονται με τη σχέση:

- α. $F_1 = 2F_2$ β. $F_2 = 2F_1$ γ. $F_1 = 3F_2$



3.21. Δύο μικροί κύβοι Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 με $m_2 = 2m_1$ είναι αρχικά ακίνητοι πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και απέχουν απόσταση d . Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ασκούμε ταυτόχρονα δυο οριζόντιες σταθερές δυνάμεις F_1 στον κύβο Σ_1 και F_2 στον κύβο Σ_2 με αποτέλεσμα αυτοί να κινηθούν πάνω στην ίδια ευθεία σε αντίθετες κατευθύνσεις.



Αν οι κύβοι συναντώνται στο μέσο της μεταξύ τους απόστασης για τα μέτρα των δυνάμεων F_1 και F_2 θα ισχύει

- α. $F_1 = 2 \cdot F_2$ β. $F_1 = F_2$ γ. $F_2 = 2 \cdot F_1$

3.22. Ένα αντικείμενο κοντά στην επιφάνεια της γης, με βάρος 100 N , πέφτει με επιτάχυνση 4 m/s^2 .

Τότε, το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που δρα στο αντικείμενο είναι

(Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- α. 25 N β. 40 N γ. 250 N δ. 2500 N .

3.23. Για να ανυψώσουμε κατακόρυφα ένα σώμα μάζας m με επιτάχυνση a , το μέτρο της δύναμης που πρέπει να ασκήσουμε είναι:

- α. mg β. ma γ. $m(g - a)$ δ. $m(a + g)$

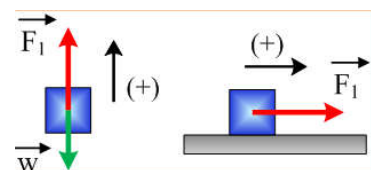
3.24. Ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ Kg}$ ανεβαίνει κατακόρυφα με επιτάχυνση $a = 4 \text{ m/s}^2$ με την επίδραση κατακόρυφης σταθερής δύναμης F . Το μέτρο της δύναμης είναι: (Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- α. 20 N β. 8 N γ. 28 N δ. 12 N

3.25. Σε σώμα μάζας m που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκούμε κατακόρυφη δύναμη μέτρου F_1 και το σώμα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με επιτάχυνση μέτρου $a = g$.

Αλλάζοντας την κατεύθυνση της δύναμης F_1 σε οριζόντια χωρίς μεταβολή στο μέτρο της, η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί τώρα το σώμα θα έχει μέτρο:

- α. $\alpha_1 = g$ β. $\alpha_1 = 2g$ γ. $\alpha_1 = g / 2$



3.26. Γερανός ασκεί σε κιβώτιο κατακόρυφη δύναμη F_1 με την επίδραση της οποίας το κιβώτιο ανεβαίνει κατακόρυφα με επιτάχυνση μέτρου $g/2$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας. Όταν ο γερανός κατεβάζει το ίδιο κιβώτιο ασκώντας σε αυτό κατακόρυφη δύναμη F_2 το κιβώτιο κατεβαίνει με επιτάχυνση $g/2$.

Αν στο κιβώτιο σε κάθε περίπτωση ασκούνται δύο δυνάμεις, η δύναμη του βάρους και αυτή από το γερανό, τότε για τα μέτρα τους θα ισχύει:

α. $F_1 = F_2$ β. $F_1 = 3 \cdot F_2$ γ. $F_1 = 2 \cdot F_2$

3.27. Γερανός ασκεί σε κιβώτιο κατακόρυφη δύναμη F με την επίδραση της οποίας το κιβώτιο κατεβαίνει κατακόρυφα με επιτάχυνση μέτρου $g/2$ όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας.

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

α. $F = B/2$ β. $F = 2B$ γ. $F = B$

3.28. Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης είναι 6,25 φορές μεγαλύτερο από το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια της Σελήνης. Το βάρος ενός μεταλλικού κύβου, όπως μετράται με το ίδιο δυναμόμετρο, στη Γη είναι $B_Γ$ και στην επιφάνεια της Σελήνης είναι $B_Σ$. Η επίδραση του αέρα, όπου υπάρχει θεωρείται αμελητέα.

Για τα μέτρα των βαρών του κύβου ισχύουν οι σχέσεις:

α. $B_Γ = 6,25 \cdot B_Σ$ β. $B_Σ = 6,25 \cdot B_Γ$ γ. $B_Γ = B_Σ$

3.29. Δύο κέρματα αφήνονται το ένα από ύψος $h_1 = h$ και το άλλο από ύψος $h_2 = 4h$ να πέσουν στο έδαφος. Το πρώτο φτάνει σε χρόνο t_1 και το δεύτερο σε χρόνο t_2 . Για τους χρόνους ισχύει η σχέση

α. $t_1 = t_2$ β. $t_2 = 4t_1$ γ. $t_1 = 2t_2$ δ. $t_2 = 2t_1$

3.30. Δύο πέτρες Α, και Β αφήνονται αντίστοιχα από τα ύψη h_A , h_B πάνω από το έδαφος να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση. Αν για τους χρόνους πτώσης μέχρι το έδαφος ισχύει η σχέση $t_A = 2t_B$, τότε τα ύψη h_A και h_B ικανοποιούν τη σχέση:

α. $h_A = 2h_B$ β. $h_A = 4h_B$ γ. $h_A = 8h_B$

3.31. Αφήνουμε από ύψος H ελεύθερο ένα σώμα και αυτό φτάνει στο έδαφος μετά από χρόνο t . Αν το αφήσουμε από άλλο ύψος και φτάσει στο έδαφος σε χρόνο $2t$, το νέο ύψος είναι:

α. $H/2$ β. $4H$ γ. $2H$ δ. $8H$

3.32. Μία μεταλλική σφαίρα μικρών διαστάσεων αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος h με αποτέλεσμα η ταχύτητα της ακριβώς πριν ακουμπήσει στο έδαφος να έχει μέτρο ίσο με u .

Για να έχει η ίδια σφαίρα ακριβώς πριν ακουμπήσει στο έδαφος ταχύτητα διπλάσιου μέτρου, τότε πρέπει να αφεθεί από ύψος:

α. $\sqrt{2}h$ β. $2h$ γ. $4h$

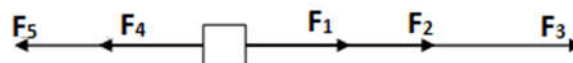
3.33. Μία σφαίρα όταν αφήνεται από μικρό ύψος h πάνω από την επιφάνεια της Γης φτάνει στο έδαφος σε χρόνο $t_Γ$. Η ίδια σφαίρα όταν αφήνεται από το ίδιο ύψος h πάνω από την επιφάνεια ενός πλανήτη Α φτάνει στην επιφάνεια του πλανήτη σε χρόνο $t_A = 3t_Γ$. Η αντίσταση του αέρα στην επιφάνεια της Γης είναι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

Αν $g_Γ$ και g_A είναι οι επιταχύνσεις της βαρύτητας στη Γη και στον πλανήτη Α αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α. $g_Γ = 9g_A$ β. $g_Γ = 3g_A$ γ. $g_Γ = g_A/9$

Ασκήσεις

1. Στο σώμα του σχήματος ασκούνται οι συγγραμμικές δυνάμεις $F_1=3\text{N}$, $F_2=5\text{N}$, $F_3=8\text{N}$, $F_4=3\text{N}$ και $F_5=4\text{N}$. Να υπολογιστεί η συνισταμένη τους



Απ: $\Sigma F=9\text{N}$

2. Σώμα μάζας $m=2\text{Kg}$ είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο δεν παρουσιάζει τριβές. Αν ασκήσουμε στο σώμα δύο οριζόντιες και συγγραμμικές δυνάμεις με μέτρα $F_1=3\text{N}$ και $F_2=5\text{N}$,

α. Να υπολογιστεί η επιτάχυνση που αποκτά το σώμα αν:

1. Οι δυνάμεις είναι ομόρροπες

2. Οι δυνάμεις είναι αντίρροπες

β. Σε κάθε μία από τις παραπάνω περιπτώσεις να υπολογιστεί η μετατόπιση του σώματος τη χρονική στιγμή $t=10\text{s}$

Απ: Α.1. 4m/s , 2. 1m/s Β. 200m , 50m

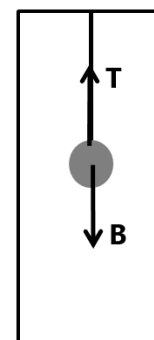
3. Ένα σώμα μάζας $m=20\text{ Kg}$ αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη $F=100\text{ N}$ για χρόνο $t=4\text{ s}$ και στη συνέχεια καταργείται. Να υπολογιστεί το διάστημα που μετακινείται το σώμα σε χρόνο 6 s .

Απ: 80 m

4. Σώμα βάρους $B=100\text{N}$ κρέμεται με νήμα και βρίσκεται μέσα σε ανελκυστήρα. Να υπολογιστεί η τάση του νήματος εξάρτησης αν ο ανελκυστήρας:

α. ανεβαίνει με επιτάχυνση $\alpha_1=5\text{m/s}^2$

β. κατεβαίνει με επιτάχυνση $\alpha_2=5\text{m/s}^2$



Απ: α. $F_1=150\text{N}$, β. $F_2=50\text{N}$

5. Άνθρωπος βάρους $B=800\text{N}$ βρίσκεται μέσα σε ασανσέρ. Να βρείτε τη δύναμη που δέχεται από το δάπεδο όταν το ασανσέρ:

α. ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα

β. ανεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση $\alpha_1=g/4$

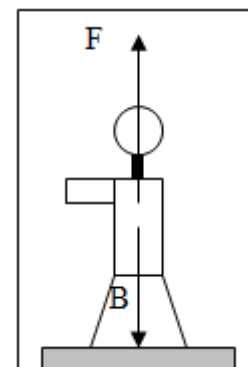
γ. κατεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση $\alpha_2=g/4$

δ. κατεβαίνει με σταθερή επιβράδυνση $\alpha_3=g/4$

ε. ανεβαίνει με σταθερή επιβράδυνση $\alpha_4=g/4$

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

Απ: α. $F_1=800\text{N}$ β. $F_2=1000\text{N}$, γ. $F_3=600\text{N}$, δ. $F_4=1000\text{N}$, ε. $F_5=600\text{N}$



6. Δύο σώματα Α και Β με μάζες $m_1=2\text{Kg}$ και $m_2=3\text{Kg}$ αντίστοιχα βρίσκονται ακίνητα σε απόσταση 80m . Στα σώματα ασκούνται



οριζόντιες δυνάμεις $F_1=14\text{N}$ και $F_2=9\text{N}$ αντίστοιχα όπως στο σχήμα. Να βρεθούν:

Νίκος Αποστολόπουλος 4^ο ΓΕΛ Κερασινίου

α. Οι επιταχύνσεις που αποκτούν τα σώματα

β. Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν

γ. Η ταχύτητα του κάθε σώματος τη στιγμή της συνάντησης

δ. Η απόσταση από την αρχική θέση του σώματος Α όταν συναντώνται

Απ: α. $\alpha_1=7\text{m/s}^2$, $\alpha_2=3\text{m/s}^2$, β. $t=4\text{s}$, γ. $u_1=28\text{m/s}$, $u_2=12\text{m/s}$, δ. $x_1=56\text{m}$

7. Αυτοκίνητο μάζας 900 kg είναι αρχικά ακίνητο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ αρχίζει να επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση και αποκτά ταχύτητα μέτρου 25 m/s τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{ s}$.

α. Να υπολογίσετε την συνισταμένη δύναμη που επιταχύνει το αυτοκίνητο

β. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του αυτοκινήτου τις χρονικές στιγμές $t_2 = 4\text{ s}$ και $t_3 = 6\text{ s}$

Απ: α. 4500N , β. 20m/s , 30m/s

8. Ένα κιβώτιο μάζας $m = 20\text{ kg}$ ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1 = 20\text{ N}$, η οποία έχει τη διεύθυνση του άξονα x' και φορά τη θετική φορά του άξονα. Την χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$, κατά την οποία το κιβώτιο βρίσκεται στη θέση x_1 , καταργείται η δύναμη F_1 και αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο μια σταθερή δύναμη μέτρου $F_2 = 40\text{ N}$, ίδιας κατεύθυνσης με την F_1 .

α. Να κατασκευάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση του μέτρου της επιτάχυνσης του κιβωτίου συναρτήσει του χρόνου από $t_0 = 0\text{ s}$ έως $t_2 = 4\text{ s}$.

β. Να προσδιορίσετε την θέση x_1 , όπου καταργήθηκε η δύναμη F_1 και άρχισε να ασκείται η F_2 .

γ. Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα του κιβωτίου στο χρονικό διάστημα από $t_0 = 0\text{ s}$ έως $t_2 = 4\text{ s}$.

Απ: α. 1m/s^2 , 2m/s^2 , β. 2m , γ. $2,5\text{m/s}$

9. Μεταλλικός κύβος μάζας m κινείται ευθύγραμμα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο έχοντας τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ ταχύτητα μέτρου 4 m/s . Στον κύβο ασκείται τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ δύναμη, ίδιας

διεύθυνσης με τη ταχύτητα του. Η τιμή της δύναμης σε συνάρτηση με το χρόνο, για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 15\text{ s}$ φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείτε αμελητέα. Την χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{ s}$ ο κύβος έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $u = 14\text{ m/s}$.

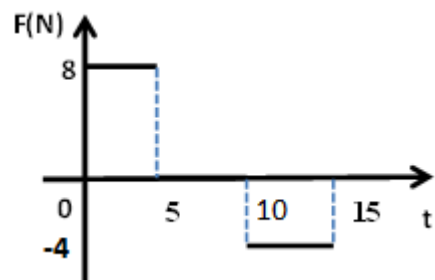
α. Να χαρακτηρίσετε τη κίνηση που εκτελεί το σώμα στο

χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 5\text{ s}$ και να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του.

β. Να υπολογίσετε τη μάζα του κύβου

γ. Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το σώμα στο χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 15\text{ s}$

Απ: α. 2m/s^2 , β. 4kg , γ. $172,5\text{m}$



10. Αυτοκίνητο μάζας $m = 10^3\text{ kg}$ κινείται πάνω σε ένα ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο, ο οποίος παριστάνεται στο σχήμα. Το αυτοκίνητο ξεκινά από την ηρεμία από το σημείο Α και κινείται προς το Δ.

Η κίνηση του αυτοκινήτου από το Α ως το Β διαρκεί 10 s και η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σ' αυτό είναι οριζόντια σταθερού μέτρου

$F_1 = 2 \cdot 10^3\text{ N}$. Στη συνέχεια το αυτοκίνητο κινείται από το Β ως το Γ με σταθερή την ταχύτητα που απέκτησε για 20 s . Τέλος από το Γ ως το Δ επιβραδύνεται ομαλά μέχρι που σταματά. Η συνισταμένη των δυνάμεων στην φάση επιβράδυνσης από το Γ ως το Δ είναι αντίρροπη της κίνησης και έχει σταθερό μέτρο $F_2 = 2 \cdot 10^3\text{ N}$.

Να υπολογισθούν:

α. Η επιτάχυνση του αυτοκινήτου κατά την κίνηση από το Α ως το Β

β. Η απόσταση από το Γ ως το Δ.

γ. Η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου για όλη την κίνηση από το Α ως το Δ

Απ: α. 2m/s^2 , β. 100m , γ. 15m/s

11. Ένα κιβώτιο μάζας $m=5\text{ kg}$ είναι αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$, ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1 = 20\text{ N}$ με αποτέλεσμα το κιβώτιο να επιταχύνεται. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{ s}$, αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο και άλλη σταθερή δύναμη F_2 , με φορά αντίθετη από αυτήν που είχε η F_1 οπότε η ταχύτητα του κιβωτίου μηδενίζεται τη στιγμή $t_2=9\text{s}$.

α. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου τη χρονική στιγμή $t_1=5\text{s}$.

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσης του κιβωτίου κατά την διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης, καθώς και το μέτρο της δύναμη F_2 .

γ. Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου, σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 9\text{ s}$ και να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του κιβωτίου στο ίδιο χρονικό διάστημα.

Απ: α. 20m/s , β. 5m/s^2 , 25N

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

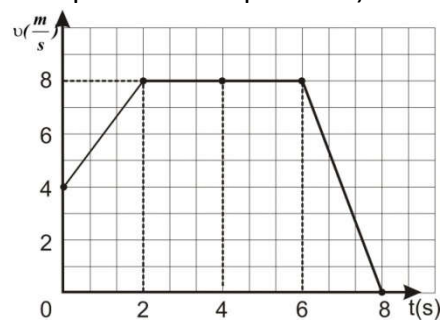
Θεωρείστε ότι τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$.

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

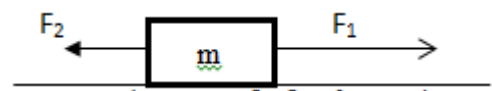
β. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων τη χρονική στιγμή $t_1 = 1,5\text{ s}$.

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

Απ: β. 20N , γ. $6,5\text{m/s}$



13. Ένα μικρό σώμα μάζας $m = 2\text{ kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0\text{s}$ ασκούνται ταυτόχρονα στο σώμα οι σταθερές οριζόντιες δυνάμεις F_1 και F_2 με μέτρα $F_1=30\text{N}$ και $F_2=10\text{N}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Η δύναμη F_1 ασκείται στο σώμα στη χρονική διάρκεια $0\text{ s} \rightarrow 5\text{ s}$ ενώ η δύναμη F_2 ασκείται στο σώμα στη χρονική διάρκεια $0\text{ s} \rightarrow 7\text{s}$. Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα.



α. Να κατασκευάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο

β. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{ s}$ και τη χρονική στιγμή $t_2 = 7\text{ s}$

γ. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t = 0\text{s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή

$t_3 = 10\text{ s}$

Απ: α. 10m/s^2 , -5m/s^2 , β. 50m/s , 40m/s , γ. 335m

14. Σώμα μάζας 10 Kg κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10\text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ στο σώμα ασκείται σταθερή δύναμη ίδιας διεύθυνσης με αυτήν της v_0 , με αποτέλεσμα τη χρονική στιγμή $t_1 = 4\text{ s}$ να κινείται με την αρχική φορά αλλά με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 2\text{ m/s}$.

Κάποια χρονική στιγμή μετά την t_1 η ταχύτητα του μηδενίζεται και στη συνέχεια το σώμα κινείται σε αντίθετη σε σχέση με την αρχική του κατεύθυνση.

Να υπολογίσετε:

α. Τη τιμή της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα.

β. Το μέτρο της δύναμης που ασκήθηκε στο σώμα .

Απ: α. 2m/s^2 , β. 20N

15. Κιβώτιο μάζας 40 kg αρχικά είναι ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1 = 80\text{ N}$. Τη στιγμή t_1 όταν το κιβώτιο έχει

μετατοπιστεί κατά $x=16\text{ m}$, καταργείται η δύναμη F_1 και την ίδια στιγμή αρχίζει να ασκείται πάνω στο κιβώτιο αντίρροπη δύναμη μέτρου $F_2 = 10\text{ N}$ με αποτέλεσμα το κιβώτιο να σταματήσει τη στιγμή t_2

α. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του κιβωτίου όταν έχει μετατοπιστεί κατά $x = 16\text{ m}$

β. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_2

γ. Να υπολογίσετε την μετατόπιση στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_2$

Απ: α. 8m/s , β. 32s , γ. 144m

16. Μικρός μεταλλικός κύβος, αφήνεται τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$, από ύψος $h = 30\text{ m}$ πάνω από το έδαφος ενώ ταυτόχρονα αρχίζει να ασκείται στον κύβο σταθερή κατακόρυφη δύναμη F με μέτρο 20 N . Ο κύβος φθάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας στη διάρκεια της κίνησης είναι σταθερή, με τιμή $g = 10\text{ m/s}^2$. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

Να υπολογίσετε

α. την επιτάχυνση του κύβου

β. τη μάζα του κύβου

Απ: α. 15m/s^2 , β. 4kg

17. Ένα μικρό σώμα αφήνεται ελεύθερο από ύψος h , πάνω από το έδαφος και φθάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου $v = 30\text{ m/s}$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας στη διάρκεια της κίνησης είναι σταθερή, με τιμή $g = 10\text{ m/s}^2$. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

α. Να υπολογίσετε το ύψος h

β. Να υπολογίσετε την απόσταση του σώματος από το έδαφος τη στιγμή που κινείται με ταχύτητα μέτρου 10 m/s

Απ: α. 45m , β. 40m

18. Σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος $h=80\text{m}$. Να βρεθούν:

α. το ύψος που πέφτει σε χρόνο 1s από την έναρξη της κίνησής του

β. το ύψος που πέφτει στη διάρκεια του $2^{\text{ου}}$ δευτερολέπτου της κίνησής του

γ. το ύψος που πέφτει στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής του

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

Απ: α. 5m , β. 15m , γ. 35m

19. Σώμα που πέφτει ελεύθερα διανύει 95m στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής του. Να υπολογιστεί το ύψος από το οποίο έπεσε και ο χρόνος που απαιτείται για να φτάσει στο έδαφος Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$

Απ: 500m , 10s

20. Μικρό αντικείμενο ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω από το έδαφος με ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$. Αν στην κίνηση του σώματος οι αντιστάσεις από τον αέρα είναι αμελητέες και $g=10\text{m/s}^2$, να υπολογιστούν:

α. Το μέγιστο ύψος στο οποίο φτάνει το σώμα και ο χρόνος ανόδου

β. Το ύψος που βρίσκεται και η ταχύτητα που έχει μετά από χρόνο $t_1=0,5\text{s}$

γ. Το ύψος που βρίσκεται και η ταχύτητα που έχει μετά από χρόνο $t_2=1,2\text{s}$

δ. Ο ολικός χρόνος κίνησης

Απ: α. 5m, 1s , β. 3,75m 5m/s γ. 4,8m, -2m/s, δ. 2s

21. Σώμα ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω από κτίριο ύψους $H=40\text{m}$ με ταχύτητα $u_0=10\text{m/s}$. Να βρεθούν:

α. Το μέγιστο ύψος από το έδαφος που φτάνει το σώμα

β. Ο συνολικός χρόνος κίνησης μέχρι να φτάσει στο έδαφος και η ταχύτητα που έχει αποκτήσει τότε.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$

Απ: α. 45m, β. 4s, -30m/s

22. Την ίδια χρονική στιγμή, ένα σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα και ένα άλλο ρίχνεται κατακόρυφα προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα $u_0=10\text{m/s}$. Μετά από πόσο χρόνο τα δύο σώματα θα απέχουν 18m;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$

Απ: 1,8s

23. Μικρή σφαίρα μάζας $m = 5 \text{ kg}$ βρίσκεται σε ύψος $h = 180\text{m}$ πάνω από το έδαφος. Τη χρονική στιγμή $t=0\text{s}$ αφήνεται να πέσει. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

α. Το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας τη χρονική στιγμή που φθάνει στο έδαφος

β. Την απόσταση που διανύει η σφαίρα στη διάρκεια του $3^{\text{ου}}$ δευτερολέπτου της κίνησής της

Απ: α. 60m/s, β. 25m

24. Δυο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 3 \text{ Kg}$ και $m_2 = 2 \text{ Kg}$ αντίστοιχα και είναι συγκολλημένα. Το συσσωμάτωμα αρχικά είναι ακίνητο πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0 \text{ s}$ ασκούμε μέσω νήματος μια κατακόρυφη σταθερή δύναμη F με μέτρο 60 N στο σώμα Σ_1 και το συσσωμάτωμα αρχίζει να ανυψώνεται κατακόρυφα. Μόλις το συσσωμάτωμα φτάσει σε ύψος $h = 16\text{m}$ από το έδαφος, το σώμα Σ_2 αποκολλάται, ενώ η δύναμη F συνεχίζει να ασκείται στο σώμα Σ_1 . Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$.

Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

Να υπολογίσετε

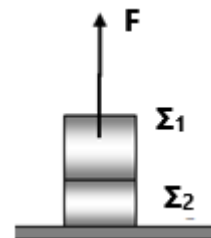
α. την επιτάχυνση με την οποία κινείται το συσσωμάτωμα των δύο σωμάτων πριν την αποκόλληση

β. τη χρονική στιγμή που αποκολλάται το Σ_2

γ. την ταχύτητα των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 τη στιγμή της αποκόλλησης

δ. πόσο απέχουν τα σώματα όταν το Σ_2 φτάνει στο μέγιστο ύψος

Απ: α. 2m/s^2 , β. 4s, γ. 8m/s, δ. 6,4m



25. Ένα κιβώτιο μάζας $m = 4 \text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο στο έδαφος. Στο κιβώτιο ασκείται σταθερή κατακόρυφη δύναμη F μέτρου 80 N , με φορά προς τα πάνω, οπότε και αρχίζει να ανυψώνεται κατακόρυφα με σταθερή επιτάχυνση.

α. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία ανέρχεται το κιβώτιο.

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου, τη χρονική στιγμή, που βρίσκεται σε ύψος $h=5 \text{ m}$ από το έδαφος.

Τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο βρίσκεται σε ύψος $h = 5 \text{ m}$ από το έδαφος καταργείται η δύναμη F .

γ. Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος από το έδαφος στο οποίο φθάνει το κιβώτιο.

Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

Απ: α. 5m/s^2 , β. 10m/s, γ. 10m

26. Από ένα στρατιωτικό ελικόπτερο, που για λίγο αιωρείται ακίνητο σε κάποιο ύψος πάνω από ένα φυλάκιο, αφήνεται ένα δέμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ για να το πάρουν οι φαντάροι του φυλακίου. Το δέμα πέφτει κατακόρυφα και διέρχεται από ένα σημείο Α της τροχιάς του με ταχύτητα μέτρου 10 m/s και από ένα άλλο σημείο Β με ταχύτητα μέτρου 20 m/s . Το σημείο Β είναι 30 m πιο κάτω από το Α. Ο αέρας ασκεί δύναμη F στο δέμα η οποία έχει την ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά από την ταχύτητα του δέματος. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Αν με τα παραπάνω δεδομένα, υποθέσουμε ότι η δύναμη F είναι σταθερή, να υπολογίσετε:

α. το χρόνο κίνησης του δέματος μεταξύ των σημείων Α και Β.

β. το μέτρο της δύναμης F .

Απ: α. 2s , β. 10N

27. Ένας μικρός πύραυλος έχει μάζα 200 Kg . Ο πύραυλος αρχίζει να κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω χωρίς αρχική ταχύτητα με σταθερή επιτάχυνση $a = 10 \text{ m/s}^2$. Όταν ο πύραυλος φθάσει σε ύψος $H=500 \text{ m}$ αποκολλάται ένας από τους ορόφους του, ο οποίος τη στιγμή της αποκόλλησης έχει ταχύτητα ίση με την ταχύτητα του πυραύλου εκείνη τη χρονική στιγμή. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10\text{m/s}^2$, η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και ότι η μάζα του πυραύλου κατά την κίνησή του μέχρι το ύψος H παραμένει σταθερή.

Για τη κίνηση του πυραύλου από το έδαφος μέχρι το ύψος H να υπολογίσετε:

α. την κατακόρυφη προωστική δύναμη που ασκείται στο πύραυλο.

β. την ταχύτητα του πυραύλου στο ύψος H .

Για το κομμάτι που αποκολλάται να υπολογίσετε

γ. το χρόνο για να φτάσει στο έδαφος

δ. την ταχύτητα με την οποία χτυπά στο έδαφος

Δίνεται $\sqrt{2} = 1,4$

Απ: α. 4000N , β. 100m/s , γ. 24s , δ. 140m/s

28. Από αερόστατο που βρίσκεται σε ύψος $H=125\text{m}$ από την επιφάνεια της γης, αφήνεται να πέσει ελεύθερα σώμα και συγχρόνως το αερόστατο αρχίζει να ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα $u_1=10\text{m/s}$. Το σώμα φτάνοντας στο έδαφος εκπέμπει ήχο που διαδίδεται με ταχύτητα $u_2=340\text{m/s}$. Να βρεθούν:

α. Ο χρόνος που κάνει το σώμα να φτάσει στο έδαφος

β. Το ύψος που βρίσκεται το αερόστατο όταν το σώμα φτάνει στο έδαφος

γ. Το ύψος που θα βρίσκεται το αερόστατο όταν ακούσει τον ήχο που εκπέμπεται από το σώμα

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

Απ: α. 5s , β. 175m , γ. $180,3\text{m}$

Απαντήσεις στις ερωτήσεις

1.1	Σ
1.2	Λ
1.3	Σ
1.4	Λ
1.5	Λ
1.6	Σ
1.7	Σ
1.8	Σ
1.9	Λ
1.10	Σ

1.11	Λ
1.12	Σ
1.13	Σ
1.14	Σ
1.15	Σ
1.16	Λ
1.17	Σ
1.18	Λ
1.19	Σ
1.20	Λ

1.21	Λ
1.22	Λ
1.23	Λ
1.24	Σ
1.25	Σ
1.26	Λ
1.27	Σ
1.28	Λ
1.29	Λ
1.30	Λ

1.31	Λ
1.32	Λ
1.33	Λ
1.34	Σ
1.35	Λ
1.36	Σ

2.1	δ
2.2	β
2.3	δ
2.4	γ
2.5	β
2.6	β
2.7	γ
2.8	δ
2.9	γ
2.10	γ

2.11	γ
2.12	β
2.13	α
2.14	α β
2.15	α
2.16	α
2.17	α
2.18	γ
2.19	α β γ
2.20	α

2.21	β
2.22	γ
2.23	α
2.24	β
2.25	β
2.26	δ
2.27	β
2.28	γ
2.29	δ
2.30	β

2.31	γ
2.32	β
2.33	α
2.34	α
2.35	β
2.36	γ
2.37	δ
2.38	β
2.39	α
2.40	δ

2.41	β
2.42	β
2.43	δ
2.44	δ
2.45	γ
2.46	γ
2.47	α
2.48	β
2.49	ε
2.50	β

2.51	γ
2.52	α β
2.53	α
2.54	β
2.55	γ
2.56	δ
2.57	β
2.58	β
2.59	α
2.60	β

2.61	δ
2.62	β
2.63	δ
2.64	γ
2.65	γ

3.1	δ
3.2	δ
3.3	β
3.4	γ
3.5	α
3.6	β
3.7	α
3.8	γ
3.9	δ
3.10	γ

3.11	α
3.12	δ
3.13	γ
3.14	β
3.15	γ
3.16	β
3.17	β
3.18	β
3.19	α
3.20	α

3.21	γ
3.22	β
3.23	δ
3.24	γ
3.25	β
3.26	β
3.27	α
3.28	α
3.29	δ
3.30	β

3.31	β
3.32	γ
3.33	α