

ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1.2 και 1.3

ΔΥΝΑΜΙΚΗ-ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ NEWTON

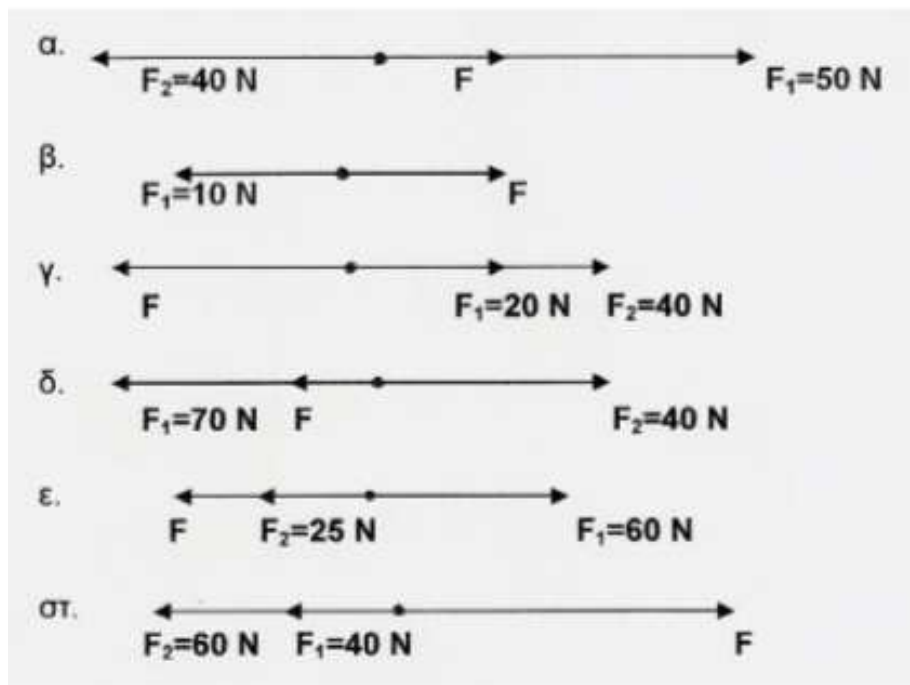
1.2.Α. ΠΡΟΣΘΕΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

1. Να σχεδιάσετε δύο αντίρροπες δυνάμεις $F_1=5\text{ N}$ και $F_2=15\text{ N}$ με κλίμακα $1\text{cm}/2,5\text{ N}$ και να βρείτε την συνισταμένη τους.

(Απ.: 10 N)

2. Στα ακόλουθα σχήματα να βρείτε την δύναμη F αν η συνισταμένη των δυνάμεων είναι αντίστοιχα:

α. 20 N προς τα δεξιά β. 30 N προς τα δεξιά γ. 15 N προς τα δεξιά δ. 50 N προς τα αριστερά
ε. 10 N προς τα αριστερά στ. 0



(Απ.: 10 N , 40 N , 45 N , 20 N , 45 N , 100 N)

3. Από το ελεύθερο άκρο ενός δυναμόμετρου κρεμάμε ένα σώμα βάρους $B_1=40\text{ N}$ και παρατηρούμε ότι το ελατήριο του επιμηκύνεται κατά $x_1=5\text{ cm}$.

α. Να βρείτε την επιμήκυνση του ελατηρίου, όταν από το δυναμόμετρο κρεμάσουμε ένα σώμα βάρους $B_2=60\text{ N}$.

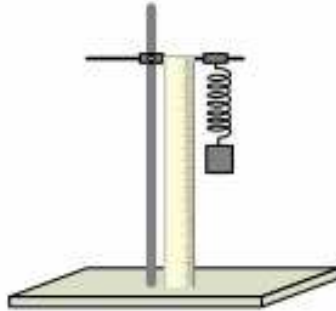
β. Ποιο είναι το βάρος B_3 του σώματος που πρέπει να κρεμάσουμε στο δυναμόμετρο ώστε το ελατήριο του να επιμηκυνθεί κατά $x_3=20\text{ cm}$.

γ. Να κάνετε την γραφική παράσταση του βάρους που κρεμάμε στο δυναμόμετρο συναρτήσει της επιμήκυνσής του.

δ. Να βρείτε τη σταθερά του ελατηρίου.

(Απ.: $7,5\text{ cm}$, 160 N , 8 N/cm)

4 (ΥΛΙΚΟΝΕΤ).



Με την διάταξη που βλέπετε παραπάνω, πραγματοποιήσαμε το ακόλουθο πείραμα: Στο κάτω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου κρεμάμε μικρά βάρη και μετράμε το μήκος του ελατηρίου. Οι τιμές για το μήκος του ελατηρίου σε συνάρτηση με το βάρος που έχουμε αναρτήσει δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ℓ (cm)	Βάρος (N)	$\Delta\ell$ (cm)
10,0	0	
11,5	0,5	
13,0	1,0	
15,0	1,5	
16,0	2,0	

α. Να συμπληρωθεί η τελευταία στήλη του πίνακα για την επιμήκυνση του ελατηρίου.

β. Να γίνει το διάγραμμα της δύναμης που ασκείται στο ελατήριο σε συνάρτηση με την επιμήκυνση του ελατηρίου σε μιλιμετρέ χαρτί.

γ. Να υπολογιστεί από το διάγραμμα η σταθερά του ελατηρίου.

δ. Κρεμάμε στα άκρο του ελατηρίου ένα σώμα Α άγνωστου βάρους, οπότε το μήκος του ελατηρίου επιμηκύνεται κατά 19 cm. Ποιο το βάρος του σώματος;

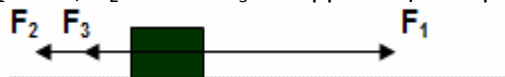
(Απ.: 33,3 N/m, 3 N)

1.2.B. 1^{ΟΣ} ΚΑΙ 2^{ΟΣ} ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ NEWTON ΣΤΗΝ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

5. Σε ένα σώμα ασκούνται τρεις δυνάμεις $F_1=10$ N και $F_2=F$ προς τα δεξιά και $F_3=3\cdot F$ προς τα αριστερά και κινείται με σταθερή ταχύτητα. Να βρεθεί η δύναμη F .

(Απ.: 5 N)

6. Στο σώμα του ακόλουθου σχήματος που κινείται με σταθερή ταχύτητα $u=20$ m/s, ασκούνται οι δυνάμεις $F_1=10$ N, $F_2=3$ N και F_3 . Να βρεθεί η δύναμη F_3 .



(Απ.: 7 N)

7. Μάζα $m=10$ kg κινείται με ταχύτητα $u_0=10$ m/s. Στην μάζα ενεργεί κατά την διεύθυνση της ταχύτητας σταθερή δύναμη F που σε χρόνο 4 s αυξάνει την ταχύτητά του στα 50 m/s. Να βρεθεί η δύναμη F .

(Απ.: 100 N)

8. Σε σώμα μάζας $m=100$ kg ασκείται κατακόρυφα προς τα πάνω δύναμη $F=1050$ N. Να βρείτε το διάστημα που διέτρεξε και την ταχύτητα που απέκτησε μετά από χρόνο 20 s. Δίνεται $g=10$ m/s².

(Απ.: 100 m, 10 m/s)

9. Σε σώμα μάζας $m=10$ g που ηρεμεί ενεργεί δύναμη $F=2 \cdot 10^{-2}$ N για χρόνο 4s. Να βρείτε:

α. Πόσο διάστημα διανύει το σώμα στα χρονικά διαστήματα των 4s και 6s.

β. Πόσο διάστημα διανύει στην διάρκεια του 10ου δευτερολέπτου.

(Απ.: 16 m και 32 m, 8 m)

10. Σε σώμα μάζας $m=2$ kg που αρχικά είναι ακίνητο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο δεν παρουσιάζει τριβή, ασκούνται δύο οριζόντιες αντίρροπες δυνάμεις $F_1=7$ N και $F_2=3$ N. Να βρεθούν:

α. Η επιτάχυνση που θα αποκτήσει το σώμα.

β. Η ταχύτητά του μετά από χρόνο 10 s.

(Απ.: 2 m/s², 20 m/s)

11. Στην μια άκρη σχοινού είναι δεμένο σώμα μάζας $m=10$ kg. Ποια κατακόρυφη δύναμη πρέπει να ασκήσουμε στην άλλη άκρη του σχοινού για να ανεβαίνει το σώμα με επιτάχυνση $a=2$ m/s². Δίνεται $g=10$ m/s².

(Απ.: 120 N)

12. Άνθρωπος βάρους 800 N βρίσκεται μέσα σε ασανσέρ. Να βρείτε την δύναμη που δέχεται από το δάπεδο όταν:

α. Το ασανσέρ ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα.

β. Το ασανσέρ ανεβαίνει με επιτάχυνση $g/4$.

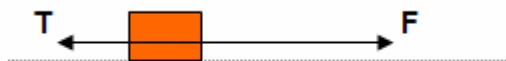
γ. Το ασανσέρ κατεβαίνει με επιτάχυνση $g/4$.

(Απ.: 800 N, 1000 N, 600 N)

13. Υπό την επίδραση κάποιας δύναμης ένα αμαξίδιο ξεκινώντας από την κατάσταση ηρεμίας διένυσε σε συγκεκριμένο χρόνο απόσταση 40 cm. Όταν στο αμαξίδιο τοποθετηθούν κάποιο βάρος μάζας 200 g, υπό την επίδραση της ίδιας δύναμης το αμαξίδιο διανύει στον ίδιο χρόνο, ξεκινώντας από την κατάσταση ηρεμίας, απόσταση 20 cm. Βρείτε τη μάζα του αμαξιδίου.

(Απ.: 200 g)

14. Το σώμα του ακόλουθου σχήματος ξεκινά από την ηρεμία. Η μετατόπισή του είναι 40 m όταν η ταχύτητά του είναι 20 m/s. Αν $F=30$ N και $T=10$ N να βρείτε το βάρος του σώματος αν $g=10$ m/s².



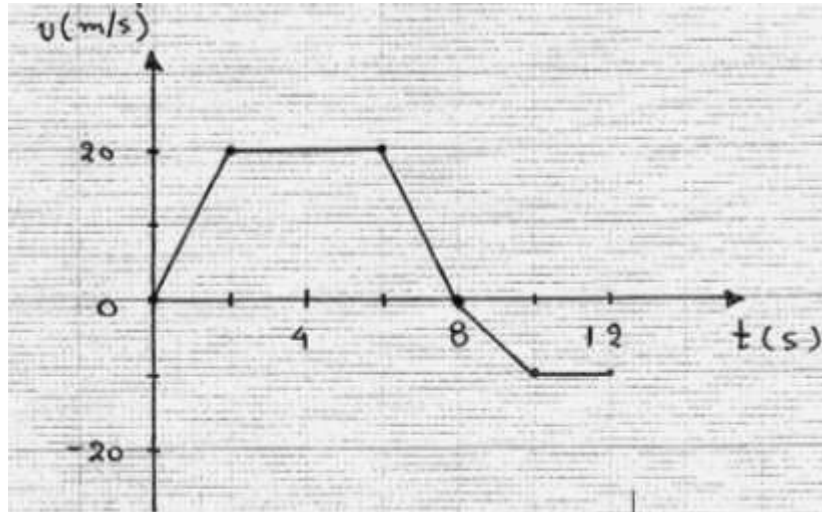
(Απ.: 40 N)

15. Σε σώμα μάζας $m=4$ kg που κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο υπό την επίδραση οριζόντιας δύναμης F , η μεταβολή της ταχύτητας με τον χρόνο δίνεται από το ακόλουθο διάγραμμα. Να γίνουν:

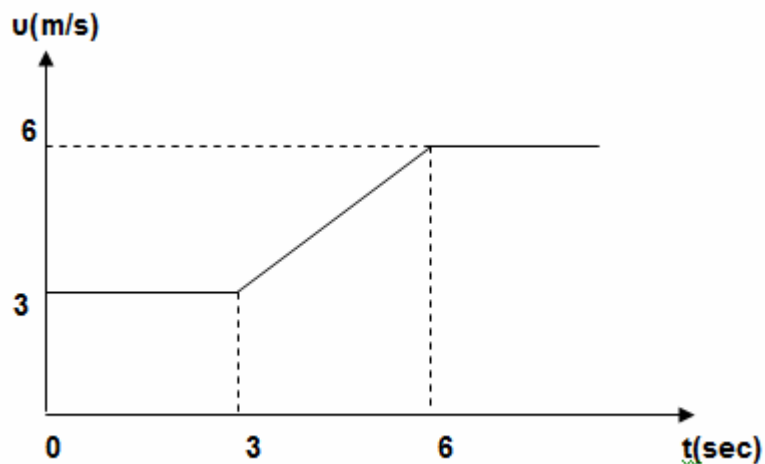
α. Η γραφική παράσταση επιτάχυνσης - χρόνου.

β. Η γραφική παράσταση δύναμης - χρόνου.

γ. Η γραφική παράσταση διαστήματος - χρόνου.

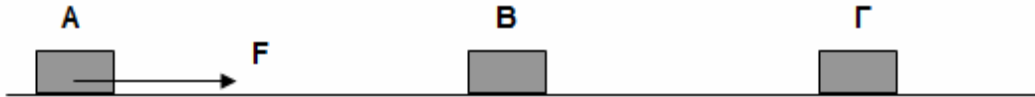


16. Σε σώμα μάζας $m=2$ kg που κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με την επίδραση κατακόρυφης δύναμης F , η οποία του ασκείται μέσω νήματος. Στο διάγραμμα που ακολουθεί δίνεται η μεταβολή της ταχύτητας του σώματος με τον χρόνο.



- i) Ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές(Σ) και ποιες λάθος(Λ) για το χρονικό διάστημα 0-3s;
- Το σώμα παραμένει ακίνητο.
 - Το σώμα ισορροπεί.
 - Η δύναμη F είναι μεγαλύτερη του βάρους.
- ii) Ομοίως για το χρονικό διάστημα 3s-6s:
- Το σώμα έχει επιτάχυνση προς τα πάνω.
 - Η επιτάχυνση έχει μέτρο $0,5 \text{ m/s}^2$.
 - Η δύναμη F είναι σταθερή.
- Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- iii) Να βρείτε το μέτρο της δύναμης F στα χρονικά διαστήματα 0-3s και 3s-6s.
- iv) Να βρείτε την μετατόπιση του σώματος και την μέση ταχύτητά του στο χρονικό διάστημα 0-6s.
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10 \text{ m/s}^2$.
- (Απ.: 20N και 22N, 22.5 m και 3.75 m)

17. Στο ακόλουθο σχήμα, σώμα μάζας $m=1$ kg βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο στην θέση A και δέχεται οριζόντια σταθερή δύναμη $F_1=10$ N για χρόνο $t_1=3$ s, έως ότου φτάσει στην θέση B. Στην συνέχεια (από την θέση B και μετά) η δύναμη αποκτά μέτρο $F_2=5$ N και αντίθετη φορά και το σώμα σταματά υπό την επίδραση αυτής της δύναμης F_2 στην θέση Γ. Να βρείτε:

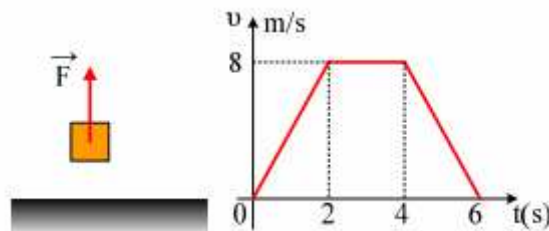


- Την επιτάχυνση του σώματος μεταξύ των θέσεων A και B.
- Την ταχύτητα που αποκτά στην θέση B
- Τον συνολικό χρόνο κίνησης
- Την συνολική απόσταση ΑΓ που διανύει το σώμα μέχρι να σταματήσει.
- Να κατασκευάσετε το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου για την κίνηση του σώματος.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10$ m/s².

(Απ.: 10 m/s², 30 m/s, 9 s, 135 m)

18 (ΥΛΙΚΟΝΕΤ). Ένα σώμα ηρεμεί στο έδαφος. Δένουμε το σώμα με ένα νήμα ασκώντας πάνω του μια κατακόρυφη δύναμη F , με αποτέλεσμα το σώμα να αρχίζει να κινείται προς τα πάνω και στο διάγραμμα που ακολουθεί δίνεται η μεταβολή της ταχύτητάς του με το χρόνο.



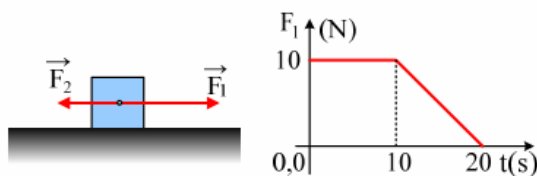
Αν στο χρονικό διάστημα 0 ως 2 s το μέτρο της δύναμης F είναι 42 N τότε:

- Να βρείτε τη μάζα του σώματος.
- Να βρείτε αν το σώμα έχει μεγαλύτερη αδράνεια τη χρονική στιγμή 1 s ή τη χρονική στιγμή 3 s.
- Να κάνετε τη γραφική παράσταση της μεταβολής του μέτρου της δύναμης F σε συνάρτηση με το χρόνο.
- Πόσο απέχει το σώμα από το έδαφος τη χρονική στιγμή $t=6$ s.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10$ m/s². Οι αντιστάσεις του αέρα είναι αμελητέες.

(Απ.: 3 kg, 30 N, 32 m)

19 (ΥΛΙΚΟΝΕΤ). Ένα σώμα με μάζα $m=2$ kg αρχίζει να κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ξεκινώντας από την ηρεμία, με την επίδραση δύο δυνάμεων F_1 και F_2 . Η δύναμη F_2 είναι σταθερή μέτρου 6 N, ενώ η F_1 μεταβλητή, με το μέτρο της να μεταβάλλεται με το χρόνο όπως στο ακόλουθο σχήμα:



- Να γίνει το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

β. Ποια είναι η ταχύτητα του σώματος και ποια η μετατόπιση του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1=10$ s.

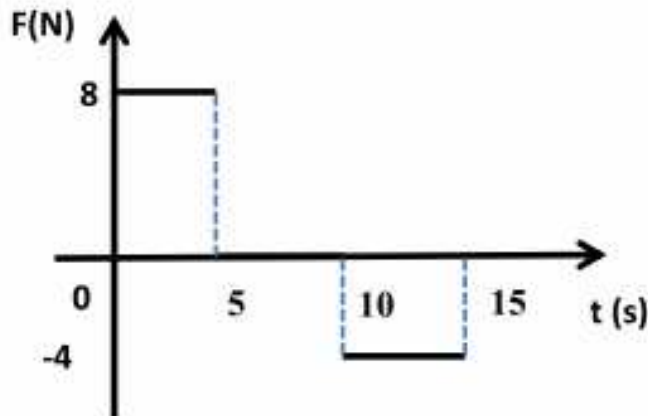
γ. Ποια χρονική στιγμή το σώμα αρχίζει να επιβραδύνεται;

δ. Να βρεθεί η μέγιστη ταχύτητα του σώματος.

ε. Να βρεθεί η ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2=20$ s.

(Απ.: 20 m/s, 100 m, 14 s, 24 m/s, 15 m/s)

20 (ΤΡΑΠΕΖΑ_5052/2014). Μεταλλικός κύβος μάζας m κινείται ευθύγραμμα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο έχοντας τη χρονική στιγμή $t=0$ ταχύτητα μέτρου 4 m/s. Στον κύβο ασκείται τη χρονική στιγμή $t=0$ δύναμη F ίδιας διεύθυνσης με την ταχύτητά του. Η τιμή της δύναμης σε συνάρτηση με τον χρόνο, για το χρονικό διάστημα 0 ως 15 s φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Τη χρονική στιγμή $t=5$ s ο κύβος έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου 14 m/s.



α. Να χαρακτηρίσετε την κίνηση που εκτελεί το σώμα στο χρονικό διάστημα 0 ως 5s και να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσής του.

β. Να υπολογίσετε την μάζα του κύβου.

γ. Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της μεταβολής της ταχύτητα σε συνάρτηση με τον χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες για το χρονικό διάστημα 0 ως 15 s.

δ. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} στο χρονικό διάστημα $10\text{ s} \rightarrow 15\text{ s}$ (επόμενη ενότητα).

(Απ.: 2 m/s², 4 kg, 32 J)

21 (ΤΡΑΠΕΖΑ_9020/2014). Ένα σώμα μάζας $m=20$ kg ισορροπεί ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκούνται σε αυτό τρεις συγγραμμικές δυνάμεις \vec{F}_1 , \vec{F}_2 και \vec{F}_3 . Οι δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 έχουν ίδια κατεύθυνση και μέτρα 35 N και 45 N αντίστοιχα, ενώ η δύναμη \vec{F}_3 έχει αντίθετη κατεύθυνση από τις άλλες δύο. Το σώμα αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση προς την κατεύθυνση των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , και την χρονική στιγμή $t_1=6$ sec έχει διανύσει διάστημα ίσο με 45 m. Να υπολογίσετε:

α. το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος στο χρονικό διάστημα $0 \rightarrow t_1$,

β. το μέτρο της δύναμης \vec{F}_3 .

Την χρονική στιγμή t_1 καταργούμε μία από αυτές τις τρεις παραπάνω δυνάμεις. Το σώμα συνεχίζει την κίνησή του και από την χρονική στιγμή $t_0=0$ έως την χρονική στιγμή $t_2=10$ sec έχει διανύσει συνολικά διάστημα 137 m.

γ. Να προσδιορίσετε και να δικαιολογήσετε ποια δύναμη καταργήσαμε.

δ. Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα στο χρονικό διάστημα $0 \rightarrow t_1$ (ερώτημα από επόμενο κεφάλαιο).

(Απ.: 2,5 m/s², 30 N, F_3 , 9610 J)

1.2.Γ. ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ

22. Να βρείτε από ποιο ύψος πρέπει να αφεθεί σώμα ώστε πραγματοποιώντας ελεύθερη πτώση να φτάσει στο έδαφος με ταχύτητα 30 m/s. Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: 45 m)

23. Σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος 180 m. Να βρείτε:

α. Τον χρόνο πτώσης.

β. Την ταχύτητα με την οποία φτάνει στο έδαφος.

Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: 6 s, 60 m/s)

24. Ένα μικρό σώμα αφήνεται από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας. Όταν το σώμα προσπερνά τον τρίτο όροφο, έχει ταχύτητα μέτρου $u_1=30 \text{ m/s}$ και όταν χτυπά στο έδαφος έχει ταχύτητα $u_2=40 \text{ m/s}$. Πόσο απέχει από το έδαφος η ταράτσα και πόσο ο τρίτος όροφος; Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: 80 m, 35 m)

25. Με πόση ταχύτητα θα έφτανε στην επιφάνεια της Σελήνης ένα μικρό σώμα, αν το αφήναμε να πέσει από ύψος $h=80 \text{ m}$ πάνω από αυτή; Η επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Σελήνης έχει μέτρο $g_s=1,6 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: 16 m/s)

26. Σώμα αφήνεται από ύψος h και στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησης του διανύει τα $36/100$ του h . Να βρείτε το ύψος h . Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: 125 m)

27. Από έναν πύργο αφήνονται να πέσουν ελεύθερα μικρές σφαίρες, μία κάθε δευτερόλεπτο.

α. Πόσο έχει διανύσει η πρώτη σφαίρα, όταν ξεκινά η πέμπτη;

β. Πόση ήταν η απόσταση της πρώτης σφαίρας από την δεύτερη, όταν ξεκινά η όγδοη; Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: 80 m, 65 m)

28. Σώμα βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα 10 m/s από ύψος 40 m. Να βρεθούν:

α. Το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει το σώμα.

β. Ο συνολικός χρόνος κίνησής του.

γ. Η ταχύτητα με την οποία θα φτάσει στο έδαφος.

Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: 45 m, 4 s, 30 m/s)

29. Ένα σώμα αφήνεται να πέσει από ύψος $h=180 \text{ m}$. Ταυτόχρονα από το έδαφος εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω σώμα με αρχική ταχύτητα $u_0=80 \text{ m/s}$. Να βρείτε:

α. Που και πότε τα σώματα συναντώνται.

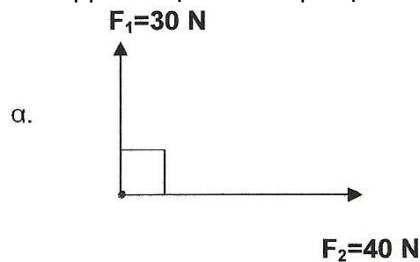
β. Το μέγιστο ύψος που το δεύτερο σώμα φτάνει.

Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

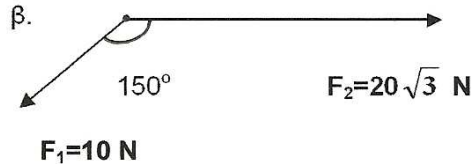
(Απ.: 2,25 s-154,7 m, 320 m)

1.3.A. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

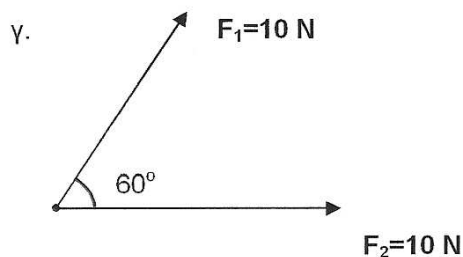
30. Να βρείτε την συνισταμένη των ακόλουθων δυνάμεων:



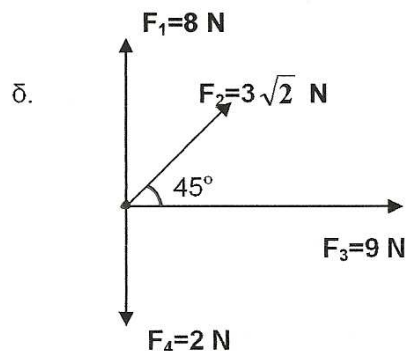
(Απ.: 50 N, $\epsilon\phi\theta=0.75$)



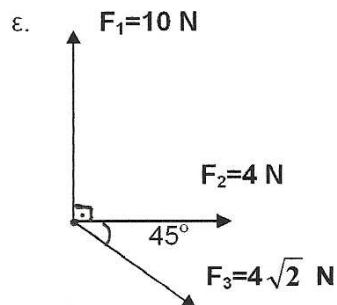
(Απ.: $10\sqrt{7}$, $\epsilon\phi\theta=\frac{\sqrt{3}}{9}$)



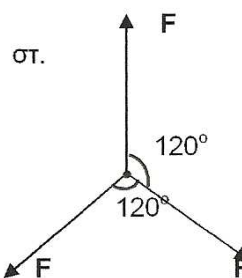
(Απ.: $10\sqrt{3}\text{ N}$, $\theta=30^\circ$)



(Απ.: 15 N, $\epsilon\phi\theta=0.75$)

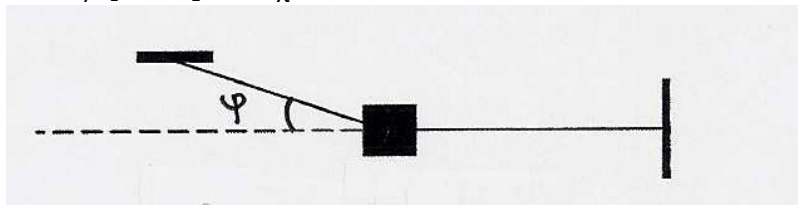


(Απ.: 10 N, $\epsilon\phi\theta=0.75$)



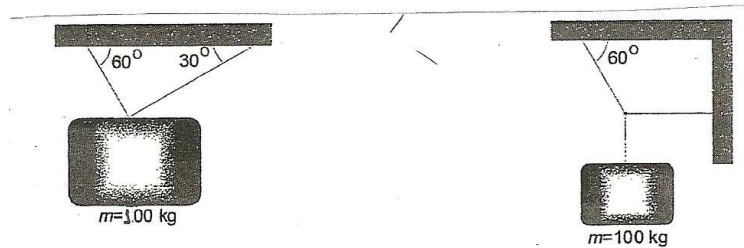
(Απ.: 0)

31. Σώμα βάρους $W=200\text{ N}$ ισορροπεί όπως στο ακόλουθο σχήμα. Αν $\phi=30^\circ$, να υπολογισθούν οι τάσεις T_1 και T_2 των σχοριών.



(Απ.: $200\sqrt{3}\text{ N}$, 400 N)

32. Ένα σώμα μάζας 100 kg κρέμεται στερεωμένο με σχοινιά όπως φαίνεται στα ακόλουθα σχήματα. Να βρείτε τις τάσεις των νημάτων. Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.



(Απ.: 500 N και $500\sqrt{3}$ N, $\frac{2000\sqrt{3}}{3}$ N, $\frac{1000\sqrt{3}}{3}$ N)

33. Σώμα μάζας $m=500$ g στηρίζεται σε κατακόρυφο τοίχο, συμπιεζόμενο με οριζόντια δύναμη F . Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και τοίχου είναι $\mu=0,2$, να βρείτε την δύναμη F . Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: 25 N)

34. Με τα δυο μας δάκτυλα κρατάμε ένα βιβλίο βάρους 3 N. Με πόση τουλάχιστον δύναμη πρέπει να πιέζεται το βιβλίο από κάθε δάκτυλο ώστε να μην γλιστρήσει; Δίνεται συντελεστής τριβής ολίσθησης $\mu=0,05$ N.

(Απ.: 30 N)

35. Ένα κινητό, που κινείται χωρίς τριβές με ταχύτητα $u_0=3 \text{ m/s}$, σε οριζόντιο επίπεδο, συναντάει κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσεως $\phi=30^\circ$ πάνω στο οποίο αρχίζει και ανεβαίνει. Να σχεδιασθούν οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα όταν αυτό βρίσκεται:

- Πάνω στο οριζόντιο επίπεδο.
- Πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο.

Στην συνέχεια να βρεθεί σε πόση απόσταση από την βάση του κεκλιμένου επιπέδου θα σταματήσει και πόσος χρόνος θα περάσει; Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: 0.9 m, 0.6 s)

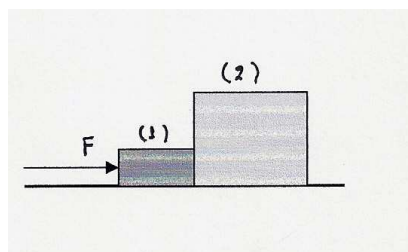
36. Σώμα μάζας $m=3$ kg βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται δύναμη $F=15\sqrt{3}$ N που η διεύθυνσή της σχηματίζει με το επίπεδο γωνία 30° . Πόσο διάστημα διατρέχει το σώμα στη διάρκεια του 3^{ου} δευτερολέπτου;

(Απ.: 18.75 m)

37. Τα σώματα (1) και (2) έχουν μάζες $m_1=1$ kg και $m_2=2$ kg αντίστοιχα. Στο σύστημα ασκείται δύναμη $F=3$ N, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα. Να βρεθούν:

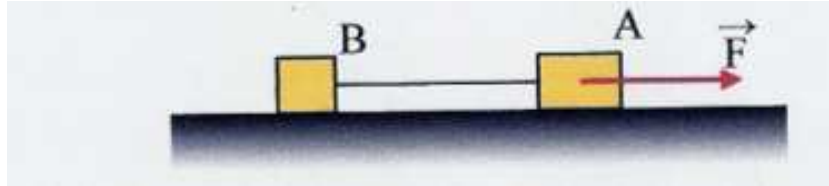
- η επιτάχυνση με την οποία κινείται κάθε σώμα,
- η δύναμη που ασκεί το δεύτερο σώμα στο πρώτο.

Τριβές δεν υπάρχουν.



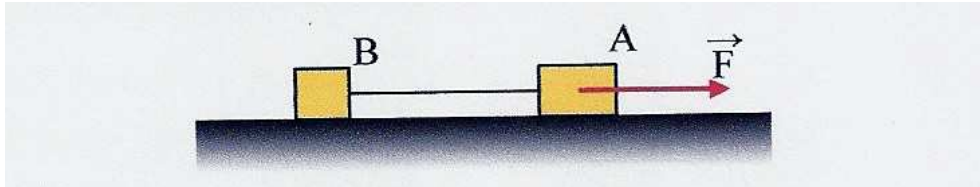
(Απ.: 1 m/s^2 , 2 N)

38. Έστω ότι σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν δύο σώματα A και B με μάζες $M=3 \text{ kg}$ και $m=2 \text{ kg}$ αντίστοιχα, τα οποία συνδέονται με ένα νήμα. Σε μια στιγμή ασκούμε στο A σώμα οριζόντια δύναμη μέτρου $F=10\text{N}$, όπως στο σχήμα. Αν το νήμα θεωρείται αβαρές, να βρεθούν οι δυνάμεις που ασκούνται από το νήμα στα δύο σώματα.



(Απ.: 4 N)

39. Έστω ότι σε ένα οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν δύο σώματα A και B με μάζες $M=3 \text{ kg}$ και $m=2 \text{ kg}$ αντίστοιχα, τα οποία συνδέονται με ένα νήμα. Σε μια στιγμή ασκούμε στο A σώμα οριζόντια δύναμη μέτρου $F=11\text{N}$, όπως στο σχήμα και το σύστημα των δύο σωμάτων ξεκινά να κινείται. Μετά από χρόνο 2sec , τα δύο σώματα έχουν διανύσει απόσταση 4m . Αν το νήμα θεωρείται αβαρές, να βρεθούν οι δυνάμεις που ασκούνται από το νήμα στα δύο σώματα καθώς και συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κάθε σώματος και του οριζοντίου επιπέδου (θεωρείται ίδιος και για δύο σώματα).



(Απ.: 4.4, 0.02)

40. Κιβώτιο μάζας $m=120 \text{ kg}$ σύρεται με σταθερή ταχύτητα πάνω σε οριζόντιο έδαφος, από δύναμη $F=100 \text{ N}$ που σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία 30° . Να βρεθεί ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης. Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: $\sqrt{3}/23$)

41. Αυτοκίνητο που κινείται με 72 km/hr φρενάρει και σταματάει αφού διανύσει διάστημα $S=100 \text{ m}$. Να βρεθεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης. Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$. Θεωρείται ότι στη διάρκεια του φρεναρίσματος, οι ρόδες του αυτοκινήτου δεν κυλάνε αλλά μόνο ολισθαίνουν.

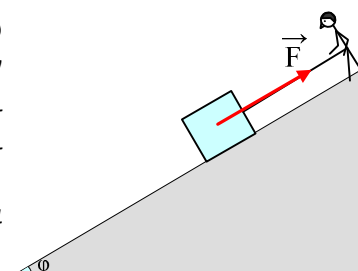
(Απ.: 0.2)

42. Για να κινηθεί ένα σώμα, μάζας $m=50 \text{ kg}$, προς τα πάνω σε ένα κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\phi=30^\circ$, απαιτείται δύναμη $F=360 \text{ N}$ παράλληλη στο επίπεδο. Να βρείτε τον συντελεστή οριακής τριβής. Δίνεται $g=10 \text{ m/s}^2$.

(Απ.: $11 \frac{\sqrt{3}}{75}$)

43. Ένα σώμα μάζας $m=4\text{kg}$ συγκρατείται μέσω νήματος σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσεως ϕ , με την άσκηση δύναμης μέτρου $F=30\text{N}$, παράλληλης στο επίπεδο. Οι συντελεστές τριβής μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι $\mu=\mu_s=0,5$.

α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και να υπολογίσετε την κάθετη αντίδραση του επιπέδου.



β. Να βρείτε το μέτρο της τριβής που ασκείται στο σώμα.

γ. Σε μια στιγμή το παιδί αφήνει το νήμα και το σώμα κινείται. Να υπολογιστεί η απόσταση που θα διανύσει το σώμα σε χρονικό διάστημα 2s.

Δίνονται: $\eta\mu\phi=0,6$, $\sigma\upsilon\nu\phi=0,8$ και $g=10\text{m/s}^2$

(Απ.:)

44. Ποια οριζόντια δύναμη πρέπει να ασκήσουμε σε σώμα μάζας $m=20\text{ kg}$ για να κινείται κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης 30° προς τα πάνω με επιτάχυνση 2 m/s^2 . Δίνεται συντελεστής τριβής ολίσθησης $\mu=\sqrt{3}/3$ και $g=10\text{ m/s}^2$.

(Απ.: $240\sqrt{3}\text{ N}$)

45. Σε σώμα μάζας $m=2\text{ kg}$ που κινείται σε οριζόντιο επίπεδο, ασκείται δύναμη $F=5\sqrt{2}\text{ N}$, η οποία σχηματίζει γωνία 45° με το οριζόντιο επίπεδο. Αν δίνεται συντελεστής τριβής ολίσθησης $\mu=0,1$ και $g=10\text{ m/s}^2$, να βρείτε:

α. Η επιτάχυνσή του.

β. Η ταχύτητά του 3 s μετά την αρχή της κίνησης υπό την επίδραση της F.

(Απ.: 1.75 m/s^2 , 5.25 m/s)

46. Ένα σώμα αφήνετε πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο που έχει μήκος $S=100\text{ m}$ και ύψος $h=60\text{ m}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του σώματος με το κεκλιμένο επίπεδο είναι $\mu=0,5$. Να υπολογίσετε:

α. Την επιτάχυνση του σώματος.

β. Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν φτάνει στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

Δίνεται $g=10\text{ m/s}^2$.

(Απ.: 2 m/s^2 , 20 m/s)

47. Σώμα εκτοξεύεται από την βάση κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσεως $\phi=30^\circ$ προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα μέτρου $u_0=20\text{ m/s}$. Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το σώμα στο κεκλιμένο επίπεδο μέχρι να μηδενισθεί η ταχύτητά του. Δίνονται $\mu=\sqrt{3}/3$ και $g=10\text{ m/s}^2$.

(Απ.: 20 m)

48. Τα δύο σώματα A και B ηρεμούν δεμένα στα άκρα ενός νήματος, το οποίο διέρχεται από μια τροχαλία, απέχοντας την ίδια κατακόρυφη απόσταση h από το οριζόντιο επίπεδο. Δίνεται ότι η μάζα του A σώματος είναι $M=2\text{kg}$, ενώ το λείο κεκλιμένο επίπεδο έχει κλίση $\theta=30^\circ$.

i) Να βρεθεί η μάζα του σώματος B.

ii) Σε μια στιγμή κόβουμε το νήμα που συνδέει τα δυο σώματα.

α) Ποιο από τα δύο σώματα θα φτάσει πρώτο στο οριζόντιο επίπεδο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Να υπολογιστούν οι ταχύτητες με τις οποίες τα σώματα φτάνουν στο οριζόντιο επίπεδο, αν $h=1,8\text{m}$.

Δίνεται ότι δεν παρουσιάζονται τριβές μεταξύ νήματος και τροχαλίας, τα σώματα θεωρούνται υλικά σημεία αμελητέων διαστάσεων και $g=10\text{m/s}^2$, ενώ $\eta\mu 30^\circ=\frac{1}{2}$ και

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

(Απ.: 1 kg , το B φτάνει πρώτο, 6 m/s)