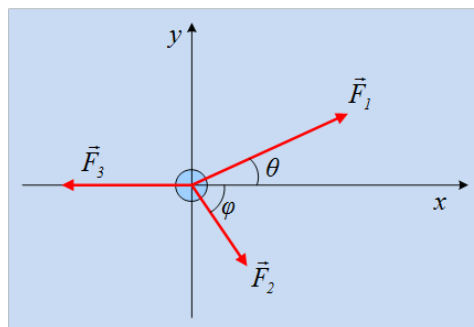


## ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΔΥΟ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

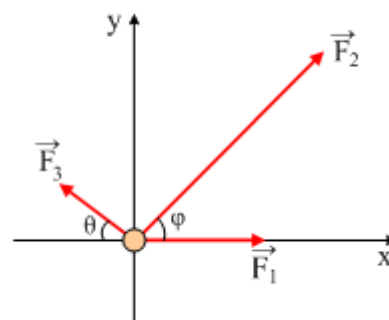
1. Ένα σώμα μάζας 2kg ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή ασκούνται πάνω του οι οριζόντιες δυνάμεις που εμφανίζονται στο σχήμα. Δίνονται  $F_1=8\sqrt{3}\text{N}$ ,  $F_2=14\text{N}$ ,  $F_3=6\text{N}$ ,  $\theta=30^\circ$  και  $\varphi=60^\circ$ .

- Να αναλυθούν οι δυνάμεις στους άξονες x και y και να υπολογίσετε τα μέτρα των συνιστωσών των τριών δυνάμεων.
- Να βρεθεί η συνισταμένη των συνιστωσών στον άξονα x και στον άξονα y.
- Να βρεθεί η συνισταμένη όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα.
- Σε ποια κατεύθυνση θα κινηθεί το σώμα και πόσο θα είναι το μέτρο της επιτάχυνσης που θα αποκτήσει;



2. Σε ένα σώμα μάζας 6,5kg το οποίο ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, κάποια στιγμή  $t_0=0$ , ασκούνται τρεις οριζόντιες δυνάμεις με μέτρα  $F_1=7\text{N}$ ,  $F_2=10\sqrt{2}\text{N}$  και  $F_3=5\text{N}$ , όπως στο σχήμα, όπου  $\varphi=45^\circ$ , ενώ για τη γωνία  $\theta$ , ισχύει  $\eta\mu\theta=0,6$  και  $\sigma\upsilon\eta\theta=0,8$ .

- Να αναλύσετε τις δυνάμεις πάνω στους δύο κάθετους άξονες x και y του σχήματος.
- Να βρείτε τη συνισταμένη των δυνάμεων σε κάθε άξονα.
- Να βρεθεί η συνισταμένη των τριών δυνάμεων.
- Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή  $t=4\text{s}$ .



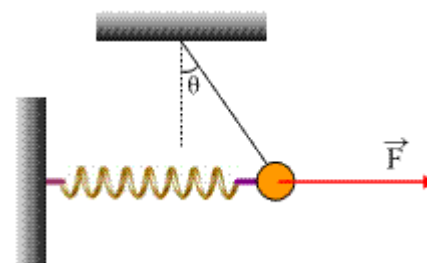
3. Από σημείο A κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης  $\varphi=30^\circ$ , ρίχνεται προς τα πάνω, στη διεύθυνση του επιπέδου σώμα μάζας  $m = 2\text{kg}$  με αρχική ταχύτητα  $u_0 = 20 \text{ m/sec}$ . Αν δεν υπάρχουν τριβές να βρείτε:

- την αντίδραση N του επιπέδου.
- την επιτάχυνση  $a$  του σώματος.
- το διάστημα που θα διανύσει το σώμα ανεβαίνοντας μέχρι να σταματήσει.
- τον ολικό χρόνο κίνησης.

4. Ένα σώμα μάζας 4kg ηρεμεί με την επίδραση οριζόντιας δύναμης F, δεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k=200\text{N/m}$ , το οποίο έχει επιμηκυνθεί κατά  $\Delta l=0,2\text{m}$ , ενώ είναι δεμένο και στο άκρο νήματος, όπως στο σχήμα.

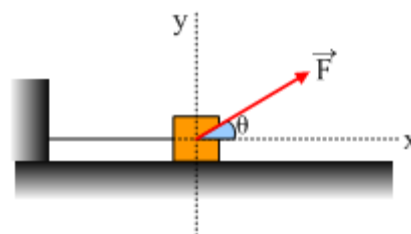
Αν η γωνία  $\theta$  που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφη έχει  $\eta\mu\theta=0,6$  και  $\sigma\upsilon\eta\theta=0,8$ , ενώ  $g=10\text{m/s}^2$ , ζητούνται:

- Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.
- Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο σώμα.
- Το μέτρο της δύναμης F.



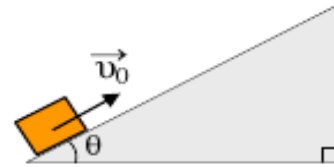
5. Ένα σώμα μάζας 10kg ισορροπεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δεμένο στο άκρο οριζόντιου νήματος, ενώ πάνω του ασκείται μια δύναμη F μέτρου  $F=50\text{N}$ , η οποία σχηματίζει με τον οριζόντιο γωνία  $\theta$ , όπως στο σχήμα με  $\eta\mu\theta=0,6$ ,  $\sigma\upsilon\eta\theta=0,8$ .

- Να αναλύσετε τη δύναμη F σε δύο συνιστώσες μια οριζόντια και μια κατακόρυφη και να υπολογίσετε τα μέτρα των δύο συνιστωσών.
- Να υπολογίσετε την τάση του νήματος και τη δύναμη που δέχεται το σώμα από το επίπεδο.
- Σε μια στιγμή, που θεωρούμε  $t_0=0$ , το νήμα κόβεται. Να βρεθεί πόσο θα μετατοπιστεί το σώμα μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_1=3\text{s}$ . Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .



6. Το σώμα του σχήματος εκτοξεύεται από την βάση του λείου κεκλιμένου επιπέδου, με κλίση  $\theta=30^\circ$  με αρχική ταχύτητα  $u_0=20\text{m/s}$ .

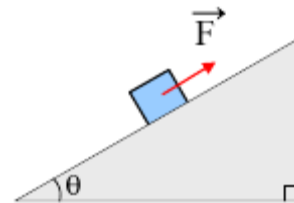
- Ποια η ταχύτητά του και ποια η θέση του μετά από 3s;
- Σε πόσο χρόνο θα σταματήσει στιγμιαία και σε ποια θέση θα γίνει αυτό;
- Ποια χρονική στιγμή το σώμα θα επιστρέψει στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου και ποια η ταχύτητά του την στιγμή αυτή;  $g=10\text{m/s}^2$ .



7. Ένα σώμα μάζας 4kg αφήνεται κάποια στιγμή σε ένα λείο κεκλιμένο επίπεδο κλίσεως  $\theta=30^\circ$ , ενώ πάνω του ασκούμε μια σταθερή δύναμη μέτρου  $F=12\text{N}$ , όπως στο διπλανό σχήμα.

- Βρείτε την επιτάχυνση που θα αποκτήσει.
- Ποια η ταχύτητα του σώματος μετά από χρόνο  $t_1=5\text{s}$ ;
- Τη στιγμή  $t_1$  αυξάνουμε το μέτρο της δύναμης στην τιμή  $F=32\text{N}$ . Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος μετά από χρονικό διάστημα  $\Delta t=10\text{s}$ .

Δίνεται:  $g=10\text{m/s}^2$ .

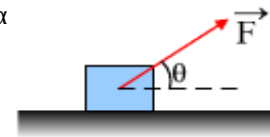


8. Σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας  $\theta=30^\circ$  αφήνουμε σώμα  $\Sigma$  και παρατηρούμε ότι κινείται προς τη βάση του με επιτάχυνση  $2,5\text{m/sec}^2$ . Οι αντιστάσεις στην κίνηση του σώματος έχουν μέτρο  $F=5\text{N}$  και κατεύθυνση αντίθετη από αυτή της ταχύτητας του σώματος. Ζητούνται:

- να σχεδιαστούν οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα
- να υπολογιστεί η μάζα του σώματος καθώς και ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, αν το αφήσουμε από ύψος  $h=20\text{m}$
- να βρεθεί πόση πρέπει να είναι η γωνία  $\theta$  του κεκλιμένου επιπέδου έτσι ώστε να κινείται με σταθερή ταχύτητα. Δίνεται  $g=10\text{m/sec}^2$ .

9. Ένα σώμα μάζας  $m=10\text{kg}$  ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση μιας δύναμης  $F$  με μέτρο  $F=50\text{N}$  η οποία σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία  $\theta$  όπου  $\eta\mu\theta=0,6$ .

- Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα
- Πόση απόσταση θα διανύσει το σώμα μέσα σε χρόνο  $t_1=5\text{s}$ ;
- Πόση δύναμη ασκεί το σώμα στο οριζόντιο επίπεδο στη διάρκεια της κίνησης;
- Πόσο πρέπει να γίνει το μέτρο της δύναμης  $F$ , διατηρώντας σταθερή τη διεύθυνσή της, αν θέλουμε το σώμα να χάσει την επαφή του με το επίπεδο;



10. Ένα σώμα μάζας 1kg βρίσκεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και ασκείται πάνω του σταθερή δύναμη  $F$  υπό γωνία  $60^\circ$  ως προς το οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα κινείται οριζόντια με σταθερή επιτάχυνση  $a=2\text{m/s}^2$ .

- Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα
- Να υπολογίσετε τη δύναμη  $F$
- Να υπολογίσετε την αντίδραση απ' το επίπεδο.
- Να υπολογίσετε την στιγμή  $t=5\text{s}$ , την ταχύτητα και την μετατόπιση του σώματος. ( $g=10\text{m/s}^2$ ).

11. Σε σώμα μάζας 25kg που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή  $t=0$  ασκείται σταθερή δύναμη μέτρου  $F=50\text{N}$  η οποία σχηματίζει με την διεύθυνση του άξονα  $x$  γωνία  $\phi$  για την οποία ισχύει  $\sin\phi=0,6$ . Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.

Να βρείτε

- την δύναμη που ασκεί το σώμα στο επίπεδο
- την επιτάχυνση του σώματος.
- Σε ποια χρονική στιγμή το σώμα θα μετατοπιστεί κατά 56m;
- Ποια θα είναι η ταχύτητα του εκείνη την χρονική στιγμή;

Δίνεται:  $g=10\text{m/s}^2$ .

12. Σώμα μάζας  $m$  αφήνεται σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης  $\phi$ . Να βρεθεί

- η επιτάχυνση της κίνησης του
  - η κάθετη αντίδραση του επιπέδου. (Τριβές δεν υπάρχουν)
- Δίνονται:  $\phi=30^\circ$ ,  $m=1\text{kg}$ ,  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\eta\mu 30^\circ=0,5$ ,  $\sin 30^\circ=\sqrt{3}/2$

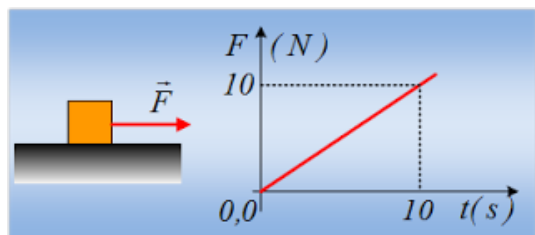
13. Σώμα μάζας  $m = 1\text{kg}$  ρίχνεται από την κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης  $\varphi = 30^\circ$ , με αρχική ταχύτητα  $u_0 = 10\text{m/s}$ . Η ταχύτητα με την οποία φθάνει στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου είναι  $u = 20\text{m/s}$ . Να βρείτε:

- την επιτάχυνση του σώματος
  - τον χρόνο που θα κάνει το σώμα για να φθάσει στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου.
  - το μήκος του κεκλιμένου επιπέδου
  - Την κάθετη δύναμη που ασκείται από το κεκλιμένο επίπεδο στο σώμα.
- Δίνεται:  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\eta\mu 30^\circ = 0,5$ ,  $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \sqrt{3}/2$ .

14. Σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας  $\varphi=30^\circ$  αφήνουμε σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$  και παρατηρούμε ότι κινείται προς τη βάση του. Οι αντιστάσεις στην κίνηση του σώματος έχουν μέτρο  $F=5\text{N}$  και κατεύθυνση αντίθετη από εκείνη της ταχύτητας. Ζητούνται:

- Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα
  - να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία κινείται το σώμα και το χρόνο που χρειάζεται μέχρι να φτάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, αν το αφήσουμε από ύψος  $h=10\text{m}$
  - να βρείτε πόση θα έπρεπε να είναι η γωνία  $\varphi$ , ώστε το ίδιο σώμα να κινείται με σταθερή ταχύτητα.
- Δίνεται  $g=10\text{m/sec}^2$ .

15. Ένα σώμα μάζας  $2\text{kg}$  ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστές τριβής  $\mu=0,2$ . Σε μια στιγμή  $t_0=0$  στο σώμα ασκείται μεταβλητή οριζόντια δύναμη, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται όπως στο διπλανό διάγραμμα.



- Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα τη χρονική στιγμή  $t_1=3\text{s}$  και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.
- Ποια χρονική στιγμή  $t_2$  θα αρχίσει το σώμα να κινείται και ποια η επιτάχυνση του σώματος τη στιγμή  $t_3=10\text{s}$ .
- Να γίνει η γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο από  $0-10\text{s}$  και να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή  $t_3=10\text{s}$ . Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

16. Σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας  $30^\circ$  και από ύψος  $h = 2\text{m}$  αφήνουμε να ολισθήσει σώμα. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι  $0,3$  να σχεδιαστούν όλες οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και να υπολογισθούν:

- η δύναμη που ασκεί το επίπεδο κάθετα στο σώμα και η δύναμη της τριβής
- Η επιτάχυνση του σώματος
- ο χρόνος τον οποίο χρειάζεται το σώμα για να φθάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).

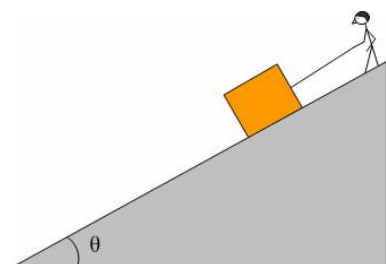
17. Ένα σώμα ρίχνεται με αρχική ταχύτητα  $u_0$  πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu = 0,08$ . Αν το σώμα διατρέξει διάστημα  $s = 250\text{m}$  μέχρι να σταματήσει, να βρείτε την αρχική του ταχύτητα. Δίνεται:  $g = 10\text{m/s}^2$ .

18. Σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας  $30^\circ$  και από ύψος  $h = 2\text{m}$  αφήνεται να ολισθήσει ένα σώμα. Να υπολογιστούν η επιτάχυνση του σώματος και ο χρόνος που χρειάζεται το σώμα για να φτάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- το κεκλιμένο επίπεδο είναι λείο,
- ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι  $0,3$ . ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).

19. Ένας άνθρωπος συγκρατεί ένα κιβώτιο μάζας  $m=20\text{kg}$  σε κεκλιμένο επίπεδο, ασκώντας του μέσω νήματος δύναμη μέτρου  $F=180\text{N}$ , παράλληλης με το επίπεδο. Για την κλίση του επιπέδου  $\theta$  δίνεται  $\eta\mu\theta=0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\theta=0,8$ , ενώ  $g=10\text{m/s}^2$ .

- Να βρεθεί η στατική τριβή που ασκείται στο σώμα.
- Σε μια στιγμή ο άνθρωπος αφήνει το νήμα και το σώμα φτάνει στη βάση του επιπέδου με ταχύτητα  $u=6\text{m/s}$ , αφού διανύσει απόσταση  $x=9\text{m}$ . Να βρεθεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου.



20. Ένα σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$  ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου με κλίση

$\varphi=45^\circ$ . Ο συντελεστής τριβής σώματος - επιπέδου είναι  $\mu=0,5$ . Να βρεθεί το μέτρο της δύναμης  $F$  που πρέπει να ασκείται στο σώμα παράλληλα στο κεκλιμένο επίπεδο.

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

21. Σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$  εκτοξεύεται κατά μήκος ενός οριζόντιου επιπέδου με αρχική ταχύτητα  $u_0=20\text{m/s}$ . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι  $\mu=0,2$  και  $g=10\text{m/s}^2$ . Να υπολογίσετε:

- Την δύναμη τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου
- Την επιβράδυνση του σώματος
- Τον χρόνο που θα χρειαστεί μέχρι να σταματήσει το σώμα την κίνηση του
- Το συνολικό διάστημα που θα έχει διανύσει μέχρι τότε.

22. Σώμα μάζας  $m=4\text{ kg}$  κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου  $u_0=2\text{m/sec}$ . Στο σώμα ασκείται δύναμη μέτρου  $F=20\text{N}$ , που σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία  $\theta$  προς τα πάνω με  $\eta\mu\theta=0,6$ . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι  $\mu=0,5$ .

- Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και να υπολογίσετε το μέτρο της κάθετης αντίδρασης του επιπέδου προς το σώμα και το μέτρο της τριβής
- να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία κινείται το σώμα
- Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος μετά από μετατόπιση από την αρχική του θέση κατά  $\chi=2,25\text{m}$ .  
Δίνεται  $g=10\text{m/sec}^2$ .

23. Σώμα βάλλεται κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου, γωνίας κλίσης  $\varphi=30^\circ$ , προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα μέτρου  $u_0=20\text{m/s}$ . Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι  $\mu=\frac{\sqrt{3}}{5}$ , να βρείτε:

- την επιβράδυνση του σώματος
- το χρόνο μέχρι να σταματήσει στιγμιαία
- το διάστημα που θα διανύσει μέχρι να σταματήσει στιγμιαία.

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

24. Σε σώμα μάζας  $m=4\text{kg}$  το οποίο ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο, ασκείται σταθερή δύναμη  $F=40\text{N}$  η οποία σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με το οριζόντιο επίπεδο προς τα πάνω. Δίνεται για τη γωνία  $\varphi$  ότι  $\eta\mu\varphi=0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$ . Το σώμα παρουσιάζει τριβή με το οριζόντιο επίπεδο με συντελεστή τριβής  $\mu=0,5$ . Να βρεθούν:

- Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα
- Η ταχύτητα που θα αποκτήσει το σώμα μετά από  $10\text{ sec}$ .
- Το διάστημα που θα έχει διανύσει το σώμα μέχρι εκείνη τη στιγμή.

25. Ένας κύβος μάζας  $10\text{kg}$  σύρεται υπό την επίδραση οριζόντιας δύναμης  $F$  σε οριζόντιο επίπεδο με επιτάχυνση  $2,5\text{m/s}^2$ . Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του οριζοντίου επιπέδου είναι  $0,2$  να υπολογισθούν:

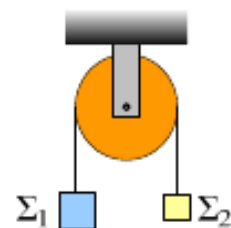
- Η κάθετη δύναμη που ασκεί το οριζόντιο επίπεδο στο σώμα
- η δύναμη  $F$
- η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή  $t=10\text{s}$  και το διάστημα που διανύει κατά τη διάρκεια του  $10\text{ου}$  δευτερολέπτου; ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).

26. Σώμα εκτοξεύεται με ταχύτητα  $u_0=20\text{m/sec}$  από τη βάση κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης  $60^\circ$  και ανεβαίνει στο κεκλιμένο επίπεδο. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και κεκλιμένου επιπέδου είναι  $\mu=0,5$ , να βρεθεί η μετατόπιση του σώματος μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητα του. Δίνεται  $g=10\text{m/sec}^2$ .



27. Στο σχήμα τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  έχουν μάζες  $7\text{kg}$  και  $3\text{kg}$  αντίστοιχα. Αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί. Να υπολογιστούν:

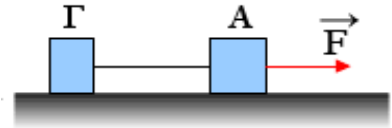
- Η επιτάχυνση της κίνησης.
- Η τάση του νήματος που συνδέει τα δύο σώματα.
- Η δύναμη που ασκείται στον άξονα της τροχαλίας, η οποία θεωρείται αμελητέας μάζας.  $g=10\text{m/s}^2$ .



28. Το σύστημα των δύο σωμάτων A και Γ με μάζες 2kg και 3kg αντίστοιχα, σύρεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης  $F=10\text{N}$ , ενώ το μήκος του νήματος είναι  $l=1\text{m}$ .

α) Ποια η επιτάχυνση του συστήματος και ποιο το μέτρο της τάσης του νήματος;

β) Σε μια στιγμή  $t_1$  κόβεται το νήμα που συνδέει τα δύο σώματα, ενώ η δύναμη συνεχίζει να ασκείται στο σώμα A. Πόσο απέχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους, την χρονική στιγμή  $(t_1+4)\text{sec}$ ;



29. Τα σώματα A και B του σχήματος έχουν ίσες μάζες  $m_1=m_2=2\text{kg}$  και ηρεμούν σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζουν συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu=0,2$ , δεμένα στα άκρα νήματος μήκους  $L=1\text{m}$ . Την  $t=0$  ασκούμε στο A σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου  $F=12\text{N}$ .

α) Πόση είναι η επιτάχυνση των σωμάτων;

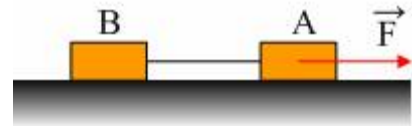
β) Πόση είναι η τάση του νήματος που συνδέει τα δύο σώματα;

Τη χρονική στιγμή  $t_1=4\text{s}$  το νήμα που συνδέει τα δύο σώματα κόβεται, ενώ η δύναμη  $F$  συνεχίζει να ασκείται στο σώμα A.

γ) Ποια η ταχύτητα των δύο σωμάτων τη στιγμή  $t_1$ ;

δ) Πόσο απέχουν τα δύο σώματα τη χρονική στιγμή  $t_2=8\text{s}$ ;

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .



30. Ένα σώμα μάζας 4kg ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο, στη θέση  $x=0$ . Σε μια στιγμή ασκούμε πάνω του μια σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου  $F_1=22\text{N}$ , με αποτέλεσμα το σώμα να μετακινείται και μετά από χρονικό διάστημα 4s, να φτάνει στη θέση  $x_1=12\text{m}$ . Στη θέση αυτή, το μέτρο της δύναμης μειώνεται στην τιμή  $F_2=8\text{N}$ , χωρίς να αλλάζει κατεύθυνση.

Αν  $g=10\text{m/s}^2$ , ζητούνται:

α) Η επιτάχυνση του σώματος από 0-4s.

β) Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου.

γ) Η θέση στην οποία θα ηρεμήσει τελικά το σώμα.

δ) Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις σε συνάρτηση με το χρόνο και μέχρι τη χρονική στιγμή  $t'=10\text{s}$ :

1) της ταχύτητας του σώματος.

2) της θέσης του.

3) του μέτρου της ασκούμενης στο σώμα τριβής.



31. Ένα σώμα μάζας 2kg σύρεται σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση μιας σταθερής οριζόντιας δύναμης  $F=4,8\text{N}$ . Σε μια στιγμή, την οποία θεωρούμε  $t=0$ , το σώμα περνά από μια θέση A. Τη στιγμή  $t_1=2\text{s}$  το σώμα περνά από μια άλλη θέση B, όπου  $(AB)=1,6\text{m}$ , ενώ τη στιγμή  $t_2=4\text{s}$  φτάνει σε θέση Γ, όπου  $(BΓ)=3,2\text{m}$ .

Να υπολογιστούν:

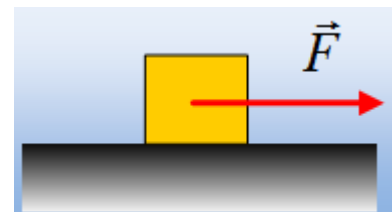
α) Η επιτάχυνση του σώματος.

β) Η ταχύτητα του σώματος στη θέση Γ.

γ) Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου.

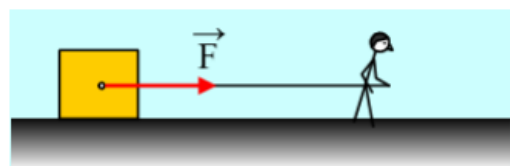
δ) Αν τη στιγμή  $t_2=4\text{s}$ , πάψουμε να ασκούμε τη δύναμη  $F$ , σε πόση απόσταση από την αρχική θέση A το σώμα θα σταματήσει;

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .



32. Ένα κιβώτιο μάζας 40kg σύρεται από έναν άνθρωπο σε οριζόντιο έδαφος, με την επίδραση μιας σταθερής οριζόντιας δύναμης  $F$ .

Σε μια στιγμή που θεωρούμε  $t=0$ , περνά από ένα σημείο A, ενώ το μέτρο της δύναμης είναι  $F_1=100\text{N}$  και η ταχύτητα παραμένει σταθερή, με τιμή  $u_1=3\text{m/s}$  μέχρι τη στιγμή  $t_1=5\text{s}$ . Τη στιγμή αυτή το μέτρο της δύναμης



μειώνεται στην τιμή  $F_2=40\text{N}$ .

α) Να υπολογιστεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και εδάφους.

β) Ποια χρονική στιγμή θα σταματήσει η κίνηση του κιβωτίου;

γ) Να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις, σε συνάρτηση με το χρόνο και μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_3=10\text{s}$ :

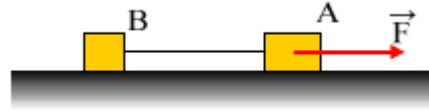
1) της ταχύτητας του κιβωτίου.

2) της απόστασής του από το σημείο Α.

3) της τριβής που ασκείται στο κιβώτιο.

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

33. Έστω ότι σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν δύο σώματα Α και Β με μάζες  $m_1=3\text{kg}$  και  $m_2=2\text{kg}$  αντίστοιχα, τα οποία συνδέονται με ένα νήμα. Σε μια στιγμή ασκούμε στο Α 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.



34. Τα σώματα Α και Β του σχήματος έχουν ίσες μάζες  $m_1=m_2=2\text{kg}$  και ηρεμούν σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζουν συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu=0,2$ , δεμένα στα άκρα νήματος μήκους  $L=1\text{m}$ . Για  $t=0$  ασκούμε στο Α σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου  $F=12\text{N}$ . Τη χρονική στιγμή  $t_1=3\text{s}$  το νήμα που συνδέει τα δύο σώματα κόβεται ενώ η δύναμη  $F$  συνεχίζει να ασκείται στο σώμα Α.



α) Ποια η ταχύτητα των δύο σωμάτων τη στιγμή  $t_1$ ;

β) Πόσο απέχουν τα δύο σώματα τη χρονική στιγμή  $t_2=8\text{s}$ ;

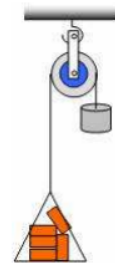
Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

35. Θέλουμε να ανεβάσουμε ένα φορτίο από τούβλα μάζας  $8\text{kg}$ . Για το σκοπό αυτό το δένουμε στο ένα άκρο νήματος, το οποίο αφού το περάσουμε από τροχαλία, δένουμε στο άλλο του άκρο ένα αντίβαρο μάζας  $12\text{kg}$ .

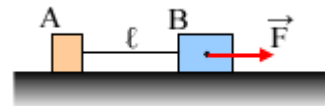
Αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί. Με δεδομένο ότι η μάζα της τροχαλίας θεωρείται αμελητέα, σε σχέση με τις μάζες των άλλων σωμάτων, να υπολογιστούν:

α) Η επιτάχυνση της κίνησης.

β) Η τάση του νήματος που συνδέει τα δύο σώματα.



36. Σε λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν δυο σώματα Α και Β με μάζες  $m_1=1\text{kg}$  και  $m_2=3\text{kg}$  αντίστοιχα, δεμένα στα άκρα ενός οριζόντιου νήματος μήκους  $\ell=1\text{m}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Κάποια στιγμή ασκούμε στο σώμα Β μια οριζόντια δύναμη μέτρου  $F=12\text{N}$  και τα σώματα κινούνται προς τα δεξιά.



α) Να βρεθεί η τάση του νήματος.

β) Σε μια στιγμή το νήμα που συνδέει τα δυο σώματα κόβεται. Ποια η απόσταση των δύο σωμάτων μετά από  $2\text{s}$  από τη στιγμή που κόπηκε το νήμα;