

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να αναφέρετε παραδείγματα από τα οποία να φαίνεται ότι η δύναμη είναι διανυσματικό φυσικό μέγεθος.

2. Περιγράψτε απλό πείραμα από το οποίο να φαίνεται ότι η συνισταμένη δύο ομόρροπων δυνάμεων έχει τιμή που είναι ίση με το άθροισμα των τιμών των δυνάμεων αυτών.

3. Περιγράψτε απλό πείραμα από το οποίο να φαίνεται ότι η συνισταμένη δύο αντίρροπων δυνάμεων έχει τιμή που είναι ίση με τη διαφορά των τιμών των δυνάμεων αυτών.

4. Ποια είναι η φορά της συνισταμένης δύο αντίρροπων δυνάμεων;

5. Ένα αυτοκίνητο κινούμενο με μεγάλη ταχύτητα προσκρούει σε ένα τοίχο. Οι επιβάτες του αυτοκινήτου κινούνται προς τα εμπρός.

Δώστε μια εξήγηση για το φαινόμενο.

6. Να εξηγήσετε τι εννοούμε με την έκφραση “ένα σώμα ισορροπεί”.

7. Ποια σχέση εκφράζει τον 2<sup>ο</sup> νόμο του Νεύτωνα; Να εξηγήσετε τα μεγέθη και να γράψετε τις μονάδες τους στο S.I.

8. Ένα σώμα που αρχικά ηρεμεί δέχεται σταθερή δύναμη (συνισταμένη). Συμφωνείτε με την άποψη ότι το σώμα αυτό κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

9. Ένα σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Τι συμπεραίνετε για την συνισταμένη δύναμη που δέχεται;

10. Μέσα στην τάξη ένας μαθητής αφήνει να πέσουν από το ίδιο ύψος ταυτόχρονα ένα φύλλο χαρτί και ένα μολύδι. Το μολύδι θα φτάσει πιο γρήγορα στο πάτωμα της τάξης. Ποια εξήγηση δίνετε για το φαινόμενο αυτό;

11. Πότε ένα σώμα λέμε ότι κάνει ελεύθερη πτώση; Με ποια προϋπόθεση θεωρούμε την κίνηση που κάνει ένα μπαλάκι που αφήνουμε να πέσει από κάποιο ύψος, ως ελεύθερη πτώση;

12. Να γράψετε τις σχέσεις που δίνουν την ταχύτητα και το διάστημα σε συνάρτηση με το χρόνο, στην ελεύθερη πτώση.

13. Ένα σώμα κάνει ελεύθερη πτώση. Να συμπληρώσετε τον πίνακα τιμών. ( $g=10\text{m/s}^2$ ).

t(s)	v(m/s)	s(m)
0	0	0
1		
		20
	40	

14. Να συμπληρώσετε με τους όρους: δύναμη, πλαστική, ελαστική, διανυσματικό μέγεθος, τα κενά στις επόμενες προτάσεις.

A. Η δύναμη για να ορισθεί πλήρως χρειάζεται τιμή, διεύθυνση και φορά, δηλαδή είναι .....

B. Η παραμόρφωση ενός ελατηρίου χαρακτηρίζεται ως .....

Γ. Η παραμόρφωση μιας πλαστελίνης χαρακτηρίζεται ως .....

Δ. Η ..... προκαλεί την παραμόρφωση ή τη μεταβολή της κινητικής κατάστασης του σώματος στο οποίο ασκείται.

15. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

A. Ένα σώμα το οποίο αρχικά ηρεμούσε εξακολουθεί να ηρεμεί αν η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται είναι .....

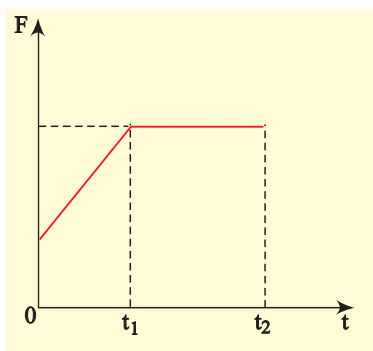
B. Αδράνεια είναι η ιδιότητα των σωμάτων να τείνουν να διατηρήσουν την ..... τους κατάσταση.

Γ. Το βάρος ενός σώματος ..... από τόπο σε τόπο ενώ η μάζα του παραμένει .....

16. Να συμπληρώσετε τα κενά στις επόμενες προτάσεις.

- A. Μια δύναμη  $F$  που επενεργεί σε ένα σώμα, μπορεί να αναλυθεί σε συνιστώσες οι οποίες επιφέρουν το ίδιο..... με τη δύναμη  $F$ .
- B. Η ελεύθερη πτώση ενός σώματος είναι κίνηση ..... ομαλά επιταχυνόμενη χωρίς ..... ταχύτητα.

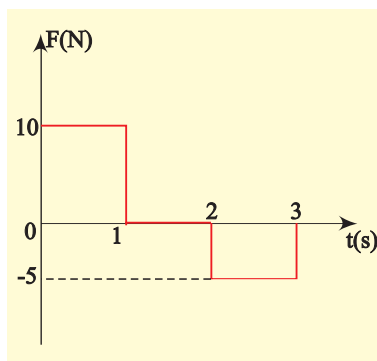
17. Μια μπάλα που αρχικά ηρεμούσε σε λείο οριζόντιο δάπεδο δέχεται οριζόντια δύναμη  $F$ . Στο διάγραμμα της εικόνας, φαίνεται πώς μεταβάλλεται η τιμή της δύναμης με το χρόνο.



Να δικαιολογήσετε την ορθότητα των προτάσεων.

- A. Μέχρι τη στιγμή  $t_1$  η μπάλα κάνει επιταχυνόμενη κίνηση.
- B. Από τη στιγμή  $t_1$  μέχρι τη στιγμή  $t_2$  η μπάλα κάνει κίνηση ομαλά επιταχυνόμενη.

18. Ένα σώμα που αρχικά ηρεμούσε σε λείο οριζόντιο δάπεδο δέχεται οριζόντια δύναμη  $F$ . Στο διάγραμμα της εικόνας, φαίνεται πώς μεταβάλλεται η τιμή της δύναμης με το χρόνο.



Να χαρακτηρίσετε με το γράμμα (Σ) τις σωστές προτάσεις και με το γράμμα (Λ) τις λανθασμένες.

- A. Η κίνηση του σώματος είναι:  
 $0 \rightarrow 1s$  ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.  
 $1s \rightarrow 2s$  ευθύγραμμη ομαλή.  
 $2s \rightarrow 3s$  ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη.
- B. Η κίνηση του σώματος είναι:  
 $0 \rightarrow 1s$  ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.  
 $1s \rightarrow 2s$  το σώμα ηρεμεί.  
 $2s \rightarrow 3s$  το σώμα αρχίζει να κινείται προς τα πίσω.

19. Ένα σώμα πέφτει ελεύθερα από ύψος  $H$  πάνω από το έδαφος. Να χαρακτηρίσετε με το γράμμα (Σ) και με το γράμμα (Λ), τις σωστές και τις λάθος αντίστοιχα, προτάσεις. (Αντιστάσεις από τον αέρα παραλείπονται).

- A. Το σώμα κάνει ομαλή κίνηση.
- B. Το σώμα στην αρχή έχει επιτάχυνση μηδέν και ταχύτητα μηδέν.
- Γ. Το σώμα κάνει κίνηση ευθύγραμμη με σταθερή επιτάχυνση ίση με  $g$ .
- Δ. Το σώμα κάθε στιγμή βρίσκεται σε

$$\text{ύψος } h = \frac{1}{2} g t^2 \text{ πάνω από το έδαφος.}$$

20. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με το γράμμα (Σ) αν είναι σωστές και με το γράμμα (Λ) αν είναι λάθος.

- A. Η αδράνεια είναι ιδιότητα χαρακτηριστική των στερεών σωμάτων.
- B. Ένα σώμα θα κινηθεί ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενα, αν η συνισταμένη των δυνάμεων που θα επενεργήσουν σ' αυτό είναι μηδέν.
- Γ. Αν η συνισταμένη δύναμη που επενεργεί σ' ένα σώμα είναι σταθερή, τότε το σώμα θα κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

21. Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δάπεδο και επιταχύνεται για κάποιο χρονικό διάστημα. Μετά αρχίζει να επιβραδύνεται.

Να χαρακτηρίσετε με το γράμμα (Σ) τις σωστές προτάσεις και με το γράμμα (Λ) τις λανθασμένες.

- A. Το σώμα αποκτά τη μέγιστη ταχύτητα του τη στιγμή που αρχίζει να επιβραδύνεται.
- B. Το σώμα δέχεται συνισταμένη δύναμη που είναι αρχικά ομόρροπη της κίνησης και μετά είναι αντίρροπη της κίνησης.
- Γ. Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το σώμα είναι μηδέν όταν αποκτά τη μέγιστη ταχύτητά του.
- Δ. Η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα είναι σταθερή.

**22.** Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με το γράμμα (Σ) αν είναι σωστές και με το γράμμα (Λ) αν είναι λάθος.

- A. Το βάρος ενός σώματος είναι διανυσματικό μέγεθος.
- B. Το βάρος ενός σώματος μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο πάνω στην επιφάνεια της Γης.
- Γ. Το βάρος ενός σώματος στον ίδιο τόπο μεταβάλλεται με το ύψος που βρίσκεται αυτό από την επιφάνεια της Γης.
- Δ. Το βάρος ενός σώματος έχει μέτρο mg.

**23.** Ένα βαρύτερο σώμα έλκεται από τη Γη με δύναμη μεγαλύτερη από ένα ελαφρύτερο. Όταν τα αφήνουμε από το ίδιο ύψος φτάνουν ταυτόχρονα στην επιφάνεια της Γης (οι κινήσεις θεωρούμε ότι γίνονται μόνο υπό την επίδραση του βάρους των σωμάτων).

Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με το γράμμα (Σ) αν είναι σωστές και με το γράμμα (Λ) τις λανθασμένες.

- A. Τα δύο σώματα έχουν κάθε στιγμή την ίδια επιτάχυνση (επιτάχυνση βαρύτητας).
- B. Τα δύο σώματα δέχονται διαφορετικές δυνάμεις, όμως έχουν κάθε στιγμή την ίδια ταχύτητα.
- Γ. Τα δύο σώματα έχουν κάθε στιγμή την ίδια επιτάχυνση και ίσες ορμές και βρίσκονται στο ίδιο ύψος.

**24.** Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Ποια από τις πιο κάτω σχέσεις είναι σωστή;

- A.  $F_{ολ} = m \alpha$
- B.  $F_{ολ} = 0$
- Γ.  $\alpha = \text{σταθερό}$
- Δ.  $v = 0$

**25.** Η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα υπό την επίδραση μίας δύναμης F, είναι:

- A. Ανάλογη του τετραγώνου της δύναμης F.
- B. Ανάλογη της δύναμης F.
- Γ. Δεν εξαρτάται από τη δύναμη F.
- Δ. Αντίστροφα ανάλογη της δύναμης F.

**26.** Η μονάδα 1 N ισούται με:

- A.  $1 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B.  $1 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- Γ.  $1 \text{ kg m}$
- Δ.  $1 \text{ kg} \frac{\text{s}^2}{\text{m}}$

**27.** Η ταχύτητα ενός σώματος είναι σταθερή σε τιμή και κατεύθυνση όταν η συνολική δύναμη που ενεργεί σ' αυτό:

- A. Είναι σταθερή σε τιμή και κατεύθυνση.
- B. Είναι μηδενική.
- Γ. Μεγαλώνει γραμμικά με το χρόνο.
- Δ. Μικραίνει γραμμικά με το χρόνο.
- E. Είναι ανάλογη του διαστήματος που διανύει το σώμα.

**28.** Ένα σώμα επιταχύνεται ομαλά όταν η δύναμη που το επιταχύνει είναι:

- A. Μηδενική.
- B. Σταθερή κατά μέτρο και κατεύθυνση.
- Γ. Ανάλογη του διαστήματος που διανύει.
- Δ. Αντιστρόφως ανάλογη του διαστήματος που διανύει.
- E. Η τιμή της μεγαλώνει με σταθερό ρυθμό.

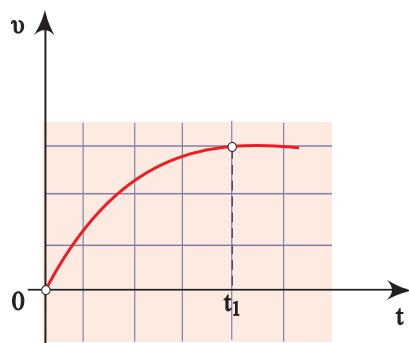
**29.** Ένα σώμα παύει να επιταχύνεται όταν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σ' αυτό:

- A. Γίνει μηδέν.
- B. Πάρει την πιο μικρή τιμή της.
- Γ. Πάρει την πιο μεγάλη τιμή της.
- Δ. Γίνει κάθετη στη διεύθυνση της κίνησής του.

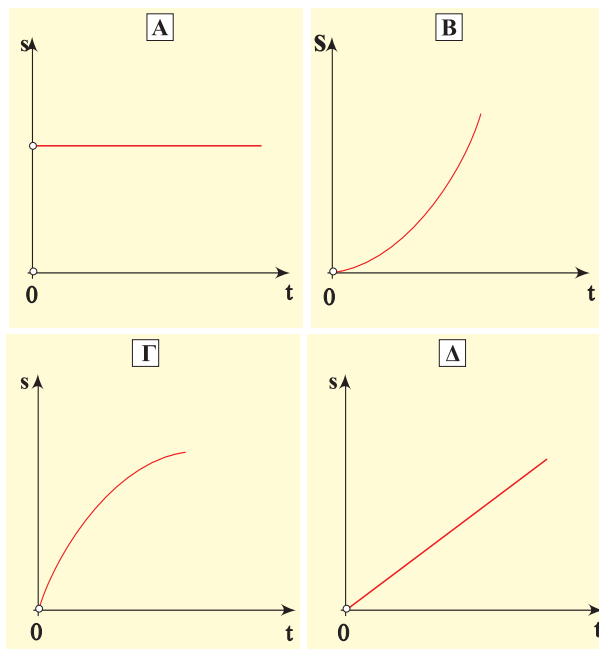
**30.** Η ταχύτητα ενός σώματος που το αφήνουμε να πέσει από σχετικά μικρό ύψος μεταβάλλεται με το χρόνο, όπως φαίνεται στην εικόνα.

Η κίνηση που κάνει το σώμα είναι:

- A. Ελεύθερη πτώση.  
 B. Κινείται υπό την επίδραση του βάρους του, και μίας ακόμη δύναμης ομόρροπης με το βάρος του.  
 Γ. Κινείται υπό την επίδραση του βάρους του και της αντίστασης του αέρα.  
 Δ. Το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, μέχρι τη στιγμή  $t_1$ .



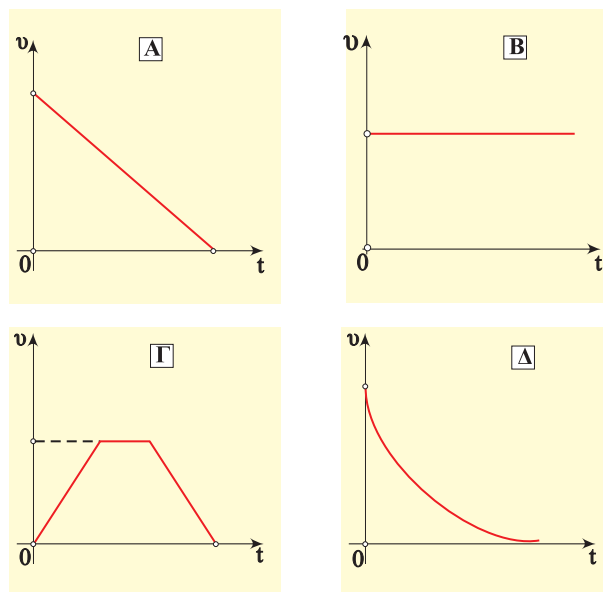
31. Σε ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα, του διαστήματος σε συνάρτηση με το χρόνο, φαίνεται ότι το σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση από μικρό ύψος;



32. Ένα σώμα μάζας  $m$  κινείται σε οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα  $v$  και τη στιγμή  $t=0$  ασκείται σταθερή δύναμη  $F$ , αντίρροπη της ταχύτητας, μέχρι να σταματήσει το σώμα.

Ποια από τα διαγράμματα δείχνει πως

μεταβάλλεται η τιμή της ταχύτητας του σώματος με το χρόνο;



33. Το αποτέλεσμα μιας δύναμης εξαρτάται:

- A. Από το σημείο εφαρμογής της.  
 B. Από την κατεύθυνσή της.  
 Γ. Από την τιμή της.  
 Δ. Από όλα τα παραπάνω.

34. Να αντιστοιχίσετε σχέσεις με φαινόμενα.

Ισορροπία.

Ευθύγραμμη  
ομαλά  
επιταχυνόμενη  
κίνηση.

Κίνηση  
ευθύγραμμη  
επιταχυνόμενη  
με μεταβλητή  
επιτάχυνση

$F = \text{σταθερή}$

$F = 0$

$a \neq \text{σταθερή}$

35. Πετάμε ένα σώμα κατακόρυφα προς τα πάνω. Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της επιτάχυνσης και της ταχύτητας του σώματος:

- A. Σε μια τυχαία χρονική στιγμή κατά τη διάρκεια της ανόδου του.
- B. Τη χρονική στιγμή που βρίσκεται στο ανώτατο σημείο της τροχιάς του.
- Γ. Σε μια τυχαία χρονική στιγμή κατά την διάρκεια της καθόδου του.

**36.** Ένας μαθητής πιστεύει ότι αδράνεια έχουν μόνο τα σώματα που βρίσκονται σε κίνηση, ενώ τα ακίνητα σώματα δεν έχουν.

Ποια είναι η δική σας άποψη;

**37.** Ρίχνουμε μια μπάλα κατακόρυφα προς τα πάνω. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω στη μπάλα σε ένα τυχαίο σημείο της τροχιάς της όταν:

- A. Ανεβαίνει.
- B. Κατεβαίνει.
- Γ. Τη χρονική στιγμή που βρίσκεται στο ανώτατο σημείο της τροχιάς της.

**38.** Αφήνουμε να πέσουν ταυτόχρονα δύο κέρματα, ένα των δέκα και ένα των εκατό δραχμών. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- A. Τα δύο κέρματα πέφτουν ταυτόχρονα, διότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.
- B. Το κέρμα των εκατό δραχμών πέφτει πρώτο, διότι είναι βαρύτερο.
- Γ. Τα δύο κέρματα πέφτουν ταυτόχρονα, διότι στο βαρύτερο ασκείται μεγαλύτερη δύναμη, αλλά αυτό έχει μεγαλύτερη μάζα και η επιτάχυνση

$$a = \frac{F}{m} = \frac{B}{m} = g = \text{σταθ.}$$

- Δ. Το κέρμα των δέκα δραχμών έχει μεγαλύτερη επιτάχυνση, διότι είναι ελαφρύτερο.
- 39.** Στην ελεύθερη πτώση ενός σώματος:
- A. Η επιτάχυνση είναι σταθερή.
  - B. Η ταχύτητα είναι σταθερή.
  - Γ. Η επιτάχυνση και η ταχύτητα είναι ίσες.
  - Δ. Η επιτάχυνση εξαρτάται από τη μάζα του.

Ποιες από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστές;

**40.** Μέσα σε αερόκενο σωλήνα αφήνουμε μια σφαίρα.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;



- A. Δεν υπάρχει διαρύτητα μέσα στον αερόκενο σωλήνα.
- B. Στη σφαίρα ασκείται μόνο το βάρος της, το οποίο την επιταχύνει.
- Γ. Η αντίσταση του αέρα εμποδίζει τη σφαίρα να πέσει ελεύθερα.
- Δ. Το βάρος ασκείται στη σφαίρα μόνο όταν την αφήσουμε να πέσει.

**41.** Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- A. Για να κινείται ένα σώμα με σταθερή ταχύτητα πρέπει να ασκούνται πάνω του δυνάμεις, που έχουν συνισταμένη ίση με μηδέν.
- B. Όλα τα σώματα σταματούν να κινούνται όταν παύσουν να ασκούνται πάνω τους δυνάμεις.
- Γ. Η αδράνεια είναι η δύναμη που διατηρεί την κίνηση των σωμάτων.
- Δ. Δύο σώματα διαφορετικής μάζας που ηρεμούν, έχουν την ίδια αδράνεια.
- Ε. Η μάζα των σωμάτων είναι το μέτρο της αδράνειάς τους.
- ΣΤ. Τα σώματα έχουν αδράνεια μόνο όταν κινούνται.



**c m y k**

**106**



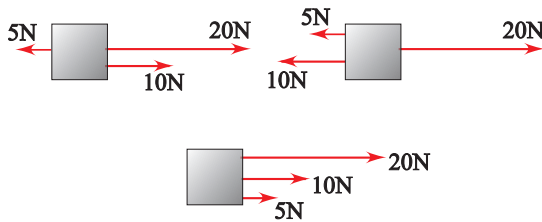
## ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Δύο δυνάμεις με τιμές 80N και 60N ενεργούν στο ίδιο σημείο ενός σώματος.

Να βρείτε τη συνισταμένη τους αν οι διευθύνσεις τους σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία

- A.  $0^\circ$                       B.  $180^\circ$

2. Στην εικόνα φαίνεται ένα σώμα και οι δυνάμεις που δέχεται σε τρεις περιπτώσεις.



Σε κάθε περίπτωση να υπολογίσετε την συνισταμένη δύναμη σε τιμή και κατεύθυνση.

3. Μια δύναμη  $F=10\text{N}$  να αναλυθεί σε δυο συνιστώσες,  $F_1$  και  $F_2$  που είναι:

- A. συγγραμμικές ομόρροπες και  $F_1=4F_2$   
B. συγγραμμικές αντίρροπες και  $F_1=3F_2$

4. Από ένα δυναμόμετρο κρεμάμε σώματα διαφορετικών βαρών.

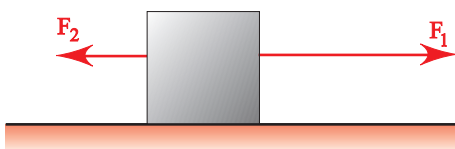
A. Να συμπληρώσετε τον πίνακα.

Επιμήκυνση (cm)	5	8		15	20
Βάρος (N)			40		80

B. Να κάνετε το διάγραμμα της δύναμης που επιμηκύνει το δυναμόμετρο σε συνάρτηση με την επιμήκυνση.

Γ. Να υπολογίσετε την κλίση της γραφικής παράστασης.

5. Το σώμα που φαίνεται στην εικόνα κινείται με σταθερή ταχύτητα. Είναι γνωστό ότι  $F_1=22\text{N}$  και  $F_2=7\text{N}$ . Το σώμα δέχεται άλλη δύναμη εκτός των  $F_1$  και  $F_2$  στη διεύθυνση της κίνησής του; Αν ναι να την προσδιορίσετε.

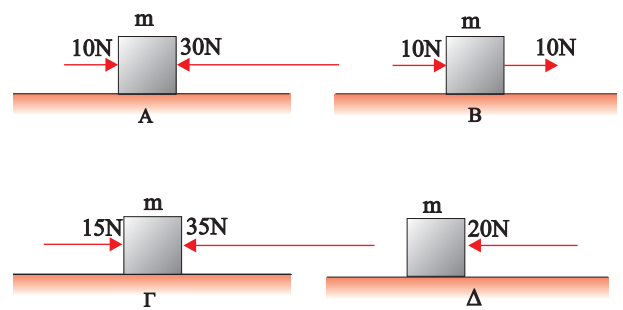


6. Ένα πιθηκάκι κρέμεται από το κλαδί ενός δέντρου και έχει βάρος 200N.

Να προσδιορίσετε τη δύναμη που δέχεται από το κλαδί του δένδρου.

7. Ένα σώμα ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο. Στην εικόνα φαίνονται οι οριζόντιες δυνάμεις που δέχεται σε τέσσερις περιπτώσεις.

Να συγκρίνετε τις επιταχύνσεις του σώματος.



8. Ένα σώμα κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα  $v_1=10\text{m/s}$ . Τη χρονική στιγμή  $t=0$  αρχίζει να ενεργεί πάνω στο σώμα δύναμη  $F$ , κατά τη διεύθυνση της ταχύτητας αλλά με αντίθετη φορά. Σε χρόνο  $t=2\text{s}$  η τιμή της ταχύτητάς του γίνεται  $v_2=5\text{m/s}$ .

Να υπολογιστεί η τιμή της δύναμης  $F$ . Δίνεται η μάζα του σώματος  $m=10\text{kg}$ .

9. Ένα σώμα μάζας  $m=1\text{kg}$  κινείται σε οριζόντιο δάπεδο και η ταχύτητά του δίνεται από τη σχέση

$$v = 4t \quad \left( v \text{ σε } \frac{\text{m}}{\text{s}}, t \text{ σε s} \right)$$

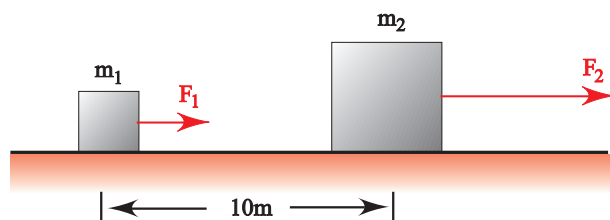
Να βρείτε την τιμή της συνισταμένης δύναμης που δέχεται το σώμα.

10. Σώμα επιταχύνεται από  $10\text{m/s}$  σε  $14\text{m/s}$  μέσα σε χρόνο  $2\text{s}$ . Η μάζα του σώματος είναι  $m=5\text{kg}$ . Να βρεθεί η σταθερή δύναμη που επιταχύνει το σώμα.

\*11. Δύο σώματα με μάζες  $m_1=1\text{kg}$  και  $m_2=3\text{kg}$  ηρεμούν σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Η μεταξύ τους απόσταση είναι  $10\text{m}$ . Στα σώματα επενεργούν ταυτόχρονα ομόρροπες



δυνάμεις  $F_1=4\text{N}$  και  $F_2=15\text{N}$  αντίστοιχα όπως φαίνεται στην εικόνα.



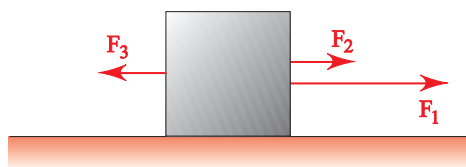
- A. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση κάθε σώματος.  
B. Μετά από πόσο χρόνο το μάζας  $m_2$  σώμα θα προηγείται του άλλου κατά 18m;

12. Σώμα μάζας  $m=20\text{kg}$  αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή  $t=0$  αρχίζει να ενεργεί στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη  $F_1=20\text{N}$ . Μετά από λίγο χρόνο καταργείται η δύναμη  $F_1$  και την ίδια στιγμή αρχίζει να ενεργεί πάνω στο σώμα αντίρροπη δύναμη σταθερής τιμής  $F_2=5\text{N}$  και το σώμα σταματά αφού διανύσει συνολικά διάστημα 40m.

Να υπολογίσετε:

- A. Σε ποιο σημείο της διαδρομής άρχισε να ενεργεί η δύναμη  $F_2$ ;  
B. Πόση είναι η διάρκεια της κίνησης του σώματος, από τη στιγμή που ξεκίνησε μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του;

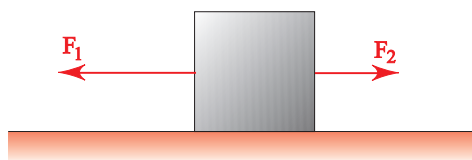
13. Στο σώμα της εικόνας ασκούνται οι δυνάμεις  $F_1=6\text{N}$ ,  $F_2=2\text{N}$  και  $F_3$ . Το σώμα αρχικά ηρεμεί και σε χρόνο 4s διανύει διάστημα 24m. Αν είναι γνωστό ότι η μάζα του σώματος είναι  $m=1\text{kg}$  και ότι το δάπεδο είναι λείο, να υπολογιστούν:



- A. Η επιτάχυνση του σώματος.  
B. Η τιμή της δύναμης  $F_3$ .

14. Στο σώμα που φαίνεται στην εικόνα, ασκούνται οι δυνάμεις  $F_1$  και  $F_2$ . Όταν οι τιμές των δυνάμεων αυτών είναι:  $F_1=40\text{N}$  και  $F_2=20\text{N}$ , το σώμα αποκτά επιτάχυνση

$a=0,3\text{m/s}^2$ . Ποια επιτάχυνση θα έχει το σώμα όταν είναι:  $F_1=40\text{N}$  και  $F_2=0$ ;



15. Μία μπάλα αφήνεται να πέσει από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας που έχει ύψος  $h=20\text{m}$ . Πόσο χρόνο θα χρειαστεί η μπάλα για να φτάσει στο έδαφος;

Δίνεται ότι  $g=10\text{m/s}^2$ .

\*16. Ένα πηγάδι έχει βάθος 180m. Από το χείλος του πηγαδιού αφήνουμε να πέσει ελεύθερα ένα σώμα A και μετά από ένα δευτερόλεπτο αφήνουμε να πέσει ελεύθερα ένα άλλο σώμα B.

Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $10\text{m/s}^2$ , πόση θάνα η απόσταση του σώματος B από τον πυθμένα του πηγαδιού όταν σ' αυτόν θα φτάσει το σώμα A;

\*17. Ένα αυτοκίνητο έχει μάζα  $m=4.000\text{kg}$  και κινείται σ' έναν ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα  $v_0$ . Ξαφνικά ο οδηγός φρενάρει αναπτύσσοντας με σταθερή επιβραδύνουσα δύναμη  $F=2 \cdot 10^4\text{N}$  και ακινητοποιεί το αυτοκίνητο μετά από διαδρομή  $s=40\text{m}$ .

- A. Να βρείτε την ταχύτητα  $v_0$  του αυτοκινήτου.  
B. Να υπολογίσετε τη χρονική διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης.  
Γ. Να κατασκευάσετε το διάγραμμα  $v=f(t)$ .

\*18. Από ένα σημείο που βρίσκεται σε ύψος  $h=45\text{m}$  αφήνουμε να πέσει ένα σώμα και ένα δευτερόλεπτο αργότερα ρίχνουμε από το ίδιο σημείο δεύτερο σώμα με αρχική ταχύτητα  $v_0$  τέτοια, ώστε τα δύο σώματα να φτάσουν στο έδαφος ταυτόχρονα.

- A. Να βρείτε την ταχύτητα  $v_0$  και το χρόνο που χρειάζεται το δεύτερο σώμα για να φτάσει στο έδαφος.  
B. Να κάνετε τα διαγράμματα  $v=f(t)$  και  $s=f(t)$  για το πρώτο σώμα.  
Δίνεται ότι  $g=10\text{m/s}^2$ .