

Οι παρακάτω ασκήσεις είναι όλες οι ασκήσεις από την τράπεζα θεμάτων που έχουν αντικείμενο στο κεφάλαιο της ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ. Πήρα όλες τις ασκήσεις και αφού αφάιρεσα αυτές που επαναλαμβάνοντο,, τις μετέτρεψα σε ασκήσεις του δεύτερου κεφαλαίου, με τα ίδια νούμερα χωρίς να προαπαιτούνται μεταγενέστερες γνώσεις. Στα κίτρινα μέρη έχουν γίνει μετατροπές και τροποποιήσεις από τις αντίστοιχες ασκήσεις της τράπεζας. Τα κόκκινα νούμερα δεξιά αντιστοιχούν στις ασκήσεις της τράπεζας θεμάτων του έτους 2014.

Εναπόκειται στον διδάσκοντα η επιλογή.

Δημήτρης Ζερβάκης

ΘΕΜΑ 4^ο

10820

1. Σώμα μάζας 10 kg κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10$ m/s. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F , που έχει ως αποτέλεσμα τη χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s το σώμα να κινείται προς την ίδια κατεύθυνση, αλλά με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 2$ m/s.

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

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκήθηκε στο σώμα.

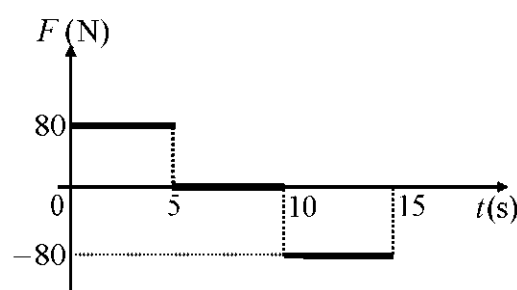
Μονάδες 6

Δ4) Να παραστήσετε γραφικά τη τιμή της ταχύτητάς του, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 10 \text{ s}$

Μονάδες 7

9101

2. Ένα σώμα μάζας 20 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F , η αλγεβρική τιμή της οποίας μεταβάλλεται με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



Δ1) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος, τη χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s

Δ2) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το σώμα, από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 5$ s.

Μονάδες 6

5047

3. Ένα κιβώτιο μάζας $m = 20$ kg ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, στην θέση $x_0 = 0$ m του άξονα $x'x$. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη F_1 μέτρου $F_1 = 20$ N, η οποία έχει τη διεύθυνση του άξονα $x'x$ και φορά τη θετική φορά του άξονα. Την χρονική στιγμή $t_1 = 2$ 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 $F_2 = 40$ N, ίδιας κατεύθυνσης με την F_1 .

Δ1) Να κατασκευάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση του μέτρου της επιτάχυνσης του κιβωτίου συναρτήσει του χρόνου από $t_0 = 0$ s έως $t_2 = 4$ s.

Μονάδες 6

Δ2) Να προσδιορίσετε την θέση x_1 , όπου καταργήθηκε η δύναμη F_1 και άρχισε να ασκείται η F_2 .

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα του κιβωτίου στο χρονικό διάστημα από $t_0 = 0$ s έως $t_2 = 4$ s.

Μονάδες 6

5514

4. Σε κιβώτιο μάζας $m = 10$ kg, το οποίο αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, αρχίζει την στιγμή $t_0 = 0$ s να ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F_1 μέτρου 20 N.

Δ1) Να υπολογισθεί το διάστημα που θα διανύσει το κιβώτιο από $t_0 = 0$ s έως $t_1 = 10$ s.

Μονάδες 6

Έστω ότι την στιγμή $t_0 = 0$ s εκτός από τη δύναμη F_1 ασκείται στο κιβώτιο και μια δεύτερη δύναμη F_2 ίση με την F_1 δηλαδή οι δυνάμεις έχουν ίδιο μέτρο και κατεύθυνση.

Δ3) Να υπολογισθεί η επιτάχυνση του κιβωτίου όταν ασκούνται σε αυτό ταυτόχρονα και οι δύο δυνάμεις F_1 και F_2 .

Μονάδες 5

9020

5. Ένα σώμα μάζας $m = 20 \text{ kg}$, ισορροπεί ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκούνται σ' αυτό τρεις οριζόντιες συγγραμμικές δυνάμεις F_1 , F_2 και F_3 . Οι δυνάμεις F_1, F_2 έχουν την ίδια κατεύθυνση και μέτρα 35 N και 45 N , αντίστοιχα, ενώ η F_3 , έχει αντίθετη κατεύθυνση από τις άλλες δύο. Το σώμα αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση προς την κατεύθυνση των F_1, F_2 , και τη χρονική στιγμή $t_1 = 6 \text{ s}$ έχει διανύσει διάστημα ίσο με 45 m . Να υπολογίσετε:

Δ1) Το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_1$.

Μονάδες 6

Δ2) το μέτρο της δύναμης F_3 .

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή t_1 , καταργούμε μία από τις τρεις παραπάνω δυνάμεις. Το σώμα συνεχίζει την κίνησή του και από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, μέχρι τη στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$, έχει διανύσει συνολικά διάστημα ίσο με 137 m .

Δ3) Να προσδιορίσετε και να δικαιολογήσετε ποια δύναμη καταργήσαμε.

Μονάδες 8

9148

6. 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 παρακάτω 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.



Δ1) Να κατασκευάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της τιμής της συνισταμένης δύναμης σε συνάρτηση με το χρόνο και υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσης του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ και τη χρονική στιγμή $t_2 = 6 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_3 = 10 \text{ s}$.

Μονάδες 7

9617

7. 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 παρακάτω 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 $t_1 > 7 \text{ s}$. Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα.



Δ1) Να κατασκευάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο

Δ2) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ και τη χρονική στιγμή

Δ3) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_3 = 10 \text{ s}$

9589

8. 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 .

Δ1) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του κιβωτίου όταν έχει μετατοπιστεί κατά $x = 16 \text{ m}$ από την αρχική του θέση

Μονάδες 6

Δ2) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησης.

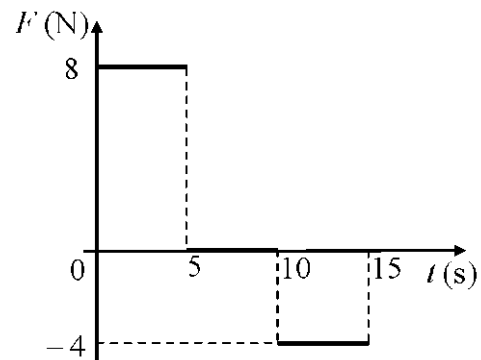
Μονάδες 8

Δ3) Να υπολογίσετε την μετατόπιση του κιβωτίου στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_2$

Μονάδες 6

10129

9. Μεταλλικός κύβος μάζας m κινείται ευθύγραμμα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο έχοντας τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ταχύτητα μέτρου $4m/s$. Στον κύβο ασκείται τη χρονική στιγμή $t = 0$ s δύναμη, ίδιας διεύθυνσης με τη ταχύτητα του. Η τιμή της δύναμης σε συνάρτηση με το χρόνο, για το χρονικό διάστημα $0s \rightarrow 15$ s φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Την χρονική στιγμή



$t_1 = 5$ s ο κύβος έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v = 14m/s$

Δ1) Να χαρακτηρίσετε τη κίνηση που εκτελεί το σώμα στο χρονικό διάστημα 0 s \rightarrow 5 s και να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τη μάζα του κύβου.

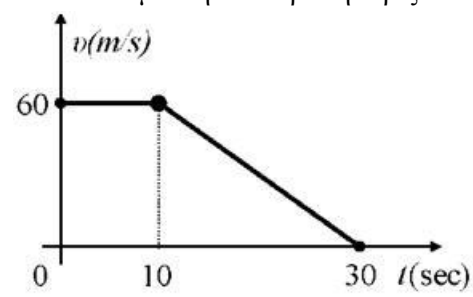
Μονάδες 6

Δ3) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του κύβου, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για το χρονικό διάστημα 0 s \rightarrow 15 s.

Μονάδες 7

10138

10. Ένα σώμα μάζας 2 kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση οριζόντιας συνισταμένης δύναμης. Το διάγραμμα της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα 0 s \rightarrow 30 s φαίνεται στο σχήμα.



Δ1) Να υπολογιστεί το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα το χρονικό διάστημα 0 s - 30 s.

Μονάδες 6

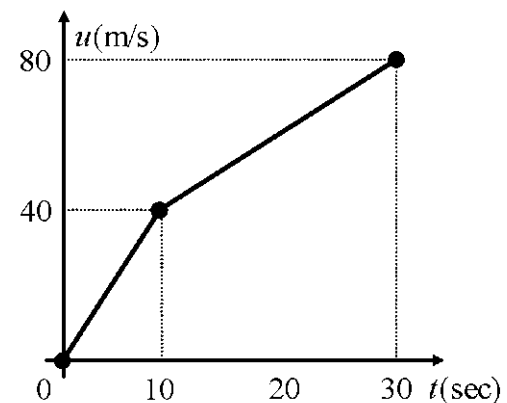
Δ2) Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας:

Χρονικό διάστημα (s)	Συνισταμένη οριζόντια δύναμη που ασκείται στο σώμα (N)
0 - 10	
10 - 30	

Μονάδες 6

10136

11. Ένα σώμα μάζας 20 kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση συνισταμένης οριζόντιας δύναμης. Το διάγραμμα της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα 0 s \rightarrow 30 s φαίνεται στο



Δ1) Να υπολογιστεί το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα στο χρονικό διάστημα 0 s \rightarrow 30 s.

Μονάδες 6

Δ2) Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας:

Χρονικό διάστημα (s)	Συνισταμένη οριζόντια δύναμη που ασκείται στο σώμα (N)
0 - 10	
10 - 30	

Μονάδες 6

10791

12. Σώμα μάζας 5 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s στο σώμα ασκούνται δυο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις F_1 και F_2 , οι διευθύνσεις των οποίων είναι κάθετες μεταξύ τους, και τα μέτρα τους συνδέονται με τη σχέση $F_1 = 4F_2$. Το σώμα αρχίζει να κινείται πάνω στο

οριζόντιο δάπεδο, κατά τη διεύθυνση της συνισταμένης δύναμης και τη χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s, το μέτρο της ταχύτητας του ισούται με 8 m/s. Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων F_1 και F_2 ,

Μονάδες 8

Δ2) τα μέτρα των δυνάμεων F_1 και F_2 ,

Μονάδες 5

10794

13. Ένα κιβώτιο μάζας 5 kg είναι αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s, ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη F_1 μέτρου 20 N με αποτέλεσμα το κιβώτιο να επιταχύνεται. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5$ 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 χρονική στιγμή $t_2 = 9$ s.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου τη χρονική στιγμή $t_1 = 5$ s.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κιβωτίου κατά την διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης, καθώς και το μέτρο της δύναμης F_2 .

Μονάδες 8

Δ3) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων, για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 9 \text{ s}$ και να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του κιβωτίου στο ίδιο χρονικό διάστημα.

Μονάδες 6

10081

14. Μικρό βαγονάκι μάζας 10 Kg κινείται σε λείες οριζόντιες τροχιές με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10$ m/s. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ στο βαγονάκι ασκείται σταθερή δύναμη ίδιας διεύθυνσης με την ταχύτητα του οπότε η ταχύτητα του τη χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s έχει μέτρο $v = 2$ m/s και ίδια φορά με τη v_0 .

Δ1) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία κινείται το βαγονάκι

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκήθηκε στο βαγονάκι .

Μονάδες 6

5140

Μικρό βαγονάκι μάζας 10 Kg κινείται σε ευθύγραμμες λείες οριζόντιες τροχιές με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10$ m/s. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s στο βαγονάκι ασκείται σταθερή δύναμη ίδιας διεύθυνσης με αυτήν της v_0 με αποτέλεσμα τη χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s να κινείται με την αρχική φορά αλλά με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 2$ m/s.

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

Δ1) Τη τιμή της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το βαγονάκι .

Μονάδες 6

Δ2) Το μέτρο της δύναμης που ασκήθηκε στο βαγονάκι .

Μονάδες 6

Δ4) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 10 \text{ s}$

Μονάδες 7

10082

15. Από ένα βράχο ύψους $H = 25$ m πάνω την επιφάνεια της θάλασσας εκτοξεύουμε μια πέτρα μάζας 0,1 kg, κατακόρυφα προς τα με πάνω με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_A = 20$ m/s. Θεωρήστε την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Μονάδες 6

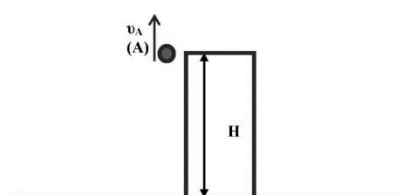
Δ2) το μέγιστο ύψος που θα φτάσει η πέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας

Μονάδες 7

Δ4) το μέτρο της ταχύτητας που έχει η πέτρα όταν φτάνει στην

επιφάνεια του νερού.

Μονάδες 5



10799

16. Από ένα βράχο ύψους $H = 10\text{m}$ πάνω την επιφάνεια της θάλασσας εκτοξεύουμε μια πέτρα μάζας $0,1\text{ kg}$, κατακόρυφα προς τα με πάνω με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10\text{ m/s}$. Θεωρήστε την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10\text{ m/s}^2$. Η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

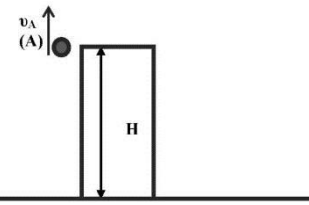
Να υπολογίσετε:

- Δ2) το μέγιστο ύψος που θα φτάσει η πέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας

Μονάδες 8

- Δ4) το χρονικό διάστημα της κίνησης της πέτρας από τη χρονική στιγμή που εκτοξεύτηκε μέχρι την χρονική στιγμή που φτάνει στην επιφάνεια του νερού.

Μονάδες 5



10083

17. Μία παλέτα με τούβλα μάζας $m = 400\text{ kg}$ ανυψώνεται κατακόρυφα με τη βοήθεια ενός γερανού κατά 10 m πάνω από το έδαφος. Ο γερανός ασκεί στην παλέτα κατακόρυφη δύναμη με φορά προς τα πάνω, το μέτρο της οποίας έχει τέτοια τιμή ώστε η παλέτα ξεκινώντας από την ηρεμία αρχικά να επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση για χρονική διάρκεια ίση με 5 s οπότε η παλέτα φτάνει στο μέσο της διαδρομής (δηλαδή στα πρώτα 5 m), και στη συνέχεια επιβραδύνεται ομαλά μέχρι που σταματά στο ύψος των 10 m πάνω από το έδαφος.

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

- Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης της παλέτας στα πρώτα 5 s της κίνησης.

Μονάδες 6

- Δ3) το μέτρο της δύναμης που ασκεί ο γερανός στην παλέτα στη διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησης

Μονάδες 7

10821

18. Ένα κιβώτιο με πλακάκια μάζας $m = 50\text{ Kg}$ αρχικά βρίσκεται ακίνητο πάνω στο έδαφος. Με τη βοήθεια ενός γερανού το κιβώτιο ανυψώνεται κατακόρυφα. Η δύναμη F που ασκεί ο γερανός στο κιβώτιο, έχει κατακόρυφη διεύθυνση και η τιμή της στα πρώτα δύο μέτρα της ανόδου, συναρτήσει του ύψους h του κιβωτίου από το έδαφος παριστάνεται στο διάγραμμα.

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

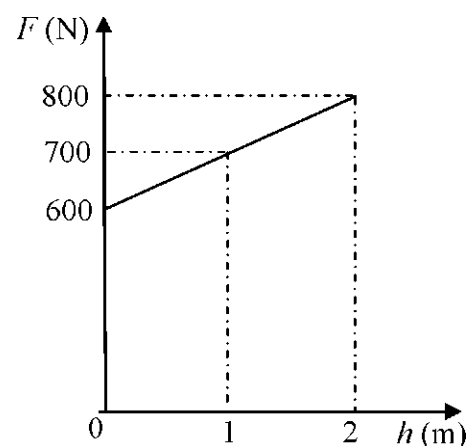
Να υπολογίσετε:

- Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης του κιβωτίου τη χρονική στιγμή που βρίσκεται σε ύψος 1 m πάνω από το έδαφος,

Μονάδες 6

- Δ4) το χρόνο που θα χρειαζόταν το κιβώτιο να ανέλθει κατά 2 m , αν ανέβαινε συνεχώς με σταθερή επιτάχυνση ίση με αυτήν που υπολογίσατε στο ερώτημα Δ1.

Μονάδες 6



10108

19. Ένα αυτοκίνητο μάζας 1000 kg κινείται αρχικά σε ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου ίσου με 10 m/s . Ο οδηγός του αυτοκινήτου τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$, πατώντας το γκάτζι προσδίνει στο αυτοκίνητο σταθερή επιτάχυνση και τη χρονική στιγμή $t_1 = 10\text{ s}$, το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου έχει διπλασιαστεί. Να υπολογίσετε:

- Δ2) το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που επιτάχυνε το αυτοκίνητο,

Μονάδες 6

- Δ3) τη μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου στο χρονικό διάστημα από τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ έως τη χρονική στιγμή $t_1 = 10\text{ s}$,

Μονάδες 8

- Δ4) το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που έπρεπε να ασκείται στο αυτοκίνητο ώστε να διπλασιαστεί πάλι η αρχική του ταχύτητα, διανύοντας όμως τη μισή μετατόπιση από ότι στη προηγούμενη περίπτωση.

Μονάδες 5

10798

20. Ένα αυτοκίνητο μάζας $m = 1000\text{ kg}$ ξεκινάει από την ηρεμία και κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a = 2\text{ m/s}^2$ σε ευθύγραμμο δρόμο για χρονικό διάστημα $\Delta t_1 = 10\text{ s}$. Στη συνέχεια με την ταχύτητα που απέκτησε κινείται ομαλά για $\Delta t_2 = 10\text{ s}$. Στη συνέχεια αποκτά σταθερή επιβράδυνση με την οποία κινείται για χρονικό διάστημα $\Delta t_3 = 5\text{ s}$ με αποτέλεσμα να σταματήσει.

Δ1) Να υπολογίσετε το διάστημα που διήνυσε το αυτοκίνητο στο χρονικό διάστημα Δt_1 .

Μονάδες 5

Δ2) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, σε βαθμολογημένους άξονες, για όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησης του.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου για όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησής του.

Μονάδες 7

10812

21. Ένα αυτοκίνητο μάζας 1000 kg κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου $v = 72 \text{ km/h}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ο οδηγός φρενάρει οπότε το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή επιβράδυνση και ακινητοποιείται τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$. Να υπολογίσετε:

Δ1) την επιβράδυνση του αυτοκινήτου,

Μονάδες 6

Δ3) τη δύναμη που επιβραδύνει το αυτοκίνητο.

Μονάδες 6

Δ4) Αν S είναι το διάστημα που διανύει το αυτοκίνητο μέχρι να σταματήσει όταν έχει αρχική ταχύτητα $v = 72 \text{ km/h}$, και S' το διάστημα που διανύει το αυτοκίνητο μέχρι να σταματήσει αν είχε αρχική ταχύτητα $v' = 36 \text{ km/h}$, να αποδείξετε ότι $S = 4S'$.

Να θεωρήσετε ότι η δύναμη που επιβραδύνει το αυτοκίνητο είναι ίδια και στις δυο περιπτώσεις.

Μονάδες 7

10210 5112

22. Μικρός μεταλλικός κύβος αφήνεται τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, από ένα σημείο που βρίσκεται σε ύψος $h = 30 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος, ενώ ταυτόχρονα αρχίζει να ασκείται στον κύβο σταθερή κατακόρυφη δύναμη F με μέτρο ίσο με 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, και ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα. Να υπολογίσετε:

Δ1) την επιτάχυνση με την οποία κινείται ο κύβος,

Μονάδες 6

Δ2) τη μάζα του κύβου

Μονάδες 6

10699

23. Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, αφήνονται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ να πέσουν από δυο σημεία που βρίσκονται σε ύψη $h_1 = 45 \text{ m}$ και $h_2 = 20 \text{ m}$ αντίστοιχα, από το έδαφος.

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Δ1) Να υπολογίσετε πόσο χρόνο θα χρειαστεί η σφαίρα Σ_2 , για να φθάσει το έδαφος.

Μονάδες 6

Δ2) Να προσδιορίσετε το ύψος στο οποίο βρίσκεται η σφαίρα Σ_1 τη στιγμή που η Σ_2 φθάνει στο έδαφος.

Μονάδες 6

Δ3) Να σχεδιάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας της σφαίρας Σ_1 σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 6

10701

24. Αυτοκίνητο μάζας $m = 1000 \text{ kg}$ επιταχύνεται ευθύγραμμα και ομαλά σε οριζόντιο δρόμο. Το αυτοκίνητο αυξάνει την ταχύτητά του από $v_0 = 10 \text{ m/s}$ (θέση Α), σε $v = 30 \text{ m/s}$ (θέση Β). Η απόσταση των δύο θέσεων (ΑΒ) είναι 400 m . Να υπολογίσετε:

Δ2) Η επιτάχυνση του αυτοκινήτου και ο χρόνος κίνησης, από τη θέση Α στη θέση Β.

Μονάδες 6

Δ3) Η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου για την κίνηση από τη θέση Α στη θέση Β.

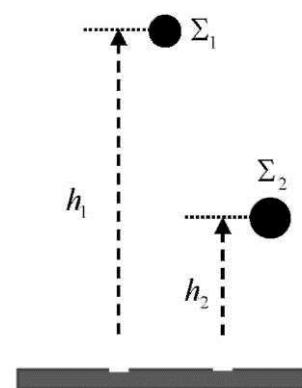
Μονάδες 6

Δ4) Η απόσταση από τη θέση Α της θέσης Γ, στην οποία η στιγμιαία ταχύτητα του αυτοκινήτου ισούται με την μέση τιμή της ταχύτητας που υπολογίσατε στο προηγούμενο ερώτημα.

Μονάδες 7

10702

25. Ο γερανός μιας εταιρείας μεταφορών ασκώντας κατακόρυφη προς τα πάνω δύναμη F σε ένα πλυντήριο μάζας $m = 100 \text{ kg}$ το κατεβάζει κατακόρυφα, από τον 4° όροφο μιας πολυκατοικίας στο έδαφος. Το



πλυντήριο ξεκινώντας τη στιγμή $t_0=0$ από την ηρεμία επιταχύνεται ομαλά ως τη στιγμή $t_1=2s$, στην οποία αποκτά ταχύτητα $2m/s$. Στη συνέχεια διατηρεί αυτήν την ταχύτητα σταθερή, ως την στιγμή $t_2=8s$. Στη συνέχεια επιβραδύνεται ομαλά μέχρι να σταματήσει ακριβώς στο έδαφος τη στιγμή $t_3=10s$. Δίνεται ότι η αντίσταση αέρα αμελητέα και $g=10m/s^2$.

Δ1) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας του πλυντηρίου συναρτήσει του χρόνου.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογισθεί το ύψος από το οποίο ξεκίνησε να κατεβαίνει το πλυντήριο.

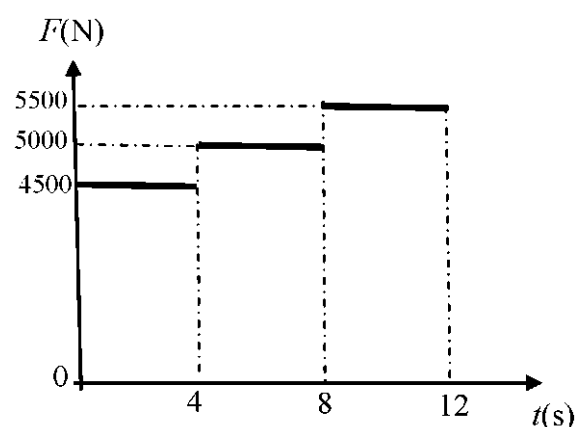
Μονάδες 5

Δ3) Να υπολογισθεί το μέτρο της F τις χρονικές στιγμές 1s, 5s και 9s.

Μονάδες

910113

26. θάλαμος ανελκυστήρα μάζας $m= 500$ kg είναι αρχικά ακίνητος και ξεκινώντας τη χρονική στιγμή $t= 0$ s κατεβαίνει σε χρονικό διάστημα 12 s από τον τελευταίο όροφο στο ισόγειο ενός πολυώροφου κτιρίου. Στο θάλαμο εκτός από το βάρος του ασκείται, μέσω ενός συρματόσχοινου, μία κατακόρυφη προς τα πάνω δύναμη F . Η τιμή της F σε συνάρτηση με το χρόνο καθόδου παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 m/s^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



Δ1) Να χαρακτηρίσετε τις κινήσεις που εκτελεί ο θάλαμος και να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσής του σε κάθε μία από αυτές.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του θαλάμου τις χρονικές στιγμές 4 s, 8 s και 12 s.

Μονάδες 6

Δ3) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της ταχύτητας του θαλάμου συναρτήσει του χρόνου και να υπολογίσετε το ολικό μήκος της διαδρομής που έκανε ο ανελκυστήρας κατά την κάθοδό του.

Μονάδες 8

10700

27. Ένας γερανός ανυψώνει σε ύψος 80m πάνω από την επιφάνεια εδάφους, ένα κιβώτιο μάζας 1500Kg. Το κιβώτιο ανυψώνεται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v=2m/s$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 m/s^2$. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε το χρόνο που θα διαρκέσει η ανύψωση

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε τη δύναμη F που ασκεί ο γερανός στο κιβώτιο

Μονάδες 6

10838

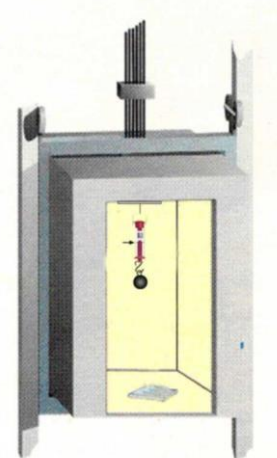
28. Μια σφαίρα μάζας $m=0,5$ Kg κρέμεται από το ελεύθερο άκρο κατακόρυφου δυναμόμετρου που το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο στη οροφή ανελκυστήρα πολυώροφου κτηρίου. Η συνολική μάζα του ανελκυστήρα είναι 500 Kg. Τη χρονική στιγμή $t_0=0s$ ο ανελκυστήρας ξεκινάει από το ισόγειο του κτιρίου και τη χρονική στιγμή $t_1= 6$ s το δάπεδο του ανελκυστήρα περνάει από ενδιάμεσο όροφο που βρίσκεται σε ύψος 18 m. Ο ανελκυστήρας κινείται με σταθερή επιτάχυνση και σε αυτόν ασκούνται δυο δυνάμεις το βάρος του και η δύναμη από το συρματόσχοινο.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10m/s^2$

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία ανέρχεται ο ανελκυστήρας.

Μονάδες 6



Δ2) την ένδειξη του δυναμόμετρου (είναι ίση με το μέτρο της δύναμης που ασκεί στη σφαίρα) όταν η σφαίρα κινείται όπως ο ανελκυστήρας.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή t_2 σπάει το συρματόσκοινο, οπότε ο ανελκυστήρας εκτελεί ελεύθερη πτώση.

Δ4) να υπολογίσετε την νέα ένδειξη του δυναμόμετρου όταν η σφαίρα κινείται όπως ο ανελκυστήρας.

Μονάδες 6

10839

29. Καθηγητής της φυσικής ύψους $h= 1,80$ m κινείται με σταθερή ταχύτητα 2m/s προς τη πόρτα του σχολείου. Ένας ζωηρός μαθητής βρίσκεται στη ταράτσα του σχολείου της οποίας το δάπεδο της βρίσκεται σε ύψος $H = 31,8$ m από το έδαφος. Ο μαθητής κρατάει ένα μήλο μάζας $m= 0,2$ Kg. Ασκή μια σταθερή κατακόρυφη δύναμη F στο μήλο με φορά προς το έδαφος και μέτρου 3 N για χρονικό διάστημα $0,2$ s, ενώ συγχρόνως ασκείται στο μήλο και η δύναμη του βάρους του. Στη συνέχεια ο μαθητής αφήνει το μήλο, ακριβώς από το ύψος του δαπέδου της ταράτσας, το οποίο χτυπά κατά λάθος το κεφάλι του καθηγητή. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της ταχύτητας του μήλου όταν αφέθηκε από το χέρι του μαθητή.

Μονάδες 6

Δ4) την απόσταση του καθηγητή από τη πόρτα του σχολείου τη χρονική στιγμή που ο μαθητής άφησε το μήλο.

Μονάδες 7

10840

30. Ένα κατακόρυφο αβαρές και μη εκτατό νήμα κρέμεται από την οροφή ενός τσίρκου η οποία βρίσκεται σε ύψος 32 m από το έδαφος. Τη χρονική στιγμή $t= 0$ s ένας εκπαιδευμένος πίθηκος με μάζα 30Kg αρχίζει να αναρριχάται από το έδαφος. Ο πίθηκος ασκεί, μέσω του σκοινιού στην οροφή σταθερή δύναμη F μέτρου 360 N. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Δ1) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στον πίθηκο και να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία ανεβαίνει.

Μονάδες 6

Αφού αναρριχάται επί 5 s ο πίθηκος αφήνει το σκοινί ενώ συγχρόνως απλώνεται δίχτυ ασφαλείας σε ύψος 10 m από το έδαφος.

Δ3) Το μέγιστο ύψος από το έδαφος στο οποίο φτάνει ο πίθηκος.

Μονάδες 6

10703

31. Εκπαιδευτικό αεροπλάνο μάζας $m= 2000\text{Kg}$ στη φάση της απογείωσης του κινείται, ξεκινώντας από την ηρεμία, με σταθερή επιτάχυνση και χρησιμοποιεί 900m από τον διάδρομο. Η απογείωση διαρκεί 30s . Να υπολογίσετε:

Δ1) Την επιτάχυνση του αεροπλάνου καθώς και το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται πάνω του κατά τη φάση της απογείωσης.

Μονάδες 6

Δ2) Την ταχύτητα του αεροπλάνου σε m/s και σε Km/h , ακριβώς πριν την απογείωση του.

Μονάδες 6

Δ4) Δύο συμμαθητές σου εξετάζοντας το συγκεκριμένο πρόβλημα της απογείωσης του αεροπλάνου κάνουν υποθέσεις για τη θέση και τη χρονική στιγμή κατά την οποία το αεροπλάνο έχει την μισή ταχύτητα από την ταχύτητα απογείωσης. Η μία υπόθεση είναι ότι το αεροπλάνο έχει τη μισή ταχύτητα στο μέσο του διαδρόμου και η άλλη ότι αυτό συμβαίνει στο μέσο του χρονικού διαστήματος. Να εξετάσετε την ισχύ των δύο υποθέσεων.

Μονάδες 6

10130

32. Μεταλλικός κύβος μάζας 5 Kg έλκεται με τη βοήθεια ενός ηλεκτροκινητήρα, πάνω σε ένα οριζόντιο διάδρομο. Στον κύβο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F και κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση. Με τη βοήθεια συστήματος φωτοπυλών παίρνουμε την πληροφορία ότι το μέτρο της ταχύτητας του κύβου τη χρονική στιγμή $t= 0$ s είναι ίσο με 2 m/s και τη χρονική στιγμή $t=2\text{s}$ είναι ίσο με 12 m/s. Επίσης, έχει μετρηθεί πειραματικά ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του διαδρόμου και βρέθηκε $\mu = 0,2$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10$ m/s² και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται ο κύβος.

Μονάδες 6

Δ2) το διάστημα που διάνυσε ο κύβος στο χρονικό διάστημα $t_0=0s \rightarrow t_1=2s$.

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της δύναμης F .

Μονάδες 7

10160

33. Ένα σώμα μάζας 4 kg κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0=5$ m/s. Τη χρονική στιγμή $t=0$ s, ασκείται στο σώμα, δύναμη ίδιας κατεύθυνσης με τη ταχύτητα του και μέτρου 20 N, οπότε το σώμα κινείται με επιτάχυνση το μέτρο της οποίας είναι ίσο με 4 m/s².

Δ1) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος, από τη χρονική στιγμή $t=0$ s, μέχρι τη στιγμή $t_1=5$ s.

Μονάδες 5

Δ2) Να εξετάσετε αν ασκείται στο σώμα δύναμη τριβής και αν ασκείται, τότε να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 6

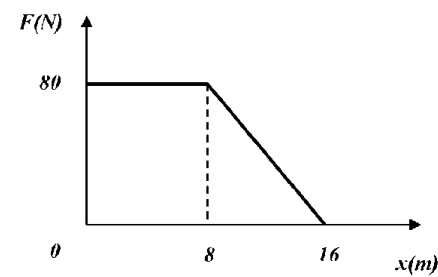
Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος, τη χρονική στιγμή t_2 που το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά 25 m από το σημείο στο οποίο άρχισε να ασκείται η δύναμη F .

Δ4) Τη χρονική στιγμή t_2 παύει να ασκείται η δύναμη F , όμως το σώμα συνεχίζει την κίνηση του στο οριζόντιο επίπεδο. Να υπολογίσετε το διάστημα που θα διανύσει το σώμα από τη χρονική στιγμή t_2 , μέχρι να σταματήσει να κινείται.

Μονάδες 7

10166

34. Κιβώτιο μάζας $m=10$ kg αρχικά ηρεμεί σε τραχύ οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t=0$, ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται με τη θέση του κιβωτίου όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δρόμου είναι ίσος με 0,4. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10$ m/s² και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογίσετε :



Δ1) Το μέτρο της επιτάχυνσης του κιβωτίου όταν βρίσκεται στη θέση $x=3$ m.

Μονάδες 6

Δ2) Τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο βρίσκεται στη θέση $x=8$ m.

Μονάδες 6

Δ4) Τη θέση του κιβωτίου μεταξύ $x=0$ και $x=16$ m στην οποία η συνισταμένη των δυνάμεων που του ασκούνται είναι μηδέν.

Μονάδες 7

10205

35. Μικρό σώμα μάζας $m=2$ kg τη χρονική στιγμή $t_0=0$ s εκτοξεύεται με οριζόντια αρχική ταχύτητα $v_0=20$ m/s οριζόντιο επίπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα.

Το σώμα ολισθαίνει στο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,5$.

Δίνεται ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και η

επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10$ m/s². Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα,

Μονάδες 5

Δ2) το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1=2$ s,

Μονάδες 5

Δ3) τη μετατόπιση του σώματος στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής του,

Μονάδες 8

10825

36. Θέλουμε να μετακινήσουμε ένα βαρύ κιβώτιο μάζας 500 kg αναγκάζοντας το να ολισθήσει πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Δίδεται ότι ο συντελεστής τριβής μεταξύ του δαπέδου και του κιβωτίου είναι $\mu=0,2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10$ m/s².

Να θεωρήσετε ότι η τριβή ολίσθησης είναι ίση με τη μέγιστη στατική τριβή (οριακή τριβή), μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της ελάχιστης οριζόντιας δύναμης που πρέπει να ασκήσουμε στο κιβώτιο για να το μετακινήσουμε πάνω στο οριζόντιο δάπεδο.

Μονάδες 5

Αν στο αρχικά ακίνητο κιβώτιο ασκηθεί οριζόντια σταθερή δύναμη με μέτρο ίσο με 1500 N, τότε να υπολογίσετε:

Δ2) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το κιβώτιο.

Μονάδες 7

10704

37. Ένα παιδί μάζας $m_{\pi}=40$ kg σέρνει το έλκηθρο του, μάζας $m_s=10$ kg πάνω σε μία οριζόντια πίστα χιονοδρομικού κέντρου με σταθερή ταχύτητα ασκώντας σε αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη F μέτρου 20N. Στη συνέχεια μπαίνει μέσα στο έλκηθρο και ζητάει από τον πατέρα του να το σπρώξει. Ο πατέρας του δίνει μία ώθηση στο έλκηθρο και το αφήνει να γλιστρήσει. Το έλκηθρο, με το παιδί μέσα, από τη στιγμή που φεύγει από τα χέρια του πατέρα διανύει απόσταση 4m μέχρι να σταματήσει.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10$ m/s² και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το συντελεστή τριβής μεταξύ του έλκηθρου και της πίστας.

Μονάδες 6

Δ2) το μέτρο της δύναμης της τριβής που ασκείται από την πίστα στο έλκηθρο όταν αυτό ολισθαίνει με το παιδί μέσα.

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της ταχύτητας του έλκηθρου τη στιγμή που φεύγει από τα χέρια του πατέρα του παιδιού.

Μονάδες 7

10712

38. Ένα μεταλλικό κουτί μάζας $m = 2 \text{ kg}$ είναι τοποθετημένο στην οριζόντια επιφάνεια ενός παγοδρομίου. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, ασκείται στο κουτί σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 6 \text{ N}$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα με αποτέλεσμα το κουτί να ξεκινήσει αμέσως να κινείται. Εάν τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ το κουτί έχει διανύσει 4 m , να υπολογίσετε:

Δ1) Το μέτρο της επιτάχυνσης του κουτιού.

Μονάδες 5

Δ2) Το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κουτιού και παγοδρομίου.

Μονάδες 7

Τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ η δύναμη F αλλάζει

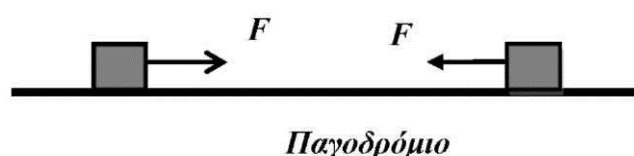
φορά, διατηρώντας σταθερό το μέτρο της, με αποτέλεσμα το κουτί να επιβραδυνθεί και τελικά να σταματήσει.

Δ3) Να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα που θα διανύσει το κουτί, από την $t = 0$ μέχρι να σταματήσει.

Μονάδες 7

Δ4) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή που το κουτί σταματάει, σε βαθμολογημένους άξονες.

Θεωρήστε την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$



10792

39. Ένα σώμα, μάζας $m = 2 \text{ kg}$, είναι ακίνητο στη θέση $x_0 = 0 \text{ m}$ του άξονα $x'x$, πάνω σε οριζόντιο δάπεδο.

Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F με κατεύθυνση προς τη θετική φορά του άξονα $x'x$. Η τιμή της δύναμης μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση: $F = 10 - x$ (x σε m , F σε N). Η δύναμη F καταργείται αμέσως μετά τον μηδενισμό της.

Δίνεται ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,125$, η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε την τριβή ολίσθησης που θα ασκηθεί στο σώμα μόλις αυτό αρχίσει να ολισθαίνει.

Μονάδες 5

Δ4) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που θα κινηθεί το σώμα, μετά το μηδενισμό της δύναμης F , μέχρι να σταματήσει.

Μονάδες 7

10795

40. 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:

Δ3) το μέτρο της δύναμης F ,

Μονάδες 6

Δ4) το χρόνο κίνησης του δέματος μεταξύ των σημείων Α και Β.

Μονάδες 6

10797

41. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ένας μαθητής ξεκινά να παρατηρεί την κίνηση ενός σώματος μάζας $m = 10 \text{ kg}$ που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_1 = 20 \text{ m/s}$. Το σώμα διανύει διάστημα $s_1 = 100 \text{ m}$ κινούμενο με σταθερή ταχύτητα και στη συνέχεια αποκτά σταθερή επιβράδυνση μέχρι να σταματήσει. Η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Αν γνωρίζετε ότι η χρονική διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης είναι $\Delta t = 5 \text{ s}$ τότε:

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσης του σώματος.

Μονάδες 5

Δ2) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος για τη συνολική χρονική διάρκεια που ο μαθητής παρατήρησε την κίνηση του.

Μονάδες 7

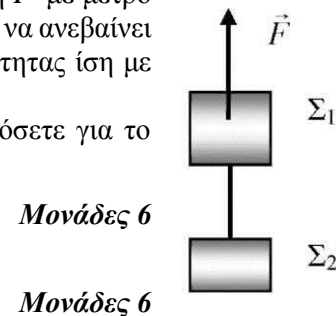
Δ4) Να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του δρόμου στον οποίο κινείται, αν γνωρίζετε ότι η τριβή ολίσθησης είναι η μοναδική δύναμη που επιβραδύνει το σώμα.

Μονάδες 6

10814

42. Τα σώματα του σχήματος Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1 = 4 \text{ Kg}$ και $m_2 = 2 \text{ Kg}$ αντίστοιχα και συνδέονται με αβαρές μη εκτατό νήμα. Στο Σ_1 ασκείται σταθερή κατακόρυφη δύναμη F με μέτρο 90 N και το σύστημα των δύο σωμάτων, την χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, αρχίζει να ανεβαίνει κατακόρυφα, με το νήμα τεντωμένο. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα

Δ1) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα και να εφαρμόσετε για το καθένα το θεμελιώδη νόμο της Μηχανικής.



Μονάδες 6

Μονάδες 6

Α2) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση των σωμάτων.

10824

43. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 3 \text{ Kg}$ και $m_2 = 2 \text{ Kg}$ αντίστοιχα 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 $h = 1.6 \text{ m}$ 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

Δ1) την επιτάχυνση με την οποία κινείται το συσσωμάτωμα των δύο σωμάτων πριν την αποκόλληση

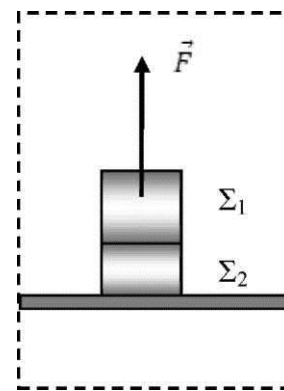
Μονάδες 6

Δ2) την χρονική στιγμή που αποκολλάται το Σ_2

Μονάδες 6

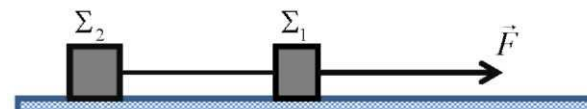
Δ3) τη ταχύτητα των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 τη στιγμή της αποκόλλησης

Μονάδες 6



10815

44. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1 = 4 \text{ Kg}$ και $m_2 = 6 \text{ Kg}$ αντίστοιχα και είναι συνδεδεμένα με αβαρές μη εκτατό νήμα. Μια σταθερή οριζόντια δύναμη F ασκείται στο σώμα Σ_1 και το σύστημα των δύο σωμάτων μετακινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 10 \text{ m/s}$. Καθ' όλη την διάρκεια της κίνησης των δύο σωμάτων το



νήμα είναι τεντωμένο. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ δαπέδου σωμάτων είναι $\mu = 0,2$.

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

Να υπολογίσετε

Δ1) τη δύναμη τριβής που ασκείται σε κάθε σώμα,

Μονάδες 6

Δ2) την τάση του νήματος που συνδέει τα δύο σώματα,

Μονάδες 6

Δ4) Κάποια στιγμή, το νήμα που συνδέει τα σώματα κόβεται ενώ η δύναμη F εξακολουθεί να ασκείται στο Σ_1 . Να υπολογίσετε το λόγο των μέτρων των ταχυτήτων v_1/v_2 των δύο σωμάτων, 2 δευτερόλεπτα μετά τη κοπή του νήματος.

10819

45. Ένα ξύλινο κιβώτιο μάζας $m = 50 \text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, κατά την οποία το κιβώτιο βρίσκεται στη θέση $x = 0 \text{ m}$ του οριζόντιου προσανατολισμένου άξονα Ox , αρχίζει να ασκείται σε αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη F με μέτρο 150 N . Αφού το κιβώτιο μετατοπιστεί κατά $\Delta x_1 = 20 \text{ m}$ καταργείται ακαριαία η δύναμη F . Στη συνέχεια το κιβώτιο μετατοπίζεται επιπλέον $\Delta x_2 = 10 \text{ m}$ και σταματά. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα

Δ2) Να δείξετε ότι η τριβή ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του οριζοντίου δαπέδου έχει μέτρο $T = 100 \text{ N}$ και να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου

Μονάδες 8

Δ3) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κιβωτίου κατά τη διάρκεια της μετατόπισής του κατά $\Delta x_2 = 10 \text{ m}$

Μονάδες 6

10822

46. Στο δάπεδο του διαδρόμου του σχολείου βρίσκεται ακίνητο ένα κιβώτιο με βιβλία συνολικής μάζας $m = 20 \text{ kg}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο Γιάννης αρχίζει να σπρώχνει το κιβώτιο ασκώντας σε αυτό οριζόντια σταθερή δύναμη F μέτρου 50 N . Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ η ταχύτητα του κιβωτίου είναι ίση με $v = 2 \text{ m/s}$ και ο Γιάννης σταματά να σπρώχνει το κιβώτιο. Στη συνέχεια το κιβώτιο κινείται για λίγο ακόμη πάνω στο δάπεδο και τέλος σταματά. Δίνεται ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε:

Δ1) την επιτάχυνση του κιβωτίου στη χρονική διάρκεια που ο Γιάννης έσπρωχνε το κιβώτιο,

Μονάδες 5

Δ2) τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου,

Μονάδες 7

Δ4) το συνολικό διάστημα που διάνυσε το κιβώτιο πάνω στο δάπεδο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, μέχρι να σταματήσει.

Μονάδες 7

10826

47. Διαστημόπλοιο βρίσκεται σε ύψος 30 m πάνω από την επιφάνεια της Σελήνης. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ Σεληνάκατος μάζας 2000 kg εγκαταλείπει το διαστημόπλοιο χωρίς αρχική ταχύτητα και κινείται κατακόρυφα προκειμένου να προσεδαφισθεί στην επιφάνεια της Σελήνης. Εξαιτίας της λειτουργίας της μηχανής της Σεληνάκατος ασκείται σε αυτή δύναμη F η κατεύθυνση της οποίας είναι αντίθετη της ταχύτητας και με σταθερό μέτρο 3.000 N . Τη χρονική στιγμή $t = 20 \text{ s}$ η μηχανή της Σεληνάκατος παύει να λειτουργεί. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της σελήνης έχει μέτρο $g = 1,6 \text{ m/s}^2$ και ότι η Σελήνη δεν έχει ατμόσφαιρα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης της Σεληνάκατος όταν λειτουργεί η μηχανή της.

Μονάδες 6

Δ3) την ταχύτητα με την οποία η Σεληνάκατος φτάνει στην επιφάνεια της Σελήνης.

Μονάδες 7

Δ4) το χρονικό διάστημα που απαιτείται από τη στιγμή που η Σεληνάκατος εγκατέλειψε το διαστημόπλοιο μέχρι να προσεδαφισθεί στη Σελήνη.

Μονάδες 6

10843

48. 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 A και κινείται προς το Δ.

Η κίνηση του αυτοκινήτου από το A ως το B διαρκεί 10 s και η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σ' αυτό είναι οριζόντια σταθερού μέτρου $2 \cdot 10^3 \text{ N}$. Στη συνέχεια το αυτοκίνητο κινείται από το B ως το Γ με σταθερή ταχύτητα για χρονικό διάστημα 20 s . Τέλος από το Γ ως το Δ επιβραδύνεται ομαλά μέχρι που σταματά. Η συνισταμένη των δυνάμεων στην φάση της επιβράδυνσης από το Γ ως το Δ είναι αντίρροπη της κίνησης και έχει σταθερό μέτρο $2 \cdot 10^3 \text{ N}$. Να υπολογισθούν:

Δ1) Η επιτάχυνση του αυτοκινήτου κατά την κίνηση από το A ως το B

Μονάδες 5

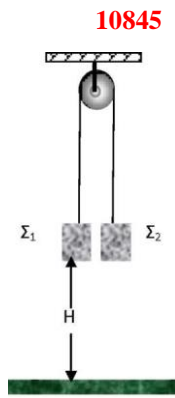
10844

49. Μικρό σώμα μάζας $m = 5 \text{ kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζοντίου επιπέδου είναι $\mu = 0,4$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ ασκείται στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη F μέτρου ίσο με 50 N με την επίδραση της οποίας το σώμα αρχίζει να κινείται στο οριζόντιο επίπεδο. Δίνεται ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα

Μονάδες 7

Δυο σάκοι τσιμέντου Σ_1 και Σ_2 που φαίνονται στη διπλανή εικόνα έχουν μάζες $m_1 = 2 \text{ Kg}$ και $m_2 = 3 \text{ Kg}$ και βρίσκονται σε ύψος $H = 5 \text{ m}$ από το έδαφος. Το νήμα που συνδέει τους δυο σάκους έχει μήκος 10 m και θεωρείται αβαρές. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ το σύστημα αφήνεται ελεύθερο από την ηρεμία. Δίνεται ότι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα, επίσης η τροχαλία που συνδέει τους σάκους μέσω του νήματος να θεωρηθεί αβαρής.



Μονάδες 8

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος

Τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ στο νήμα σπάει. Να υπολογίσετε:

Μονάδες 6

Δ4) Το μέτρο της ταχύτητας με την οποία το Σ_2 φτάνει στο έδαφος.

Μονάδες 6

50. 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.

10846

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

Δ1) την κατακόρυφη προωστική δύναμη που ασκείται στο πύραυλο.

Μονάδες 5

Δ2) την ταχύτητα του πυραύλου στο ύψος H .

Μονάδες 6

Δ4) την ταχύτητα με την οποία ο όροφος που αποκολλήθηκε από τον πύραυλο θα φθάσει στην επιφάνεια του εδάφους.

Μονάδες 6

51. Τα κιβώτια Σ_1 και Σ_2 που δείχνονται στο παρακάτω σχήμα έχουν μάζες $m_1 = 10 \text{ Kg}$ και $m_2 = 20 \text{ Kg}$ αντίστοιχα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ τα κιβώτια αρχίζουν να κινούνται με την επίδραση της δύναμης F , μέτρου 600 N σε λείο οριζόντιο δρόμο, όπως φαίνεται στην εικόνα. Το σχοινί που συνδέει τα κιβώτια θεωρείται αβαρές και διατηρείται τεντωμένο. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

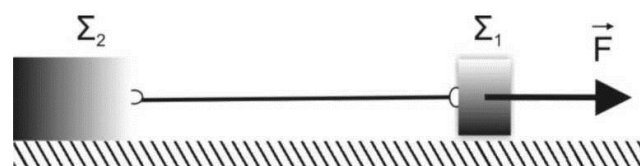
10848

Δ1) Να μεταφέρετε στο γραπτό σας το σχήμα, να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα και να υπολογίσετε το κοινό μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινούνται τα σώματα.

Μονάδες 8

Δ2) Να υπολογίσετε την τάση του σχοινιού που συνδέει τα δυο κιβώτια.

Μονάδες 5



Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ το Σ_1 εισέρχεται σε τραχύ

οριζόντιο δρόμο ενώ συγχρόνως το σχοινί κόβεται ενώ η δύναμη F εξακολουθεί να ασκείται στο Σ_1 . Το Σ_1

σταματάει τη χρονική στιγμή $t_2 = 7 \text{ s}$. Να υπολογίσετε:

Δ3) το συντελεστή τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο Σ_1 και στον τραχύ δρόμο.

Μονάδες 7

52. Ένα σώμα μάζας 1 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, στο σώμα ασκούνται δυνάμεις η συνισταμένη των οποίων είναι οριζόντια και η τιμή της μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο, όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα.

10800

Δ1) Να χαρακτηρίσετε τα είδη των κινήσεων που εκτελεί το σώμα, στα χρονικά διαστήματα $0 \rightarrow 5 \text{ s}$, $5 \rightarrow 10 \text{ s}$ και $10 \rightarrow 15 \text{ s}$.

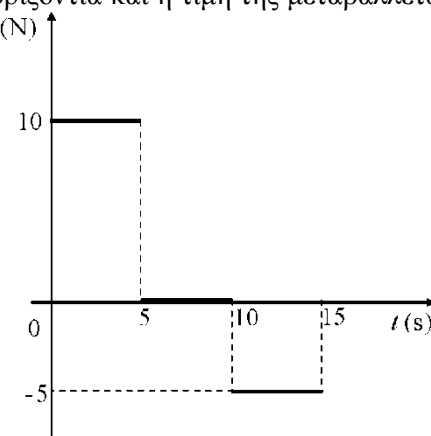
Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 5 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το διάστημα που έχει διανύσει το σώμα από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ s}$.

Μονάδες 7



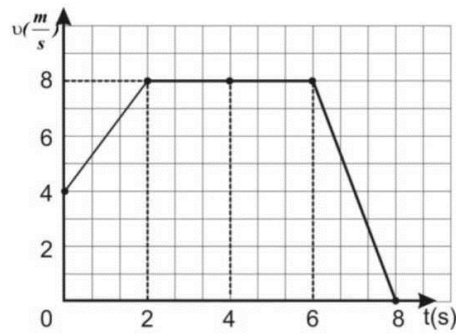
10801

Μικρό σώμα μάζας 10 kg κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος του προσανατολισμένου άξονα $x'x$ και η τιμή της ταχύτητας του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Θεωρείστε ότι τη χρονική στιγμή $t_0=0$ s το σώμα βρίσκεται στη θέση $x_0=0$ m.

Δ1) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης του σώματος στα χρονικά διαστήματα $0 \rightarrow 2$ s, $2 \rightarrow 6$ s και $6 \rightarrow 8$ s.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων τη χρονική στιγμή $t_1 = 1,5$ s.



Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος στο χρονικό διάστημα από $0 \rightarrow 8$ s.

Μονάδες 6

10802

53. Σε ένα κιβώτιο μάζας 1 kg που κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F , όπως φαίνεται στο σχήμα. Το κιβώτιο κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου 10 m/s.



Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δρόμου είναι $\mu = 0,2$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ένας μαθητής ξεκινά να παρατηρεί την κίνηση του κιβωτίου.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με $g=10\text{m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της δύναμης F ,

Μονάδες 6

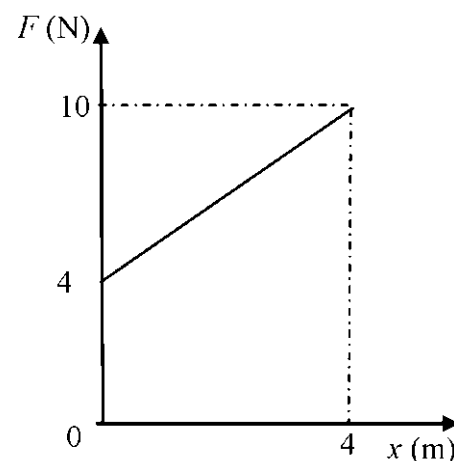
Τη χρονική στιγμή t , καταργείται η δύναμη F . Να υπολογίσετε

Δ3) το συνολικό διάστημα που διήνυσε το κιβώτιο από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη στιγμή που σταμάτησε να κινείται,

Μονάδες 7

10803

54. Μικρό σώμα μάζας $m = 1$ kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Στο σώμα, το οποίο αρχικά βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$ m του οριζόντιου άξονα $x'x$, ασκείται οριζόντια δύναμη F , η τιμή της οποίας μεταβάλλεται με τη θέση x του κιβωτίου, όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Δίνεται ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10$ m/s². Να υπολογίσετε:



Δ1) την επιτάχυνση του σώματος στην θέση $x = 4$ m,

Μονάδες 6

10805

55. Ένα κιβώτιο μάζας $m = 4$ kg βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δρόμο με τον οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης ίσο με 0,2. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s, ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη F , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα με αποτέλεσμα το κιβώτιο να ξεκινήσει αμέσως να κινείται. Ένας μαθητής που παρατηρεί την κίνηση σημειώνει ότι τη χρονική στιγμή $t = 4$ s το κιβώτιο έχει διανύσει 32 m.

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

και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης του κιβωτίου,



Μονάδες 5

Δ2) το μέτρο της οριζόντιας δύναμης F ,

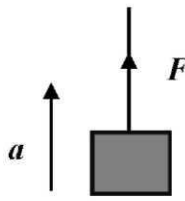
Μονάδες 7

Δ3) το διάστημα που διανύει το κιβώτιο κατά τη διάρκεια του 3^{ου} δευτερολέπτου της κίνησης του.

Μονάδες 6

10806

56. Ένας γερανός ανεβάζει κατακόρυφα ένα αρχικά ακίνητο κιβώτιο που βρισκόταν στην επιφάνεια του εδάφους και έχει μάζα 100 kg , με σταθερή επιτάχυνση $a = 2\text{ m/s}^2$. Στο κιβώτιο ασκείται δύναμη F από το συρματόσχοινο με το οποίο είναι δεμένο όπως φαίνεται στο σχήμα.



Θεωρήστε τη μάζα του συρματόσχοινο και την αντίσταση του αέρα αμελητέα καθώς και την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g=10\text{ m/s}^2$.

Να υπολογίσετε :

Δ1) το μέτρο της δύναμης F ,

Μονάδες 6

Δ2) το χρόνο κίνησης του κιβωτίου, όταν έχει μετατοπιστεί κατακόρυφα κατά 16 m . Θεωρήστε ως $t=0$ στη στιγμή που αρχίζει να ασκείται η F και το κιβώτιο εγκαταλείπει το έδαφος;

Μονάδες 5

5125

57. Ένας γερανός ανεβάζει ένα κιβώτιο μάζας 100 kg με σταθερή ταχύτητα σε ύψος $h=45\text{ m}$ από το έδαφος σε χρονικό διάστημα 1 min . Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10\text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της ανυψωτικής δύναμης που δέχεται το κιβώτιο από το γερανό

Μονάδες 6



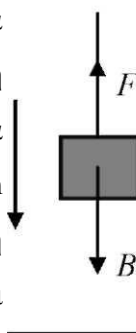
Δ4) Αν τη στιγμή που το κιβώτιο έχει ανυψωθεί σε $h=45\text{ m}$ και έχει σταματήσει, κοπεί το συρματόσχοινο σε πόσο χρόνο θα φτάσει στο έδαφος

Δ4) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία το κιβώτιο θα χτυπήσει στο έδαφος.

Μονάδες 5

10102

58. Ένας γερανός κατεβάζει κατακόρυφα ένα δέμα, μάζας 50 Kg , με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 1\text{ m/s}^2$. Το δέμα αρχικά βρισκόταν ακίνητο σε ύψος 20 m από το έδαφος. Στο δέμα ασκείται δύναμη F από το συρματόσχοινο με το οποίο είναι δεμένο όπως φαίνεται στο σχήμα.



Θεωρήστε τη μάζα του συρματόσχοινο και την αντίσταση του αέρα αμελητέα καθώς και την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10\text{ m/s}^2$.

Να υπολογίσετε :

Δ1) το μέτρο της δύναμης F ,

Μονάδες 6

Δ2) το μέτρο της ταχύτητας του δέματος όταν έχει μετατοπιστεί κατακόρυφα κατά 2 m ,

Μονάδες 7

10807

59. Σε κιβώτιο μάζας $m=10\text{ kg}$, το οποίο αρχικά ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, αρχίζει την στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ να ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F μέτρου 30 N , οπότε το κιβώτιο ξεκινά να ολισθαίνει πάνω στο δάπεδο.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι $\mu=0,2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο $g = 10\text{ m/s}^2$.

Δ1) Να υπολογισθεί το μέτρο της τριβής που ασκείται στο κιβώτιο κατά την ολίσθησή του καθώς και η επιτάχυνσή του.

Μονάδες 6

10808

60. Μικρό σώμα μάζας $m = 5 \text{ kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου επιπέδου είναι $\mu = 0,4$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ ασκείται στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη F μέτρου ίσο με 50 N με την επίδραση της οποίας το σώμα αρχίζει να κινείται στο οριζόντιο επίπεδο. Δίνεται ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα,

5102

61. Ένα σιδερένιο κιβώτιο μάζας $m = 100 \text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο στο έδαφος. Με τη βοήθεια γερανού ασκείται στο κιβώτιο κατακόρυφη δύναμη F προς τα πάνω η τιμή της οποίας μεταβάλλεται με το ύψος y από το έδαφος σύμφωνα με τη σχέση $F = 3000 - 100y$ (SI). Η δύναμη F σταματάει να ασκείται αμέσως μετά το μηδενισμό της. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να υπολογίσετε:

Δ1) Σε ποιο ύψος από το έδαφος η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα μηδενίζεται

Μονάδες 7

Δ3) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης που θα εκτελέσει το κιβώτιο αμέσως μετά το μηδενισμό της δύναμης F

Μονάδες 5

5146

62. Ο θάλαμος ενός ανελκυστήρα μαζί με τους επιβάτες έχει μάζα $m = 400 \text{ kg}$ και αρχίζει την στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ να κατεβαίνει από τον 4^ο όροφο ενός κτιρίου στο ισόγειο. Στον ανελκυστήρα εκτός από το βάρος του ασκείται μέσω ενός συρματόσχοινου και μια κατακόρυφη προς τα πάνω δύναμη F . Στο σχήμα παριστάνεται το μέτρο της ταχύτητας του ανελκυστήρα με το χρόνο κατά την κάθοδό του. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα..

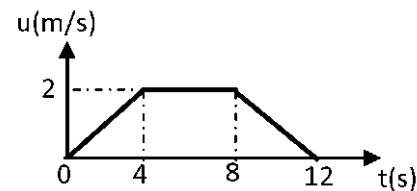
Δ1) Να χαρακτηρίσετε τις κινήσεις που εκτελεί ο θάλαμος και να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσής του σε κάθε μια από αυτές.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το μήκος της διαδρομής του θαλάμου από τον 4^ο όροφο στο ισόγειο.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F τις χρονικές στιγμές 3 s , 5 s και 9 s .



Μονάδες 6

5180

63. Μικρό σώμα μάζας $m = 400 \text{ g}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,25$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο σώμα οριζόντια σταθερή δύναμη F μέτρου ίσου με 5 N , μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 5 \text{ s}$, όπου καταργείται. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Για το χρονικό διάστημα που ασκείται η δύναμη:

Δ1) να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα

Μονάδες 7

Δ2) να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v-t$).

Μονάδες 5

5184

64. Μικρό σώμα μάζας $m = 1 \text{ kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F με αποτέλεσμα το σώμα να αρχίσει να κινείται και η τιμή της ταχύτητας του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι $\mu = 0,1$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Για το χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$:

Δ1) να χαρακτηρίσετε μία προς μία τις επιμέρους κινήσεις που εκτελεί το σώμα.

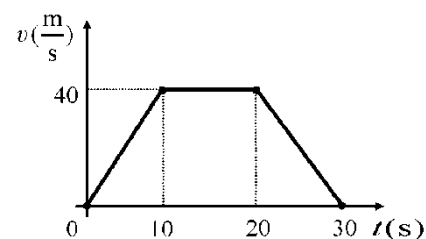
Μονάδες 3

Δ2) να προσδιορίσετε την τιμή της επιτάχυνσης του σώματος στις κινήσεις όπου η ταχύτητα του μεταβάλλεται και να σχεδιάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων το διάγραμμα της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 9

Δ3) να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα της αλγεβρικής τιμής της δύναμης F σε συνάρτηση με το χρόνο

Μονάδες 7



5216

65. Ο θάλαμος ενός ανελκυστήρα μάζας $m=200\text{ kg}$ ηρεμεί στην κορυφή του φρεατίου. Ξαφνικά τη χρονική στιγμή $t=0\text{ s}$ σπάει το συρματόσχοινο που συγκρατεί το θάλαμο. Ο θάλαμος εκτελεί για 1 s ελεύθερη πτώση και στη συνέχεια ενεργοποιείται σύστημα ασφαλείας που έχει ως αποτέλεσμα να ασκείται στο θάλαμο κατακόρυφη προς τα πάνω σταθερή δύναμη, μέτρου 4000 N , οπότε ο θάλαμος επιβραδύνεται μέχρι που σταματά. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g=10\text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα..

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της ταχύτητας του θαλάμου τη χρονική στιγμή που ενεργοποιείται το σύστημα ασφαλείας.

Μονάδες 5

Δ2) το διάστημα που διάνυσε ο ανελκυστήρας εκτελώντας επιβραδυνόμενη κίνηση.

Μονάδες 7

Δ3) τον ολικό χρόνο κίνησης του ανελκυστήρα.

Μονάδες 6

5221

66. Ένα τρακτέρ σέρνει μέσω αλυσίδας ένα κουτί με εργαλεία μάζας $m=100\text{ kg}$ με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v=5\text{ m/s}$ πάνω σε ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο. Η δύναμη F που ασκείται στο κουτί από την αλυσίδα είναι οριζόντια. Ξαφνικά σπάει η αλυσίδα οπότε το κουτί ολισθαίνει λίγο ακόμα επιβραδυνόμενο μέχρι που σταματά. Δίνεται ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κουτιού και του δρόμου $\mu=0,4$, η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g=10\text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα..

Να υπολογισθούν:

Δ1) Η τριβή που ασκείται στο κουτί.

Μονάδες 5

5253

67. Ένα μικρό σώμα μάζας 2 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκείται στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη F . Η δύναμη ασκείται στο σώμα μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=4\text{ s}$ οπότε εκείνη τη στιγμή έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v_1=20\text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή t_1 η δύναμη καταργείται και το σώμα επιβραδύνεται ομαλά μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=12\text{ s}$ που η ταχύτητα του μηδενίζεται. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε:

Δ1) την επιβράδυνση που προκαλεί η τριβή στο χρονικό διάστημα $t_1\rightarrow t_2$.

Μονάδες 5

Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου.

Μονάδες 6

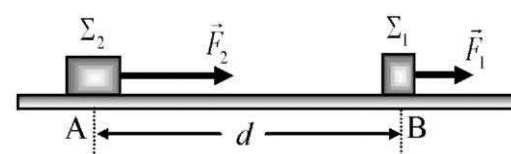
Δ3) το μέτρο της δύναμης F .

Μονάδες 7

9102

68. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1=1\text{ kg}$ και $m_2=3\text{ kg}$ βρίσκονται ακίνητα σε οριζόντιο δάπεδο, με το οποίο εμφανίζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής $\mu=0,5$. Τα σώματα αρχικά βρίσκονται στα σημεία A, B και η μεταξύ τους Μονάδες 6 Μονάδες 6

απόσταση είναι $d=16\text{ m}$. Τη χρονική στιγμή $t=0$, ασκούνται στα σώματα ταυτόχρονα οριζόντιες συγγραμμικές δυνάμεις με μέτρα $F_1=8\text{ N}$ και $F_2=30\text{ N}$ αντίστοιχα, οπότε τα σώματα αρχίζουν να κινούνται κατά



μήκος της ευθείας που ορίζουν τα σημεία A και B, με το Σ_1 να είναι μπροστά από το Σ_2 , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που ασκείται σε κάθε σώμα.

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται κάθε σώμα.

Δ3) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει κάθε σώμα, από τη χρονική στιγμή t χρονική στιγμή t_1 που τα σώματα θα συναντηθούν.

Μονάδες 6

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

9659 5514

69. Κιβώτιο μάζας $m=2\text{ kg}$ αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t=0\text{ s}$, ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη F μέτρου 4 N , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

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



Λείο Τμήμα

Τραχύ Τμήμα

Να υπολογίσετε:

Δ1) το διάστημα που διανύει το κιβώτιο από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Τη χρονική στιγμή t_1 και χωρίς να καταργηθεί η δύναμη F , το κιβώτιο εισέρχεται με την ταχύτητα που έχει εκείνη τη στιγμή σε ένα τραχύ τμήμα του δρόμου με το οποίο εμφανίζει τριβή ολίσθησης, με αποτέλεσμα να κινείται τώρα ευθύγραμμα και ομαλά. Να υπολογίσετε:

Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δρόμου,

Μονάδες 8

9023

70. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 του διπλανού σχήματος, έχουν μάζες $m_1 = 15 \text{ kg}$ και $m_2 = 25 \text{ kg}$ αντίστοιχα. Τα σώματα είναι δεμένα μεταξύ τους με ένα μη εκτατό νήμα μήκους $l = 2 \text{ m}$, αμελητέας μάζας και βρίσκονται ακίνητα στο οριζόντιο δάπεδο με το νήμα τεντωμένο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ασκείται στο Σ_1 οριζόντια σταθερή δύναμη F και τα σώματα αρχίζουν να κινούνται με σταθερή επιτάχυνση η οποία έχει μέτρο ίσο με 2 m/s^2 , ενώ το νήμα παραμένει τεντωμένο και οριζόντιο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ των σωμάτων και του δαπέδου είναι $\mu = 0,4$.



Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που ασκείται σε κάθε σώμα..

Μονάδες 6

Δ2) Να εφαρμόσετε το θεμελιώδη νόμο της Μηχανικής στο σώμα Σ_2 και να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο σώμα Σ_2 από το νήμα.

Μονάδες 6

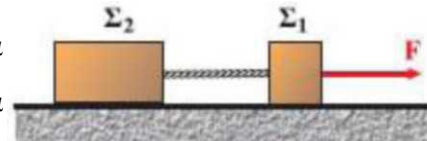
Δ4) Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ κόβεται το νήμα, χωρίς να πάψει να ασκείται η δύναμη F . Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , τη χρονική στιγμή $t_2 = 7 \text{ s}$.

Μονάδες 6

$g = 10 \text{ m/s}^2$

5323

71. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 του διπλανού σχήματος έχουν αντίστοιχα βάρη $B_1 = 100 \text{ N}$ και $B_2 = 400 \text{ N}$ και είναι αρχικά ακίνητα, δεμένα σε αβαρές μη εκτατό νήμα μήκους 1 m , το οποίο είναι τεντωμένο.



Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο σώμα Σ_1 οριζόντια σταθερή δύναμη F , όπως φαίνεται στο σχήμα, οπότε τα σώματα αρχίζουν να κινούνται στο λείο δάπεδο με την ίδια επιτάχυνση, μέτρου ίσο με 2 m/s^2 και το νήμα παραμένει πάντα οριζόντιο και τεντωμένο. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Δ1) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει κάθε σώμα στα πρώτα 5 δευτερόλεπτα της κίνησης του.

Μονάδες 6

Δ2) Να εφαρμόσετε το θεμελιώδη νόμο της μηχανικής στο σώμα Σ_2 και να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σώμα Σ_2 από το νήμα.

Μονάδες 6

Δ4) Τη χρονική στιγμή t_1 κόβεται το νήμα που συγκρατεί τα δύο σώματα. Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή που η ταχύτητα του Σ_1 είναι ίση με 30 m/s .

9029

72. Ένας εργάτης έχει δέσει δύο κιβώτια K_1 και K_2 με ένα μη εκτατό νήμα αμελητέας μάζας. Στο κιβώτιο K_1 ασκείται οριζόντια σταθερή δύναμη F , όπως φαίνεται στο σχήμα και τα κιβώτια μετακινούνται σε λείο οριζόντιο δάπεδο, με το νήμα να είναι πάντα οριζόντιο και τεντωμένο. Τα βάρη των κιβωτίων K_1 και K_2 είναι $B_1 = 150 \text{ N}$ και $B_2 = 250 \text{ N}$ αντίστοιχα, ενώ το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στο κιβώτιο K_2 είναι ίσο με 100 N . Να υπολογίσετε:



Δ1) τη μάζα κάθε κιβωτίου,

Μονάδες 6

Δ2) την επιτάχυνση με την οποία κινείται το κιβώτιο K_1 ,

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της δύναμης F που ασκείται στο κιβώτιο K_1 ,

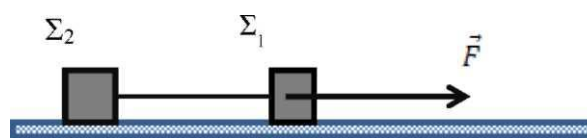
Μονάδες 6

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

5044

73. Τα σώματα του σχήματος Σ_1 και Σ_2 είναι συνδεδεμένα με αβαρές νήμα και έχουν αντίστοιχα μάζες $m_1 = 4 \text{ Kg}$ και $m_2 = 6 \text{ Kg}$. Τα σώματα έλκονται από μια σταθερή οριζόντια δύναμη F και το σύστημα των σωμάτων μετακινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 10 \text{ m/s}$. Ο

συντελεστής τριβής μεταξύ δαπέδου σωμάτων είναι $\mu = 0,2$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



Να υπολογίσετε

Δ1) τη δύναμη τριβής που ασκείται σε κάθε σώμα

Μονάδες 6

Δ2) την τάση του νήματος που συνδέει τα δυο σώματα

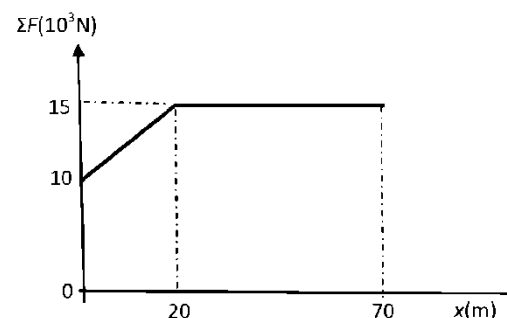
Μονάδες 6

Δ4) Κάποια στιγμή, το νήμα που συνδέει τα σώματα, κόβεται ενώ η δύναμη F εξακολουθεί να ασκείται στο Σ_1 . Να υπολογίσετε το λόγο των μέτρων των ταχυτήτων v_1/v_2 των δυο σωμάτων, 2 δευτερόλεπτα μετά τη κοπή του νήματος.

Μονάδες

5510

74. Αυτοκινούμενο βαγόνι μεταφοράς προσωπικού της εταιρείας τρένων μάζας $m = 5000 \text{ kg}$ είναι ακίνητο στη θέση $x_0 = 0$ μιας ευθύγραμμης οριζόντιας σιδηροτροχιάς, η οποία ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ το βαγόνι αρχίζει να κινείται. Η συνισταμένη των δυνάμεων ΣF που ασκούνται στο βαγόνι είναι παράλληλη στη σιδηροτροχιά και η τιμή της μεταβάλλεται σε



συνάρτηση με τη θέση x του βαγονιού για τα πρώτα 70 m, όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Να υπολογίσετε:

Δ1) την επιτάχυνση του βαγονιού στη θέση $x_1 = 50 \text{ m}$,

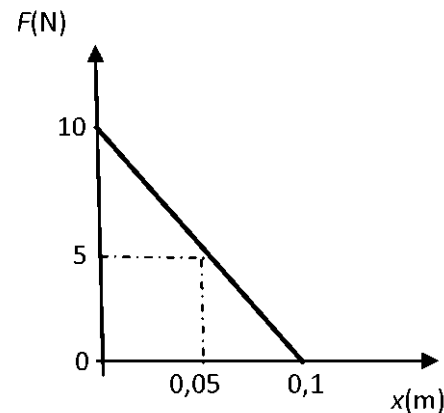
Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της ταχύτητας του βαγονιού στη θέση $x_2 = 70 \text{ m}$,

Δ4) τη μέση ταχύτητα του βαγονιού κατά την μετατόπιση του από την θέση $x_1 = 20 \text{ m}$ έως την θέση $x_2 = 70 \text{ m}$.

5517

75. Ένα παιχνίδι εκτοξεύει μικρές σφαίρες μάζας $m = 0,01 \text{ Kg}$. Η επιτάχυνση των σφαιρών γίνεται μέσα σε ένα λείο οριζόντιο σωλήνα με τη βοήθεια ενός ελατηρίου που αποσυσπειρώνεται. Η τιμή της δύναμης F που ασκεί το ελατήριο στη σφαίρα σαν συνάρτηση της μετατόπισης της σφαίρας μέσα στο σωλήνα παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα. Στη θέση $x = 0 \text{ m}$ η σφαίρα είναι ακίνητη και στη θέση $x = 0,1 \text{ m}$ εγκαταλείπει το σωλήνα έχοντας αποκτήσει την ταχύτητα εκτόξευσης. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να υπολογισθούν:



Δ3) Η επιτάχυνση της σφαίρας στο μέσο της διαδρομής της στο σωλήνα, δηλαδή στη θέση $x = 0,05 \text{ m}$

Μονάδες 6

10810

Μια μικρή σφαίρα μάζας $m = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ αφήνεται ελεύθερη να κινηθεί μέσα σε ένα κυλινδρικό δοχείο που περιέχει λάδι. Η σφαίρα αφήνεται από ένα σημείο A και καθώς κατεβαίνει, εκτός από το βάρος της, δέχεται από το λάδι κατακόρυφη συνολική δύναμη F με φορά προς τα πάνω, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας, σύμφωνα με τη σχέση:

$$F = (1 + 5v) \cdot 10^{-2} \quad [F \text{ σε N και } v \text{ σε m/s}]$$

Η σφαίρα μετά από λίγο χρόνο, από τότε που αφήνεται ελεύθερη, αποκτά σταθερή ταχύτητα μέτρου v_s , με την οποία πλέον κινείται μέχρι να φτάσει στον πυθμένα.

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

Να υπολογίσετε :

Δ1) το μέτρο της δύναμης F , στη χρονική διάρκεια που η σφαίρα κινείται με σταθερή ταχύτητα,

Μονάδες 5

Δ2) το μέτρο της σταθερής ταχύτητας v_s ,

Μονάδες 7

Δ4) το μέτρο της επιτάχυνσης της σφαίρας, στη θέση όπου το μέτρο της ταχύτητάς της είναι ίσο με $v = 0,02 \text{ m/s}$.

Μονάδες 7

10850

76. Επιβατικό αυτοκίνητο κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 20\text{m/s}$. Η μοναδική δύναμη F που ασκείται στο αυτοκίνητο με κατεύθυνση αντίθετη της ταχύτητας του είναι η αντίσταση του αέρα η οποία έχει μέτρο 1000 N . Λόγω της απροσεξίας του οδηγού το αυτοκίνητο πέφτει πάνω σε σταθμευμένο φορτηγό και ακινητοποιείται. Ο οδηγός που έχει μάζα $m = 80\text{ Kg}$ φοράει τη ζώνη ασφαλείας η οποία του επιτρέπει να κινηθεί οριζόντια προς τα εμπρός, σε σχέση με την αρχική του θέση στο κάθισμα, και να ακινητοποιηθεί τελικά σε χρονικό διάστημα $0,02\text{ s}$. Αν η τριβή του οδηγού με το κάθισμα θεωρηθεί αμελητέα να υπολογίσετε:

Μονάδες 7

- Δ2) την τιμή της επιβράδυνσης του οδηγού κατά τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησής του.

Μονάδες 6

- Δ3) το μέτρο της σταθερής δύναμης F που ασκείται από τη ζώνη ασφαλείας στον οδηγό.

Μονάδες 6

10851

77. Μια ακίνητη πεινασμένη λεοπάρδαλη (τσίτα) με μάζα 60 Kg στέκεται ακίνητη στο έδαφος παρατηρώντας γύρω της. Τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ αντιλαμβάνεται μια γαζέλα που βρίσκεται σε απόσταση 60 m να απομακρύνεται από αυτή κινούμενη ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα 10m/s .

Τότε η τσίτα αρχίζει να τη καταδιώκει. Στην τσίτα ασκείται από το έδαφος δύναμη με σταθερή οριζόντια συνιστώσα κατά τη κατεύθυνση της κίνησης της μέτρου F και η σταθερή αντίσταση του αέρα $A = 200\text{ N}$. Με την επίδραση της συνισταμένης των παραπάνω δυνάμεων η τσίτα κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου 5 m/s^2 για χρονικό διάστημα 4 s , στη συνέχεια κινείται με σταθερή ταχύτητα για χρονικό διάστημα 5 s , κατόπιν επιβραδύνεται σταθερά διανύοντας διάστημα 10 m μέχρι να σταματήσει. Να προσδιορίσετε:

- Δ1) το μέτρο F της οριζόντιας συνιστώσας της δύναμης που ασκείται από το έδαφος στη τσίτα

Μονάδες 6

- Δ4) αν η τσίτα «έπιασε» την γαζέλα.

Μονάδες 8

10852

78. Ταχύπλοο σκάφος έχει μαζί με τους επιβάτες του μάζα $m = 1000\text{ kg}$. Όταν το σκάφος κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 12\text{m/s}$ ο κινητήρας του δίδει προωθητική δύναμη στη προπέλα 2000N . Η συνολική αντίσταση T (οριζόντια) που ασκείται από τον αέρα και το νερό στο σκάφος παραμένει σταθερή.

- Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της αντίστασης T .

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ ο κινητήρας παθαίνει βλάβη, οπότε παύει να ασκεί δύναμη, και το σκάφος αρχίζει να ρυμουλκείται με την ίδια ταχύτητα με τη βοήθεια ενός οριζόντιου σχοινιού ρυμούλκησης μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 4\text{ s}$ οπότε το σκοινί σπάει.

- Δ2) Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί το ρυμουλκό μέσω του σκοινιού στο σκάφος.

Μονάδες 6

- Δ3) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 που το μέτρο της ταχύτητας του σκάφους μειώνεται στο μισό της αρχικής τιμής.

Μονάδες 7

10853

79. Αθλητής του δρόμου των 100 m μάζας 80Kg τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ ξεκινά από την ηρεμία και κινείται ευθύγραμμα. Σε όλη τη διάρκεια της διαδρομής του η οριζόντια συνιστώσα της δύναμης F_0 που ασκεί το έδαφος στον αθλητή κατά τη κατεύθυνση της κίνησης του έχει μέτρο $F_0 = 600\text{ N}$. Συγχρόνως ο αέρας ασκεί δύναμη στον αθλητή (αντίσταση) που η κατεύθυνσής της είναι αντίθετη της ταχύτητας του αθλητή. Αρχικά η αντίσταση του αέρα έχει μέτρο 400 N και τη χρονική στιγμή t_1 αυξάνεται ακαριαία στα 600 N οπότε και διατηρείται σταθερή μέχρι τον τερματισμό. Η μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να αναπτύξει είναι 10m/s . Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$.

Να προσδιορίσετε :

- Δ1) τα είδη των κινήσεων που εκτελεί ο αθλητής καθώς και τη τιμή της επιτάχυνσης σε όλο το μήκος της διαδρομής,

Μονάδες 7

- Δ2) το μέτρο της δύναμης που ασκείται από το έδαφος στον αθλητή κατά το στάδιο της επιταχυνόμενης κίνησης του,

Μονάδες 6

- Δ3) τη χρονική στιγμή που αλλάζει το είδος της κίνησης του αθλητή,

Μονάδες 6

Δ4) την επίδοση του αθλητή, δηλαδή το συνολικό χρονικό διάστημα που απαιτείται για να διανύσει την απόσταση των 100 m.

Μονάδες 6

10854

80. Ένα κιβώτιο μάζας 50 kg είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούμε στο κιβώτιο μέσω νήματος μια οριζόντια δύναμη σταθερής κατεύθυνσης, μέτρου 500N. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5s$ δύναμη καταργείται και το κιβώτιο ολισθαίνει ομαλά στο οριζόντιο δάπεδο. Να υπολογίσετε:

Δ1) Τη μέγιστη τιμή της στατικής τριβής (οριακή τριβή) που αναπτύσσεται μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή t_1 σταθεροποιούμε το μέτρο της δύναμης στην τιμή που έχει εκείνη τη στιγμή, οπότε το κιβώτιο στη συνέχεια ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο, και τη χρονική στιγμή $t_2 = 15s$ έχει αναπτύξει ταχύτητα ίση με 10 m/s.

Δ2) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία το κιβώτιο ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου.

Μονάδες 6

Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 m/s^2$

10865

81. Σε έλκηθρο μάζας $m_1 = 40 Kg$ επιβαίνει ένας Εσκιμώος με μάζα $m_2 = 80 Kg$. Το έλκηθρο δένεται με δυο όμοια σχοινιά που δεν έχουν μάζα και διατηρούνται τεντωμένα σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του έλκηθρου και παράλληλα στην ταχύτητά του. Το έλκηθρο το σέρνουν 2 ειδικά σκυλιά Χάσκis σε μια οριζόντια χιονισμένη πεδιάδα. Όταν κάθε σκυλί ασκεί δύναμη $F=120N$ το έλκηθρο κινείται με σταθερή ταχύτητα v με μέτρο $5m/s$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογίσετε :

Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του έλκηθρου και του χιονισμένου εδάφους.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 0s$

ο Εσκιμώος πηδάει από το έλκηθρο ενώ η ταχύτητα του έλκηθρου διατηρεί το μέτρο της $5m/s$ και τα σκυλιά εξακολουθούν να ασκούν την ίδια δύναμη όπως προηγούμεως. Να υπολογίσετε:

Δ3) την ταχύτητα του έλκηθρου τη χρονική στιγμή $t_2 = 2s$.

Μονάδες 7

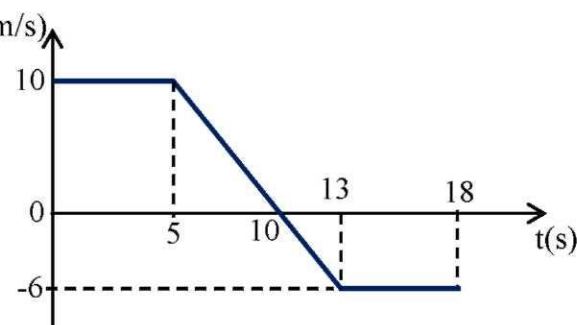
10935

82. Σώμα μάζας $m=3Kg$ κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος του άξονα x' . Στο διπλανό σχήμα παρουσιάζεται η γραφική παράσταση της ταχύτητάς του σε σχέση με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή $t_0=0s$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x_0=+5m$.

Δ1) Να υπολογισθεί η θέση του σώματος τη χρονική στιγμή 10s.

Μονάδες 6

Δ2) Να γίνει η γραφική παράσταση της τιμής της συνισταμένης δύναμης ΣF που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο.



Μονάδες 6

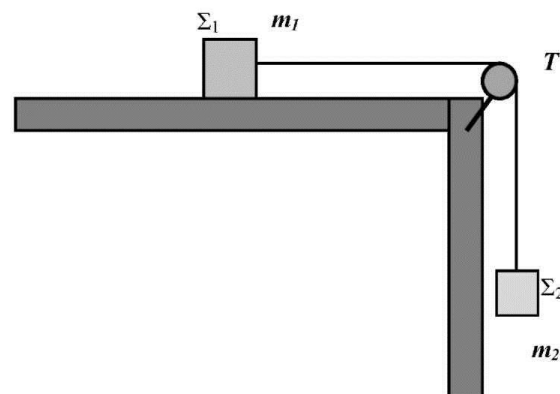
Δ3) Να βρεθεί η θέση του σώματος τη χρονική στιγμή 18s καθώς και το διάστημα που αυτό διήνυσε στο χρονικό διάστημα $0s \rightarrow 18s$.

Μονάδες 7

10713

83. Τα σώματα Σ_1, Σ_2 του σχήματος έχουν μάζες $m_1=2kg$ και $m_2=3kg$ και είναι δεμένα μεταξύ τους με μη εκτατό (σταθερού μήκους) και αμελητέας μάζας νήμα που διέρχεται από το αυλάκι μιας τροχαλίας T με αμελητέα μάζα. Το σώμα με μάζα m_1 εμφανίζει με την επιφάνεια στην οποία είναι τοποθετημένο συντελεστή τριβής ολίσθησης ίσο με 0,25. Το σύστημα των δύο σωμάτων συγκρατείται ακίνητο και τη χρονική στιγμή $t=0$, αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί.

Δ1) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε ένα από τα σώματα Σ_1, Σ_2 .



Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του συστήματος των δύο σωμάτων Θεωρήστε την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 m/s^2$

10847

84. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 που δείχνονται στο παρακάτω σχήμα έχουν μάζες $m_1 = 4 \text{ Kg}$ και $m_2 = 6 \text{ Kg}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του Σ_2 με το οριζόντιο επίπεδο έχει τιμή $\mu = 1/3$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ το σύστημα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί. Δίνεται ότι το νήμα είναι αβαρές και έχει μήκος 5 m , η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που ασκείται στο Σ_2

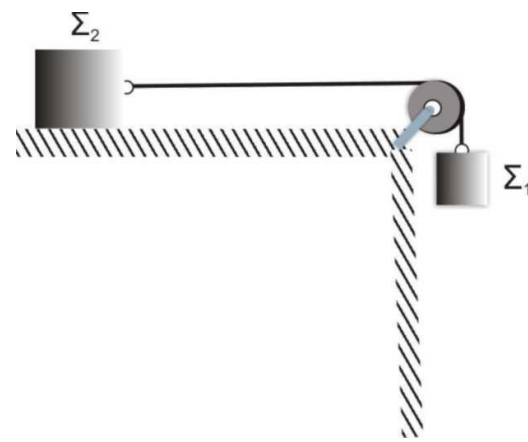
Μονάδες 5

Δ2) Να μεταφέρετε στο γραπτό σας το σχήμα, να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα και να υπολογίσετε το κοινό μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται κάθε σώμα.

Δ3) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος που συνδέει τα δυο σώματα

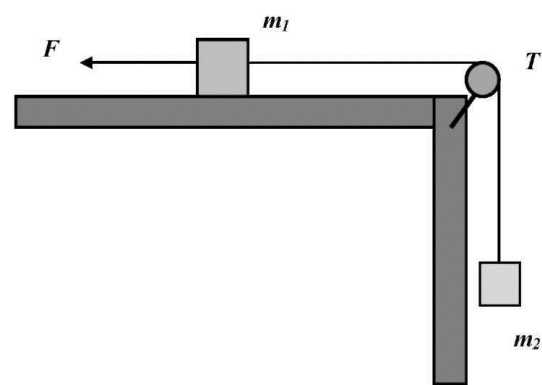
Μονάδες 8

Μονάδες 5



10969, 10967 Ίδιο με 10968

85. Τα σώματα του παραπάνω σχήματος έχουν μάζες $m_1 = 1 \text{ kg}$ και $m_2 = 3 \text{ kg}$ αντίστοιχα και είναι δεμένα μεταξύ τους με μη εκτατό (σταθερού μήκους) και αμελητέας μάζας νήμα που διέρχεται από το αυλάκι μιας πολύ ελαφριάς τροχαλίας T (θεωρήστε και τη μάζα της τροχαλίας αμελητέα). Το σώμα με μάζα m_1 εμφανίζει με την επιφάνεια στην οποία είναι τοποθετημένο συντελεστή τριβής ολίσθησης ίσο με $0,5$. Στο σύστημα των δύο σωμάτων που συγκρατείται ακίνητο έως τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, όπου ασκείται οριζόντια σταθερή δύναμη F με μέτρο 45 N με αποτέλεσμα το σύστημα των σωμάτων να ξεκινήσει αμέσως να κινείται στην ίδια κατεύθυνση με τη δύναμη. Θεωρήστε την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με 10 m/s^2 . Να υπολογίσετε:



Δ1) το μέτρο της δύναμης της τριβής μεταξύ του σώματος με μάζα m_1 και της επιφάνειας στην οποία ολισθαίνει,

Μονάδες 5

Δ2) το μέτρο της επιτάχυνσης του συστήματος των δύο σωμάτων,

Μονάδες 7

Δ3) το μέτρο της τάσης του νήματος,

Μονάδες 6

10968

86. Τα σώματα του παραπάνω σχήματος έχουν μάζες $m_1 = 2 \text{ kg}$ και $m_2 = 3 \text{ kg}$ και είναι δεμένα μεταξύ τους με μη εκτατό (σταθερού μήκους) και αμελητέας μάζας νήμα που διέρχεται από το αυλάκι μιας πολύ ελαφριάς τροχαλίας T (θεωρήστε τη μάζα της τροχαλίας αμελητέα). Το σώμα με μάζα m_1 εμφανίζει με την επιφάνεια στην οποία είναι τοποθετημένο συντελεστή τριβής ολίσθησης ίσο με $0,25$. Το σύστημα των δύο σωμάτων συγκρατείται ακίνητο και τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί.

Θεωρήστε την επιτάχυνση της βαρύτητας

ίση με 10 m/s^2 .

Δ1) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα.

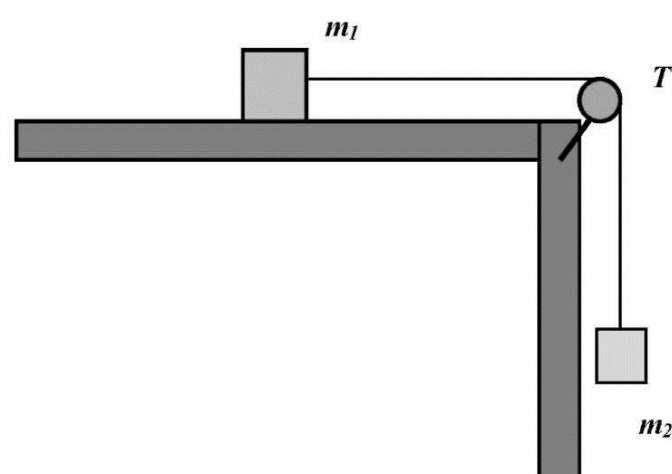
Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του συστήματος.

Μονάδες 7

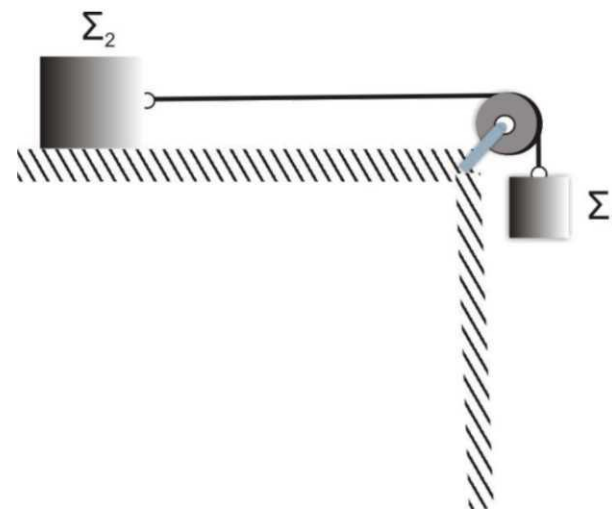
Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος.

Μονάδες 7



10837

87. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 που δείχνονται στο παρακάτω σχήμα έχουν μάζες $m_1 = 4 \text{ Kg}$ και $m_2 = 6 \text{ Kg}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του Σ_2 με το οριζόντιο επίπεδο έχει τιμή $\mu = 1/3$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ στο σύστημα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί. Δίνεται ότι το νήμα είναι αβαρές και έχει μήκος 5 m , τροχαλία είναι αμελητέας μάζας, η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.



Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που ασκείται στο Σ_2

Μονάδες 5

Δ2) Να σχεδιάσετε στο γραπτό σας τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα και να υπολογίσετε το κοινό μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται κάθε σώμα.

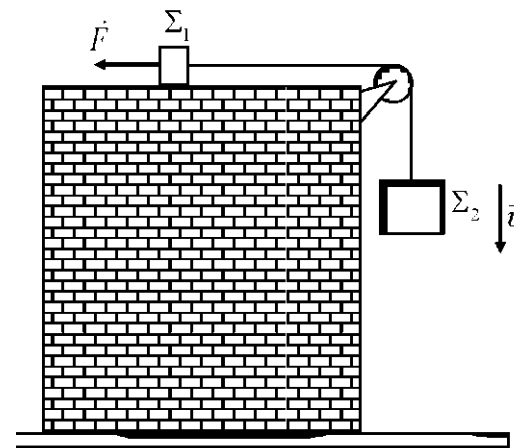
Μονάδες 8

Δ3) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος που συνδέει τα δυο σώματα

Μονάδες 5

9093

88. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 1 \text{ kg}$ και $m_2 = 7 \text{ kg}$ αντίστοιχα είναι δεμένα στα άκρα μη εκτατού νήματος, το οποίο διέρχεται από την περιφέρεια μιας λεπτής τροχαλίας, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα Σ_1 μπορεί να ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,6$, ενώ το Σ_2 κρέμεται από το άλλο άκρο του νήματος και κινείται κατακόρυφα. Ασκούμε οριζόντια σταθερή δύναμη F στο Σ_1 , με φορά αυτήν που φαίνεται στο διπλανό σχήμα και το σύστημα των δύο σωμάτων κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 0,2 \text{ m/s}$, με το σώμα Σ_2 να κατεβαίνει κατακόρυφα. Θεωρήσετε ότι το νήμα, όπως και η τροχαλία είναι αμελητέας μάζας, καθώς και την αντίσταση του αέρα αμελητέα. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Δ1) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ_2 και να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται από το νήμα.

Μονάδες 6

Κάποια χρονική στιγμή που θεωρούμε ως $t = 0$, καταργούμε τη δύναμη F .

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινούνται στη συνέχεια τα σώματα.

Μονάδες 7

10969

89. Ένα άδειο κιβώτιο, μάζας 10 Kg βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Ένας εργάτης ασκεί στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη μέτρου 60 N για χρονικό διάστημα Δt και μετατοπίζει το κιβώτιο κατά 25 m πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι $0,4$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το χρονικό διάστημα Δt ,

Μονάδες 6

Ένα ίδιο κιβώτιο είναι γεμάτο με άμμο μάζας 40 Kg βρίσκεται ακίνητο πάνω στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο.

Δ4) Να υπολογίσετε το μέτρο της οριζόντιας δύναμης που πρέπει να ασκήσει ο εργάτης στο γεμάτο κιβώτιο ώστε στο ίδιο χρονικό διάστημα Δt να το μετατοπίσει κατά 25 m .

3774

90. Κιβώτιο μάζας $m = 2 \text{ kg}$ αρχικά ηρεμεί σε τραχύ οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, ασκείται στο κιβώτιο μεταβλητή οριζόντια δύναμη το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται με τη θέση του κιβωτίου σύμφωνα με τη σχέση $F = 10 + 2x \text{ (SI)}$. Θεωρήστε ως $x = 0 \text{ m}$ τη θέση που βρισκόταν το κιβώτιο τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ και ότι το κιβώτιο κινείται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα Ox . Η δύναμη F καταργείται όταν το μέτρο της γίνει ίσο με 50 N . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δρόμου είναι $0,4$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να υπολογίσετε:

Δ1) Το μέτρο της δύναμης της τριβής που ασκείται στο κιβώτιο.

Μονάδες 5

Δ2) Την επιτάχυνση του κιβωτίου όταν βρίσκεται στη θέση $x = 10 \text{ m}$.

Μονάδες 7

Δ4) Το συνολικό διάστημα που θα διανύσει το κιβώτιο από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ μέχρι να σταματήσει.

Μονάδες 6

5226

91. Ομάδα μαθητών πραγματοποιεί στο εργαστήριο του σχολείου μια σειρά από πειραματικές δραστηριότητες προκειμένου να μελετήσουν τη κίνηση με τριβή. Για να πραγματοποιήσουν το πείραμα χρησιμοποιούν 1) ένα μεταλλικό κύβο, 2) ένα δυναμόμετρο, 3) ένα κινητήρα, 4) μετροταινία και χρονόμετρο, 5) ζυγό ισορροπίας και πραγματοποιούν τις παρακάτω τρεις δραστηριότητες.

(Δραστηριότητα Α) Αρχικά χρησιμοποιώντας το ζυγό προσδιορίζουν τη μάζα του κύβου, $m = 2 \text{ kg}$.

(Δραστηριότητα Β) Με τη βοήθεια ενός κινητήρα (μοτέρ), ο οποίος ασκεί μέσω ενός δυναμόμετρου οριζόντια δύναμη F στον κύβο πετυχαίνουν ο κύβος να κινείται αργά με σταθερή ταχύτητα πάνω στο δάπεδο της τάξης. Κατά την κίνηση με σταθερή ταχύτητα η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι $F = 4 \text{ N}$ και οι μαθητές διαπιστώνουν με τη βοήθεια της μετροταινίας και του χρονομέτρου ότι ο κύβος διανύει διάστημα ίσο με 1 m σε χρονική διάρκεια ίση με 4 s .

(Δραστηριότητα Γ) Ένας μαθητής εκτοξεύει από σημείο Α του δαπέδου τον κύβο με οριζόντια ταχύτητα ώστε αυτός να ολισθήσει ευθύγραμμα πάνω στο δάπεδο. Οι μαθητές μετρούν το διάστημα που διανύει ο κύβος από το σημείο Α μέχρι που σταματά και το βρίσκουν ίσο με 9 m . Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογίσετε:

Δ1) την τριβή ολίσθησης, καθώς και το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κύβου και δαπέδου,

Μονάδες 6

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της ταχύτητας με την οποία εκτοξεύει ο μαθητής τον κύβο κατά τη δραστηριότητα Γ,

Μονάδες 7

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

5060

92. Ένα μικρό σώμα μάζας 2 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Ο συντελεστής τα

93. ριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,1$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F , με αποτέλεσμα το σώμα να αρχίσει να κινείται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Όταν η μετατόπιση του σώματος είναι 10 m αυτό κινείται με ταχύτητα μέτρου $v = 10 \text{ m/s}$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε :

Δ1) το μέτρο της δύναμης της τριβής που θα εμφανιστεί μόλις το σώμα τεθεί σε κίνηση

Μονάδες 5

Δ2) το μέτρο της δύναμης F που ασκείται στο σώμα

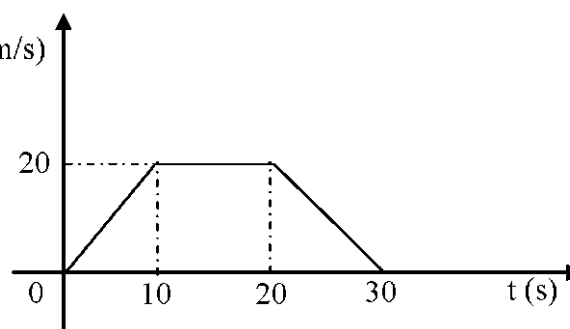
Μονάδες 7

5065

94. Μικρό σώμα μάζας $m = 10 \text{ kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,1$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ στο σώμα αρχίζει να ασκείται οριζόντια δύναμη F της οποίας η τιμή μεταβάλλεται με τον χρόνο με αποτέλεσμα η τιμή της ταχύτητας του σώματος να μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε την μετατόπιση του σώματος στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 30 \text{ sec}$

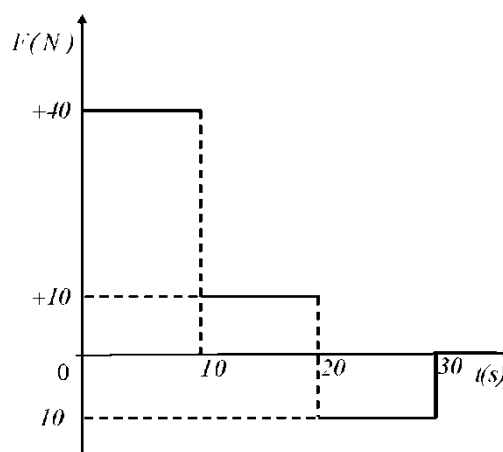


Μονάδες 6

Δ2) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα της τιμής της δύναμης F σε συνάρτηση με το χρόνο ($F-t$) στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 7

95. Μικρό σώμα μάζας $m=2$ Kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,5$. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F της οποίας η τιμή μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10$ m/s^2 και η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



Για το χρονικό διάστημα 0 s- 30 s

- Δ1) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα της τιμής της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο ($a-t$).

Μονάδες 7

- Δ2) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα της τιμής της ταχύτητας που κινείται το σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο ($v-t$).

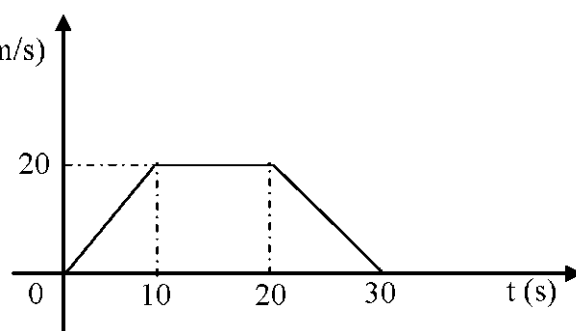
Μονάδες 6

- Δ3) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που κινείται το σώμα.

Μονάδες 5

8996

96. Ένα σώμα με μάζα 120 kg ολισθαίνει σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$. Στο σώμα ασκείται δύναμη F στη διεύθυνση της κίνησης του και τη χρονική στιγμή $t=0$, διέρχεται από τη θέση $x_0 = -25$ m, κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο O συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του δρόμου είναι $\mu=0,2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10$ m/s^2



- Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της οριζόντιας δύναμης F , που ασκείται στο σώμα, στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 5$ s.

Μονάδες 6

- Δ3) Να προσδιορίσετε τη θέση του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2=10$ s.

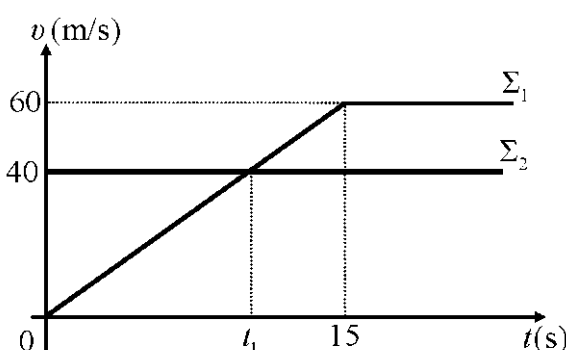
Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10$ m/s^2

Μονάδες 6

9002

97. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες 40 kg το καθένα, βρίσκονται

στον ίδιο οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ s το Σ_1 ξεκινά να κινείται από ένα σημείο του δρόμου και την ίδια στιγμή διέρχεται από το ίδιο σημείο το σώμα Σ_2 κινούμενο με σταθερή ταχύτητα ίση με 40 m/s, στην ίδια κατεύθυνση με το Σ_1 .



Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις

ταχύτητας - χρόνου για τα δύο αυτά σώματα.

- Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο Σ_1 κατά τη διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησης που εκτελεί.

Μονάδες 6

- Δ3) Να βρείτε την απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή t_1 .

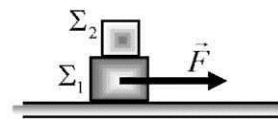
Μονάδες 6

- Δ4) Να εξετάσετε αν τα δύο σώματα συναντηθούν ξανά μετά τη χρονική στιγμή $t=0$, και να υπολογίσετε ποια χρονική στιγμή θα συμβεί κάτι τέτοιο.

98. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 6 \text{ kg}$

και $m_2 = 4 \text{ kg}$ αντίστοιχα, με το Σ_2 τοποθετημένο πάνω στο Σ_1 . Τη

χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ασκούμε στο Σ_1 οριζόντια δύναμη F όπως



φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα σώματα εξαιτίας της στατικής τριβής

που αναπτύσσεται μεταξύ τους κινούνται μαζί σαν ένα σώμα με σταθερή ταχύτητα, πάνω στο οριζόντιο

δάπεδο προς την κατεύθυνση της δύναμης. Το μέτρο της τριβής ολίσθησης που εμφανίζεται μεταξύ του

σώματος Σ_1 και του δαπέδου είναι ίσο με 30 N και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F .

Μονάδες 5

Δ3) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Σ_1 και του οριζόντιου δαπέδου.

Μονάδες 6

9011

99. Ένα αυτοκίνητο με μάζα 900 kg κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα

x' . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, το αυτοκίνητο κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα, διέρχεται

από τη θέση $x_0 = +25 \text{ m}$. Στο διπλανό διάγραμμα

φαίνεται η γραφική παράσταση της αλγεβρικής

τιμής της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε

συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή

$t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_4 = 25 \text{ s}$.

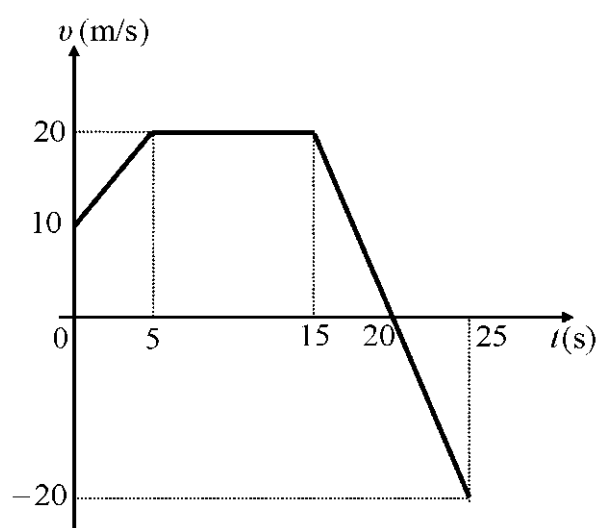
Δ1) Να προσδιορίσετε το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το αυτοκίνητο επιβραδύνεται.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Να προσδιορίσετε τη θέση του αυτοκινήτου τις χρονικές στιγμές $t_2 = 15 \text{ s}$ και $t_4 = 25 \text{ s}$.



Μονάδες 6

9052

100. Ένα σώμα μάζας $m = 4 \text{ kg}$ κινείται σε οριζόντιο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Για να διατηρούμε σταθερή την ταχύτητα του σώματος ασκούμε σ' αυτό οριζόντια δύναμη F . Το μέτρο της δύναμης, από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$, είναι σταθερό και ίσο με 20 N .

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του δαπέδου.

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή t_1 αυξάνουμε ακαριαία το μέτρο της δύναμης F κατά 10 N και το διατηρούμε στη

συνέχεια σταθερό στη νέα του τιμή, μέχρι τη χρονική στιγμή t_2 , όπου η ταχύτητα του σώματος γίνεται ίση με

20 m/s και τη στιγμή αυτή καταργούμε ακαριαία τη δύναμη F .

Δ3) Να βρείτε τη χρονική στιγμή t_2 που καταργήσαμε τη δύναμη.

Μονάδες 7

Δ4) Να σχεδιάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων, το διάγραμμα της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη στιγμή που σταματά να κινείται και να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα που διάνυσε το σώμα.

Μονάδες 8

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

9074

101. Ένα μικρό σώμα μάζας 5 kg είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$

ασκείται στο σώμα οριζόντια σταθερή δύναμη F μέτρου 60 N , οπότε το σώμα αρχίζει να ολισθαίνει

προς την κατεύθυνση της δύναμης F και τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$ έχει αποκτήσει ταχύτητα ίση με 40

m/s .

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του δαπέδου.

Τη χρονική στιγμή t_1 καταργείται η δύναμη F και το σώμα συνεχίζει την κίνηση του μέχρι να σταματήσει.

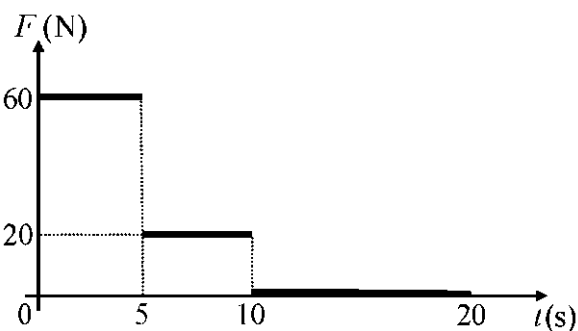
Δ3) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το σώμα στη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης που εκτελεί.

Μονάδες 7

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

9077

102. Ένα σώμα μάζας 10 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται σ' αυτό οριζόντια δύναμη F σταθερής κατεύθυνσης, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου δαπέδου είναι ίσος με $\mu = 0,2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$.



Δ1) Να σχεδιάσετε ένα απλό σχήμα στο οποίο να φαίνονται όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα κατά τη διάρκεια που ασκείται η δύναμη F και να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης.

Μονάδες 6

Δ2) Να προσδιορίσετε σε ποιο χρονικό διάστημα το σώμα επιταχύνεται και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 20$ s.

Μονάδες 7

9084

103. Ένας μαθητής τη χρονική στιγμή $t=0$, πετάει μια πέτρα μάζας 200 g, από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα v_0 . Το μέγιστο ύψος, που φτάνει η πέτρα από το έδαφος είναι ίσο με 5 m και στη συνέχεια επανέρχεται στο σημείο εκτόξευσης τη χρονική στιγμή t_1 . Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο v_0 της αρχικής ταχύτητας εκτόξευσης.

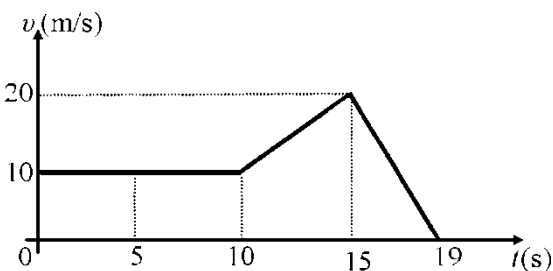
Μονάδες 6

Δ4) Να σχεδιάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων, τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας της πέτρας σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t=0$, μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 7

9087

104. Σε ένα κιβώτιο μάζας 4 kg ασκείται οριζόντια δύναμη F μεταβλητού μέτρου και το κινεί σε οριζόντιο δάπεδο προς την κατεύθυνση της δύναμης. Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του κιβωτίου μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο για τη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 19$ s, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα, ενώ από τη χρονική στιγμή $t=19$ s και μετά το κιβώτιο παραμένει ακίνητο. Το μέτρο της οριζόντιας δύναμης F στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 10$ s, είναι σταθερό και ίσο με 20 N, ενώ η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$.



Δ1) Να μελετήσετε το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου και να χαρακτηρίσετε τις κινήσεις που εκτελεί το κιβώτιο στις χρονικές διάρκειες $0 \rightarrow 10$ s, $10 \rightarrow 15$ s και $15 \rightarrow 19$ s.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κιβωτίου, στις κινήσεις όπου η ταχύτητα του μεταβάλλεται.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του οριζόντιου δαπέδου.

Μονάδες 6

9089

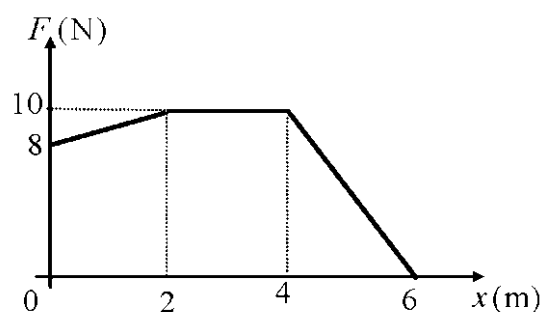
105. Ένα κιβώτιο μάζας 8 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε ένα σημείο οριζόντιου δαπέδου. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ένας μαθητής ασκεί στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη F , και το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Η αλγεβρική τιμή της δύναμης μεταβάλλεται με τη θέση x του σώματος, σύμφωνα με τη σχέση $F=100-20x$, (όπου F σε N και x σε m) μέχρι τη στιγμή που μηδενίζεται και στη συνέχεια καταργείται. Το κιβώτιο βρίσκεται αρχικά στη θέση $x_0=0$ του άξονα και κατά την κίνηση του δέχεται από το δάπεδο σταθερή δύναμη τριβής μέτρου 30 N.

Δ1) Να προσδιορίσετε τη θέση του κιβωτίου στην οποία μηδενίζεται το μέτρο της δύναμης F .

Μονάδες 5

9095

106. Ένα κιβώτιο με μάζα 2 kg είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο και στη θέση $x_0 = 0$ ενός οριζόντιου άξονα x' . Στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη F σταθερής κατεύθυνσης και αρχίζει να κινείται προς τη θετική φορά του άξονα. Η τιμή της δύναμης μεταβάλλεται με τη θέση x του κιβωτίου, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου είναι $\mu = 0,1$. Να υπολογίσετε:



- Δ1) το μέτρο της τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου.

Μονάδες 5

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

9096

107. Από την ταράτσα ενός κτιρίου που έχει ύψος H , τη χρονική στιγμή $t = 0$ ένας εργάτης αφήνει ένα σφυρί μάζας 2 kg να πέσει κατακόρυφα. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 1 \text{ s}$, το σφυρί πέφτοντας περνάει μπροστά από το παράθυρο του 2^{ου} ορόφου που βρίσκεται σε ύψος 6,25 m από το έδαφος. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Δ1) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σφυριού τη χρονική στιγμή t_1 .

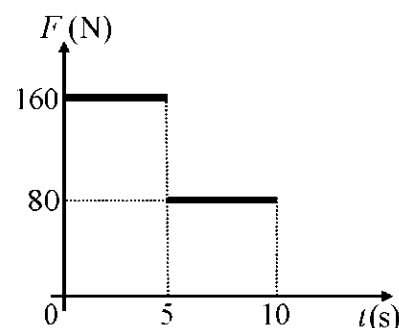
Μονάδες 6

- Δ2) Να υπολογίσετε το ύψος H του κτιρίου.

Μονάδες 6

9107

108. Ένα σώμα μάζας 20 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης ίσο με $\mu = 0,4$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη F σταθερής κατεύθυνσης, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα, από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$, όπου η δύναμη καταργείται.



Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του δαπέδου.

Μονάδες 5

- Δ2) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος, στα χρονικά διαστήματα $0 \rightarrow 5$ και $5 \rightarrow 10 \text{ s}$.

Μονάδες 6

- Δ3) Να σχεδιάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων το διάγραμμα της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται **ταχύτητα** του σώματος.

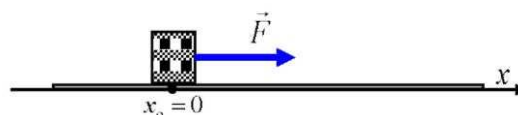
Μονάδες 8

- Δ4) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος στη χρονική διάρκεια του 6^{ου} δευτερολέπτου της κίνησης του.

Μονάδες 6

9110

109. Ένα κιβώτιο μάζας 20 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε ένα σημείο οριζόντιου δαπέδου, το οποίο θεωρούμε ως αρχή του οριζόντιου άξονα x' . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη F , με κατεύθυνση προς τη θετική φορά του άξονα και το κιβώτιο αρχίζει να ολισθαίνει πάνω στο οριζόντιο δάπεδο προς την κατεύθυνση της F . Το μέτρο της δύναμης μεταβάλλεται με τη θέση x του κιβωτίου, σύμφωνα με τη σχέση $F = 100 - 20x$, (όπου F σε N και x σε m) μέχρι τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται το μέτρο της δύναμης και στη συνέχεια καταργείται. Στο κιβώτιο κατά την ολίσθηση του ασκείται από το δάπεδο σταθερή δύναμη τριβής μέτρου 20 N.



- Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κιβωτίου, τη χρονική στιγμή που βρίσκεται στη θέση $x_1 = 2 \text{ m}$.

Μονάδες 6

110. Τα κιβώτια K_1 και K_2 του διπλανού σχήματος έχουν μάζες $m_1=3\text{ kg}$ και $m_2=5\text{ kg}$ αντίστοιχα και βρίσκονται αρχικά ακίνητα σε οριζόντιο δάπεδο, με το οποίο εμφανίζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής $\mu=0,5$. Τα κιβώτια είναι δεμένα μεταξύ τους με ένα μη εκτατό νήμα αμελητέας μάζας, το οποίο είναι οριζόντιο και τεντωμένο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ένας εργάτης ασκεί στο κιβώτιο K_1 οριζόντια σταθερή δύναμη F στη διεύθυνση του νήματος, όπως φαίνεται στο σχήμα και μετακινεί τα κιβώτια με σταθερή επιτάχυνση $a=1\text{ m/s}^2$.



Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που ασκείται σε καθένα κιβώτιο.

Μονάδες 6

Δ2) Να εφαρμόσετε το θεμελιώδη νόμο της Μηχανικής στο κιβώτιο K_2 και να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο κιβώτιο αυτό από το νήμα

Μονάδες 6

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

111. Ένα σιδερένιο κιβώτιο μάζας $m=100\text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο στο έδαφος. Στο κιβώτιο ασκείται κατακόρυφη δύναμη F προς τα πάνω η τιμή της οποίας μεταβάλλεται με το ύψος y από το έδαφος σύμφωνα με τη σχέση $F=3000-100y$ (SI). Η δύναμη F σταματάει να ασκείται αμέσως μετά το μηδενισμό της. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να υπολογίσετε:

Δ1) την τιμή του ύψους y_1 στο οποίο μηδενίζεται η δύναμη F και να γίνει το διάγραμμα του μέτρου της F συναρτήσει του ύψους.

Μονάδες 6

112. Ένα ξύλινο κιβώτιο μάζας $m=50\text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο στη θέση $x=0\text{ m}$ πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0\text{ s}$ στο κιβώτιο αρχίζει να ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F με μέτρο 150 N , προς τα δεξιά. Αφού το κιβώτιο μετατοπιστεί κατά $\Delta x_1=20\text{ m}$ η δύναμη F καταργείται ακαριαία. Στη συνέχεια το κιβώτιο κινείται κατά $\Delta x_2=10\text{ m}$ και σταματά. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Δ2) Εξηγήστε γιατί η δύναμη της τριβής για όλη τη διαδρομή $\Delta x_1+\Delta x_2$ είναι αντίθετο της δύναμης F που υπολογίσατε στο προηγούμενο ερώτημα.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης της τριβής

Μονάδες 6

113. Ένα κιβώτιο μάζας 50 kg είναι ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκούμε στο κιβώτιο μέσω νήματος μια οριζόντια δύναμη σταθερής κατεύθυνσης, το μέτρο της οποίας αυξάνεται, ξεκινώντας από την τιμή μηδέν. Τη χρονική στιγμή $t_1=5\text{ s}$ το μέτρο δύναμης είναι ίσο με 250 N και τότε το κιβώτιο μόλις που αρχίζει να ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο.

Δ1) Να βρείτε τη μέγιστη τιμή της στατικής τριβής (οριακή τριβή) που αναπτύσσεται μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή t_1 σταθεροποιούμε το μέτρο της δύναμης στην τιμή που έχει εκείνη τη στιγμή, οπότε το κιβώτιο στη συνέχεια ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο, και τη χρονική στιγμή $t_2=15\text{ s}$ έχει αναπτύξει ταχύτητα ίση με 10 m/s .

Δ2) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία το κιβώτιο ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου.

Μονάδες 6

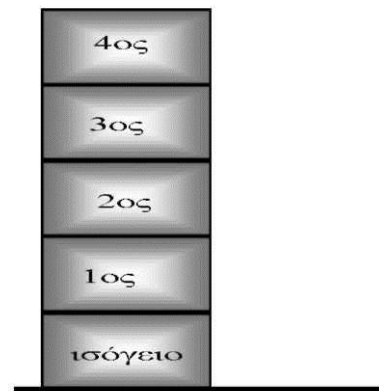
Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{ m/s}^2$.

10828

114. Από την ταράτσα μιας τετραώροφης πολυκατοικίας αφήνεται να πέσει ελεύθερα μια σφαίρα μάζας 5 kg. Η σφαίρα χτυπά στο έδαφος και αναπηδά μέχρι το ταβάνι του δευτέρου ορόφου, όπου και μηδενίζεται στιγμιαία η ταχύτητα της. Το ύψος του ισόγειου, όπως και κάθε ορόφου είναι ίσο με 3 m και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$. Να θεωρήσετε την αντίσταση του αέρα αμελητέα. Να υπολογίσετε:

Δ2) το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας τη χρονική στιγμή που φτάνει στο οριζόντιο δάπεδο,

Μονάδες 6



9330

115. Αερόστατο που άδειο έχει μάζα $m_1=160\text{ Kg}$, μεταφέρει επιβάτη με μάζα $m_2=80\text{ Kg}$ και ένα σάκο με άμμο μάζας $m_3=10\text{ Kg}$. Τη χρονική στιγμή $t=0\text{ s}$ το αερόστατο βρίσκεται ακίνητο στην επιφάνεια του εδάφους και αρχίζει να ανυψώνεται με την επίδραση της κατακόρυφης δύναμης F που ασκείται από τον αέρα. Δίνεται ότι το μέτρο της F είναι 3000 N και $g=10\text{m/s}^2$

Να υπολογίσετε:

Δ1) Την επιτάχυνση με την οποία ανυψώνεται το αερόστατο

Μονάδες 6

Δ2) Την δύναμη που ασκεί στον επιβάτη το δάπεδο του καλαθιού του αερόστατου

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή που το αερόστατο βρίσκεται σε ύψος $H=100\text{ m}$ από την επιφάνεια του εδάφους αφήνεται ο σάκος με άμμο ο οποίος κινείται κατακόρυφα με αρχική ταχύτητα, την ταχύτητα που είχε το αερόστατο εκείνη τη χρονική στιγμή. Κατά τη κίνηση του σάκου η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

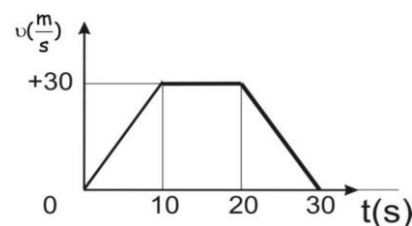
Να υπολογίσετε:

Δ3) Το χρονικό διάστημα από τη στιγμή που αφήνεται ο σάκος μέχρι να φτάσει στο μέγιστο ύψος από την επιφάνεια του εδάφους

Μονάδες 7

9334

116. Αερόστατο που άδειο έχει μάζα $m_1=100\text{ Kg}$ περιέχει στο καλάθι του υλικά και επιβάτες συνολικής μάζας $m_2=400\text{ Kg}$. Το αερόστατο διατηρείται ακίνητο με τη βοήθεια δυο κατακόρυφων σκοινιών και με το καλάθι του να βρίσκεται στο σημείο O και σε ύψος $h=10\text{ m}$ από την επιφάνεια του εδάφους. Στο αερόστατο ασκείται κατακόρυφη δύναμη από τον αέρα η τιμή της οποίας δίνεται από τη σχέση $F=6500-10-x$ (F σε N και x σε m), όπου το x είναι η θέση στον κατακόρυφο άξονα Ox με θετική φορά προς τα πάνω (δηλ. το σημείο O θεωρείται ως η θέση $x=0\text{ m}$). Τη χρονική στιγμή $t=0$ στα σκοινιά λύνονται και το αερόστατο αρχίζει να ανυψώνεται κατακόρυφα. Δίνεται ότι $g=10\text{m/s}^2$ και $\sqrt{26}=5,1$.



Να υπολογίσετε:

Δ1) Τη τάση κάθε σκοινιού όταν το αερόστατο είναι ακίνητο (τα δυο σκοινιά ασκούν δυνάμεις ίδιου μέτρου)

Μονάδες 6

Δ2) Την επιτάχυνση του αερόστατου τη χρονική στιγμή $t=0\text{ s}$.

Μονάδες 5

Δ3) Τη ταχύτητα του αερόστατου όταν το καλάθι του βρίσκεται σε ύψος $H=110\text{ m}$ από το έδαφος.

Μονάδες 8

Δ4) Όταν το αερόστατο βρίσκεται σε ύψος $H=110\text{ m}$ αφήνεται από τους επιβάτες ένας σάκος άμμου ο οποίος κινείται κατακόρυφα με αρχική ταχύτητα, την ταχύτητα που είχε το αερόστατο εκείνη τη χρονική στιγμή. Κατά τη κίνηση του σάκου η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης του σάκου καθώς και η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο έδαφος.

Μονάδες 6

9436

117. Ο συρμός ενός προαστιακού τρένου αποτελείται από τη μηχανή με μάζα 6000kg και δυο βαγόνια που το καθένα έχει μάζα $m=2000\text{Kg}$. Τη χρονική στιγμή $t= 0\text{ s}$ το τρένο ξεκινά από το σταθμό και κινείται σε οριζόντιες ευθύγραμμες σιδηροτροχιές αρχικά με σταθερή επιτάχυνση οπότε σε χρονικό διάστημα 10 s φτάνει σε φωτεινό σηματοδότη που απέχει 100 m από το σταθμό. Στη συνέχεια το τρένο κινείται με σταθερή ταχύτητα μέχρι τον επόμενο σηματοδότη. Σε όλη τη διάρκεια της κίνησης θεωρούμε ότι η οριζόντια συνιστώσα της δύναμης F που ασκεί η μηχανή στο τρένο είναι σταθερή. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα κατά τη διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησης ενώ ασκείται κατά τη διάρκεια της ομαλής κίνησης.

Να υπολογίσετε κατά την επιταχυνόμενη κίνηση του τρένου:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης.

Μονάδες 6

Δ2) το μέτρο της οριζόντιας συνιστώσας της δύναμης F .

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο και τη κατεύθυνση των δυνάμεων που ασκούνται στο πρώτο βαγόνι από τη μηχανή του τρένου και από το δεύτερο βαγόνι, μέσω των συνδέσμων που τα ενώνει.

Μονάδες 7

9444

118. Μια αντλία χρησιμοποιείται για να ανεβάζει 600 kg νερού σε ένα λεπτό από πηγάδι βάθους 20 m. Το νερό ξεκινά από την ηρεμία, κινείται με σταθερή επιτάχυνση και φτάνει στο στόμιο του πηγαδιού με ταχύτητα $v = 20\text{m/s}$ με την οποία και εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα στην κίνηση του νερού είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) την επιτάχυνση με την οποία ανυψώνεται το νερό.

Μονάδες 6

Δ2) την ανυψωτική δύναμη που ασκείται από την αντλία στη μάζα του νερού που αντλείται κάθε λεπτό.

Μονάδες 6

Δ4) το μέγιστο ύψος που φτάνει το νερό από το στόμιο του πηγαδιού.

Μονάδες 6

9447

119. Αγρότης προσδένει με αβαρές νήμα σ' έναν ελκυστήρα (τρακτέρ) μεγάλο κιβώτιο φορτωμένο με καυσόξυλα με συνολική μάζα 500 kg. Το κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t= 0\text{ s}$ το τρακτέρ αρχίζει να ασκεί στο κιβώτιο μέσω του σκοινιού σταθερή δύναμη F με μέτρο 2000 N η διεύθυνση της οποίας σχηματίζει γωνία $\varphi= 60^\circ$ ($\eta\mu 60^\circ = \sqrt{3}/2$, $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = 1/2$) πάνω από την οριζόντια διεύθυνση. Με την επίδραση της F το κιβώτιο αρχίζει να κινείται στον οριζόντιο δρόμο και διανύει διάστημα $S= 25\text{ m}$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t= 6\text{ s}$. Το έδαφος ασκεί στο κιβώτιο δύναμη τριβής ολίσθησης μέτρου 360 N, ενώ η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



Να υπολογίσετε:

Μονάδες 7

Δ2) την ταχύτητα του κιβωτίου τη χρονική στιγμή $t= 6\text{ s}$.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t= 6\text{ s}$ το σκοινί κόβεται και το μέτρο της δύναμης της τριβής που ασκείται στο κιβώτιο αυξάνεται στα 1000 N,

Δ4) να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο σταματά.

Μονάδες 6

9451

120. Ακροβάτης με μάζα 60 kg εκτελεί ελεύθερη πτώση από μπαλκόνι που βρίσκεται σε ύψος 5 m από το έδαφος. Καθώς πέφτει κρατά τεντωμένα τα πόδια του. Όμως τη χρονική στιγμή $t= 0\text{ s}$ που τα πόδια του έρχονται σε επαφή με το έδαφος τα γόνατά του αρχίζουν να λυγίζουν και ο κορμός του κινείται με

σταθερή επιβράδυνση κατά διάστημα s επιπλέον μέχρι να σταματήσει. Το χρονικό διάστημα της επιβραδυνόμενης κίνησης είναι $0,1s$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10m/s^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογίσετε:

Δ1) την ταχύτητα του ακροβάτη τη στιγμή που τα πόδια του ακουμπούν το έδαφος.

Μονάδες 7

Δ2) το μέτρο της επιβράδυνσης με την οποία κινείται ο κορμός του ακροβάτη.

Μονάδες 6

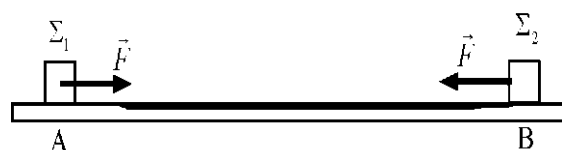
Δ3) το μέτρο της δύναμης που ασκεί το έδαφος στα πόδια του ακροβάτη καθώς αυτός επιβραδύνεται.

Μονάδες 6

9172

121. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες $m=20\text{ kg}$ το

καθένα, κινούνται σε παράλληλες τροχιές στον ίδιο οριζόντιο δρόμο, με αντίθετη φορά. Τα σώματα εμφανίζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής με το δρόμο.



Στο διπλανό σχήμα φαίνονται τα σώματα τη

χρονική στιγμή που διέρχονται από τα σημεία A, B του δρόμου τα οποία μεταξύ τους απέχουν οριζόντια απόσταση ίση με d . Αν τα σώματα δέχονται την ίδια κατά μέτρο δύναμη $F=80\text{ N}$, τότε κινούνται με σταθερές ταχύτητες ίσου μέτρου $v=40\text{ m/s}$ και για να καλύψει το Σ_1 τη διαδρομή $A \rightarrow B$ (και αντίστοιχα το Σ_2 τη διαδρομή $B \rightarrow A$), απαιτείται χρόνος ίσος με 5 s .

Δ1) Να υπολογίσετε την απόσταση d μεταξύ των σημείων A, B,

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής μεταξύ των σωμάτων και του δρόμου.

Μονάδες 6

Έστω ότι τώρα τα σώματα Σ_1 και Σ_2 είναι ακίνητα στα σημεία A και B και τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκούνται σ' αυτά δυνάμεις με μέτρα $F_1=F_2=140\text{ N}$ αντίστοιχα.



Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης κάθε σώματος,

Μονάδες 6

Δ4) Να βρείτε ποια χρονική στιγμή τα σώματα θα βρεθούν πάλι σε οριζόντια απόσταση ίση με d .

Μονάδες 8

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

9105

122. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες $m=$

20 kg το καθένα, ολισθαίνουν πάνω σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,4$.



Τα σώματα κινούνται πάνω στην ίδια ευθεία

σε αντίθετες κατευθύνσεις ώστε να πλησιάζουν μεταξύ τους και τη χρονική στιγμή $t=0$, διέρχονται από τα σημεία της A και B της ευθείας, τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d=40\text{ m}$, με ταχύτητες μέτρου $v_{01}=5\text{ m/s}$ και $v_{02}=7\text{ m/s}$. Την ίδια στιγμή ($t=0$), στα σώματα Σ_1 και Σ_2 ασκούνται δυνάμεις με μέτρα $F_1=180\text{ N}$ και $F_2=140\text{ N}$ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης μεταξύ κάθε σώματος και του οριζόντιου δαπέδου.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης κάθε σώματος.

Μονάδες 6

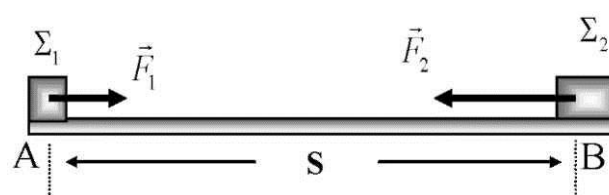
Δ3) Να υπολογίσετε ποια χρονική στιγμή τα σώματα Σ_1 και Σ_2 , έχουν ίσες ταχύτητες.

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

10999, 9576

123. Δύο μεταλλικοί κύβοι Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1=5\text{ kg}$ και $m_2=10\text{ kg}$ κινούνται πάνω σε οριζόντιο

δάπεδο κατά μήκος μιας ευθείας ο ένας προς τον άλλο. Τη χρονική στιγμή $t=0s$ βρίσκονται στα σημεία A, B του οριζόντιου δαπέδου,



έχουν ταχύτητες ίδιας διεύθυνσης και αντίθετης φοράς μέτρου $v_1=5\text{m/s}$ και $v_2=3\text{m/s}$ αντίστοιχα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση s . Δυο εργάτες σπρώχνουν τους κύβους Σ_1 και Σ_2 ασκώντας σε αυτούς οριζόντιες δυνάμεις F_1 και F_2 , όπως παριστάνεται στο σχήμα, με μέτρα $F_1=20\text{ N}$ και $F_2=60\text{ N}$ αντίστοιχα, οι οποίες έχουν τη διεύθυνση της ευθείας που ορίζουν τα σημεία A, B. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ δαπέδου και κάθε κύβου είναι $\mu = 0,4$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$

Δ1) Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε τη δύναμη τριβής που δέχεται κάθε κύβος

Μονάδες 6

Δ2) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης που εκτελεί κάθε κύβος

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή που οι δύο κύβοι θα αποκτήσουν ταχύτητες ίσου μέτρου με την προϋπόθεση ότι η απόσταση S είναι τέτοια ώστε οι κύβοι να μη συγκρούονται.

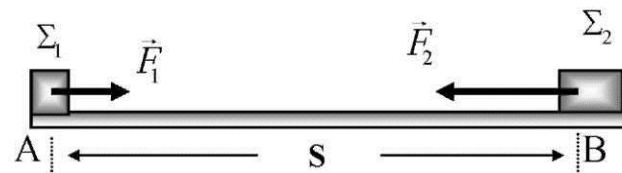
Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την απόσταση από το σημείο A στο οποίο θα συναντηθούν οι δυο κύβοι.

Μονάδες 6

10097

124. Δύο μικροί μεταλλικοί κύβοι Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1=5\text{Kg}$ και $m_2=10\text{ Kg}$ είναι ακίνητοι στα σημεία A, B του οριζόντιου δαπέδου και απέχουν μεταξύ



τους απόσταση $S=300\text{ m}$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ στους κύβους Σ_1 και Σ_2 ασκούνται οριζόντιες δυνάμεις με μέτρα $F_1=10\text{N}$ και $F_2=40\text{N}$ αντίστοιχα, οι οποίες έχουν τη διεύθυνση της ευθείας που ορίζουν τα σημεία A, B. Οι κύβοι, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, αρχίζουν να κινούνται κατά μήκος αυτής της ευθείας σε αντίθετη κατεύθυνση. Οι κύβοι συναντώνται τη χρονική στιγμή t . Να υπολογίσετε

Δ1) την επιτάχυνση που θα αποκτήσει ο κάθε κύβος μόλις τεθεί σε κίνηση.

Δ2) τη χρονική στιγμή t που οι κύβοι θα συναντηθούν.

Δ3) την απόσταση από το σημείο A στην οποία θα συναντηθούν οι δυο κύβοι

9175

125. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες $m=20\text{ kg}$ το καθένα, ολισθαίνουν πάνω σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζουν ίση κατά μέτρο τριβή, το μέτρο της οποίας είναι ίσο με 100 N . Τα σώματα κινούνται πάνω στην ίδια ευθεία σε αντίθετες κατευθύνσεις ώστε να πλησιάζουν μεταξύ τους. Τη χρονική στιγμή $t=0$ που τα σώματα διέρχονται από τα σημεία A και B της ευθείας έχοντας ταχύτητες μέτρου $v_{01}=12\text{ m/s}$ και $v_{02}=8\text{ m/s}$ αντίστοιχα,

και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d=150\text{ m}$, ασκούνται σ' αυτά δυνάμεις F_1 και F_2



αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα, οπότε τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{ s}$ το μέτρο της ταχύτητας

κάθε σώματος έχει διπλασιαστεί. Να υπολογίσετε:

Δ1) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ των σωμάτων και του οριζόντιου δαπέδου.

Μονάδες 6

Δ2) τα μέτρα των δυνάμεων F_1 και F_2

Μονάδες 6

Δ3) πόσο απέχουν τα σώματα, τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 6

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

9455

126. Μαχητικό αεροσκάφος μάζας $m=1000\text{ Kg}$ επιχειρεί να προσγειωθεί στον ευθύγραμμο διάδρομο ΑΓ ενός ακίνητου αεροπλανοφόρου. Το μήκος του διαδρόμου είναι 180 m . Τη χρονική στιγμή $t_0=0\text{ s}$ το αεροσκάφος ακουμπά στο διάδρομο στο σημείο A κινούμενο με αρχική ταχύτητα $v_0=50\text{m/s}$ με κατεύθυνση από το A στο Γ. Μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{ s}$ το αεροσκάφος επιβραδύνεται με την επίδραση μόνο της τριβής ολίσθησης οπότε και φτάνει στο μέσο του διαδρόμου O. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογίσετε:

Δ1) την επιβράδυνση του αεροσκάφους στο χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 2\text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ2) Το συντελεστή της τριβής ολίσθησης μεταξύ των τροχών του αεροσκάφους και του διαδρόμου προσγείωσης.

Μονάδες 6

Το αεροπλανοφόρο διαθέτει βοηθητικό σύστημα προσγείωσης (φρεναρίσματος) μέσω του οποίου ασκείται στο αεροσκάφος οριζόντια δύναμη F με φορά από το σημείο Γ προς το A. Το μέτρο της F δίνεται από τη

σχέση $F = 100 \cdot x$, όπου x η απόσταση από το μέσο O του διαδρόμου $ΑΓ$. Τη χρονική στιγμή $t = 2$ s ενεργοποιείται το βοηθητικό σύστημα προσγείωσης και στο αεροσκάφος ασκείται επιπλέον η δύναμη F .

Δ4) Να εξετάσετε αν το αεροσκάφος θα προσγειωθεί στο αεροπλανοφόρο ή θα πέσει στη θάλασσα. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

Μονάδες 6

9463

127. Ταχύπλοο σκάφος με συνολική μάζα 100.000 Kg πλησιάζει προς το λιμάνι ενός νησιού. Η μηχανή του όπως και το πηδάλιο έχουν πάθει βλάβη οπότε ο άνεμος το παρασέρνει προς το λιμενοβραχίονα με σταθερή ταχύτητα v_0 μέτρου 2 m/s. Όταν, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s, το πλοίο βρίσκεται σε απόσταση 300 m από τον λιμενοβραχίονα ο μηχανικός καταφέρει να θέσει σε λειτουργία τις μηχανές όχι όμως το πηδάλιο. Με τη βοήθεια των μηχανών προκαλείται στο πλοίο η άσκηση συνισταμένης δύναμης F με κατεύθυνση αντίθετη της v_0 και με μέτρο 1.000 N.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το πλοίο μετά την έναρξη της λειτουργίας των μηχανών του.

Μονάδες 5

Δ2) Να εξετάσετε αν το πλοίο θα αποφύγει τη σύγκρουση με τον λιμενοβραχίονα .

Μονάδες 7

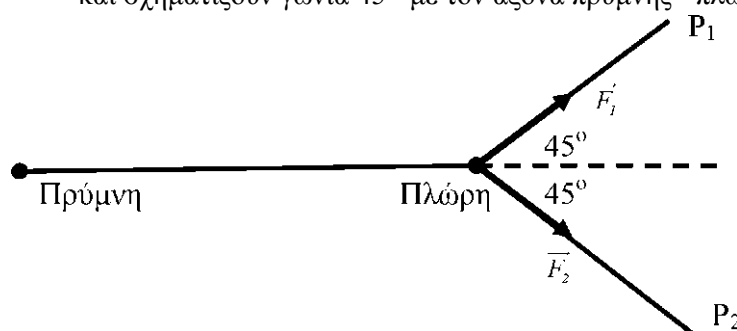
Δ3) να υπολογίσετε την απόσταση του πλοίου από τον λιμενοβραχίονα τη χρονική στιγμή $t = 10$ min.

Μονάδες 6

Μονάδες 7

9467

128. Η μάζα ενός άδειου φορτηγού πλοίου είναι $1,4 \cdot 10^7$ Kg το πλοίο μεταφέρει φορτίο μάζας $0,6 \cdot 10^6$ Kg. Το πλοίο με σβηστή τη μηχανή του ρυμουλκείται στο λιμάνι με σταθερή ταχύτητα 5 m/s από δυο όμοια ρυμουλκά P_1 , και P_2 . Το πλοίο συνδέεται με τα ρυμουλκά με δυο χονδρά σκοινιά που είναι οριζόντια και σχηματίζουν γωνία 45° με τον άξονα πρύμνης - πλώρης του πλοίου, όπως φαίνεται στο σχήμα:



Μέσω των σκοινιών το κάθε ρυμουλκό ασκεί στο πλοίο σταθερή δύναμη μέτρου 10^6 N. Δίνεται $\sqrt{2} = 1,4$ και ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Δ1) Να σχεδιάσετε τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκείται από τα ρυμουλκά το πλοίο καθώς και την αντίσταση του νερού στο πλοίο και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.

Μονάδες 7

Το πλοίο αφού ξεφορτώσει το φορτίο του αναχωρεί από το λιμάνι με τον ίδιο τρόπο που έφτασε σε αυτό.

Τώρα όμως η αντίσταση που ασκεί το νερό έχει μικρότερο αλλά σταθερό μέτρο ίσο με $1,26 \cdot 10^7$ N.

Δ3) Να προσδιορίσετε τη κατεύθυνση και το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το πλοίο καθώς απομακρύνεται από το λιμάνι.

Μονάδες 6

9471

129. Συρμός του μετρό αποτελείται από 10 βαγόνια μάζας 15.000 Kg το καθένα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s ο συρμός ξεκινά από κάποιο σταθμό και κινείται με σταθερή επιτάχυνση 2 10 m/s² για χρονικό διάστημα 12 s. Στη συνέχεια κινείται με σταθερή ταχύτητα για χρονικό διάστημα 30 s και τέλος κινείται με σταθερή επιβράδυνση 4 m/s² μέχρι να σταματήσει στον επόμενο σταθμό. Η κίνηση του συρμού γίνεται σε ευθύγραμμη τροχιά ενώ η δύναμη που ασκείται από τη μηχανή του συρμού διατηρείται σταθερή και ίδιου μέτρου στην επιταχυνόμενη και την ομαλή κίνηση. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα κατά τη διάρκεια των μεταβαλλόμενων κινήσεων και ασκείται μόνο κατά τη διάρκεια της ομαλής κίνησης.

Δ1) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας του συρμού για το χρονικό διάστημα της κίνησης μεταξύ των δυο σταθμών.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του συρμού κατά τη κίνηση του μεταξύ των σταθμών.

9514

130. Αθλητής του άλματος επί κοντώ έχει μάζα $m = 80 \text{ Kg}$ και το κοντάρι του $m_c = 20 \text{ Kg}$. Ο αθλητής ξεκινάει από την ηρεμία κρατώντας το κοντάρι του και κινείται με σταθερή επιτάχυνση για 5 s . Αφού διανύσει 25 m φτάνει κάτω από τον πήχη. Στη συνέχεια με τη βοήθεια του κονταριού περνάει με μηδενική ταχύτητα ακριβώς πάνω από τον πήχη και με το σώμα οριζόντιο. Τέλος πέφτει πάνω στο στρώμα του οποίου το πάχος είναι 1 m επίσης με το σώμα οριζόντιο. Ο αθλητής μπορεί να θεωρηθεί ως υλικό σημείο και το οποίο, όταν στέκεται όρθιος, βρίσκεται σε ύψος 1 m από το έδαφος. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται ο αθλητής (μαζί με το κοντάρι) καθώς και τη δύναμη που ασκεί το έδαφος στον αθλητή (η δύναμη που επιταχύνει τον αθλητή) κατά την επιταχυνόμενη κίνησή του.

Μονάδες 7

Δ4) την ταχύτητα με την οποία ο αθλητής πέφτει στο στρώμα .

Μονάδες 5

9515

131. Αυτοκίνητο κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο με ταχύτητα μέτρου 20 m/s . Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ το αυτοκίνητο βρίσκεται μπροστά από ένα φανάρι που ανάβει κόκκινο. Ο οδηγός είναι απρόσεκτος και περνάει χωρίς να σταματήσει συνεχίζοντας να κινείται με την ίδια σταθερή ταχύτητα. Μοτοσικλετιστής της τροχαίας που βρίσκεται ακίνητος στο φανάρι την ίδια στιγμή αρχίζει να τον καταδιώκει. Η μοτοσικλέτα μαζί με τον αναβάτη έχει μάζα 250 Kg . Αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου 3 m/s^2 για χρονικό διάστημα 8 s ενώ στη συνέχεια κινείται με σταθερή ταχύτητα για 20 s . Ακολούθως ο οδηγός της φρενάρει και οι τροχοί της μοτοσικλέτας ολισθαίνουν στο δρόμο οπότε η μοτοσικλέτα επιβραδύνεται με επιβράδυνση σταθερού μέτρου μέχρι να σταματήσει στο επόμενο φανάρι, όπου ο τροχονόμος κάνει σήμα στον απρόσεκτο οδηγό να σταματήσει. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ ελαστικών και οδοστρώματος είναι $0,8$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα ασκείται μόνο κατά τη διάρκεια της ομαλής κίνησης της μοτοσικλέτας.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιβράδυνσης με την οποία κινείται η μοτοσικλέτα καθώς και το χρονικό διάστημα που εκτελεί επιβραδυνόμενη κίνηση.

Μονάδες 7

Δ3) την απόσταση μεταξύ των φαναριών.

Μονάδες 5

Κάποια χρονική στιγμή t στη διάρκεια της ομαλής κίνησης ο μοτοσικλετιστής προσπερνάει το αυτοκίνητο,

Δ4) να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t που η μοτοσικλέτα προσπερνάει το αυτοκίνητο .

Μονάδες 7

9572

132. Το σώμα, μάζας $m = 2 \text{ Kg}$, του σχήματος είναι οριακά έτοιμο να κινηθεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο προς την κατεύθυνση της F_j . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι μ



$= 0,2$. Στο σώμα ασκούνται οι οριζόντιες δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 15 \text{ N}$, $F_2 = 7 \text{ N}$ και η F_3 .

Δ1) Να βρεθεί το μέτρο της δύναμης F_3 . (Θεωρήστε ότι η οριακή τριβή σώματος - επιπέδου ισούται με την τριβή ολίσθησεως).

Μονάδες 7

Την χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, το σώμα έχει ταχύτητα $v_0 = 0 \text{ m/s}$ και η δύναμη F_3 μηδενίζεται.

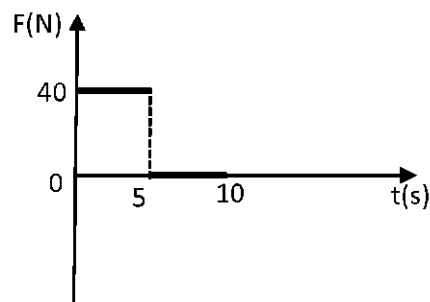
Δ2) Να υπολογισθεί η μετατόπιση του σώματος στο χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 10 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ3) Να γίνει η γραφική παράσταση της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 10 \text{ s}$.

Μονάδες 5

133. Μικρό σώμα μάζας $m = 4 \text{ kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,4$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F που η τιμή της μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα με αποτέλεσμα το σώμα να αρχίσει να μετακινείται πάνω σε αυτό. Δίνεται η επιτάχυνση της



βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα

- Δ1) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα επιτάχυνσης- χρόνου ($a-t$) για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 10 \text{ sec}$

Μονάδες 6

- Δ2) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας- χρόνου ($v-t$) για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 10 \text{ sec}$

134. 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:

- Δ1) Το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας τη χρονική στιγμή που φθάνει στο έδαφος

Μονάδες 7

- Δ2) Την απόσταση που διανύει η σφαίρα στη διάρκεια του $3^{\text{ου}}$ δευτερολέπτου της κίνησής της

Μονάδες

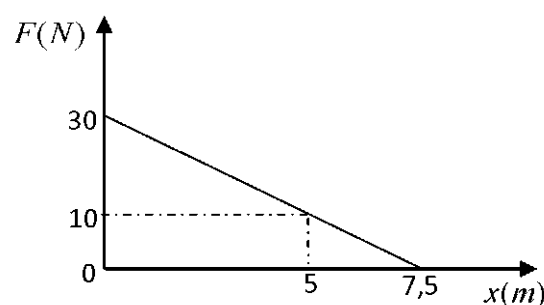
135. Ένα μικρό σώμα μάζας $m = 5 \text{ kg}$ κινείται σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή που το σώμα βρίσκεται στη θέση $x = 0$ μπου οριζόντιου προσανατολισμένου άξονα Ox και κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 4 \text{ m/s}$, ασκείται σε αυτό οριζόντια δύναμη F ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα v_0 . Η τιμή της δύναμης F μεταβάλλεται με τη θέση όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,2$.

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

και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

- Δ1) Την τιμή της επιτάχυνσης του σώματος όταν βρίσκεται στη θέση $x = 0 \text{ m}$ και όταν βρίσκεται στη θέση $x = 7,5 \text{ m}$



Μονάδες 6

136. Μαθητής σπρώχνει ένα κιβώτιο με βιβλία μάζας $m_1 = 50 \text{ kg}$ ασκώντας σε αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη F μέτρου 200 N . Το κιβώτιο κινείται με σταθερή ταχύτητα πάνω στο δάπεδο του διαδρόμου του σχολείου του. Κατόπιν ο μαθητής αφαιρεί βιβλία και η μάζα του κιβωτίου γίνεται πλέον $m_2 = 40 \text{ kg}$. Στη συνέχεια αρχίζει πάλι να σπρώχνει το κιβώτιο ξεκινώντας από την ηρεμία και ασκώντας πάλι την ίδια σταθερή δύναμη F . Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής που ασκείται στο κιβώτιο μάζας $m_1 = 50 \text{ kg}$, καθώς και τον συντελεστή τριβής μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

Μονάδες 6

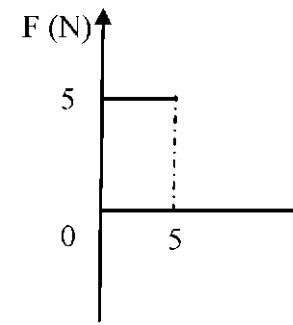
Για τα πρώτα δύο δευτερόλεπτα της κίνησης του κιβωτίου μάζας $m_2 = 40 \text{ kg}$, να υπολογίσετε:

- Δ2) το μέτρο της τριβής μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου καθώς και το διάστημα που διανύει το κιβώτιο.

Μονάδες 7

9604

137. Μικρό σώμα μάζας $m = 400 \text{ g}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,25$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F σταθερής τιμής με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογίσετε:



Δ1) Το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 3 \text{ s}$

Μονάδες 6

Δ2) Τη μετατόπιση του σώματος στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 5 \text{ s}$

Μονάδες 6

9614

138. Ένα κιβώτιο μάζας 20 Kg είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ με τη βοήθεια ενός σχοινιού ασκούμε στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη F με μέτρο 50 N . Τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 4 \text{ m}$ πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Να υπολογίσετε:

Δ1) Την επιτάχυνση με την οποία κινείται το κιβώτιο.

Μονάδες 6

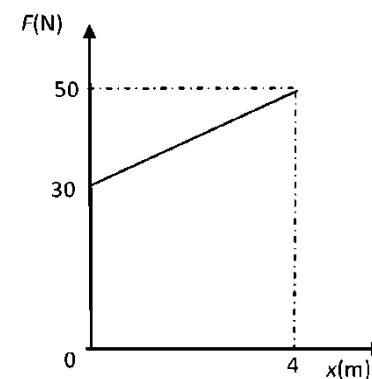
Δ2) Το συντελεστή τριβής μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

Μονάδες 7

Δ4) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 2 \text{ s}$

9644

139. Σε ένα εργοστάσιο τα προϊόντα που παράγονται συσκευάζονται σε κιβώτια. Η συνολική μάζα κάθε κιβωτίου με τα προϊόντα που περιέχει είναι $m = 10 \text{ kg}$. Κάθε κιβώτιο τοποθετείται στο άκρο ενός οριζόντιου διαδρόμου, για τον οποίο γνωρίζουμε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ αυτού και του κιβωτίου είναι $0,2$. Σε ένα αρχικά ακίνητο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη, μέσω ενός εμβόλου, της οποίας η τιμή μεταβάλλεται με τη θέση του κιβωτίου όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η δύναμη παύει να ασκείται όταν το κιβώτιο μετατοπιστεί κατά 4 m . Το κιβώτιο στη συνέχεια ολισθαίνει επιβραδυνόμενο μέχρι που σταματά. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογισθούν:



Δ1) Το μέτρο της τριβής ολίσθησης.

Μονάδες 5

Δ3) Η ταχύτητα του κιβωτίου τη στιγμή που παύει να ασκείται η δύναμη του εμβόλου.

Μονάδες 7

Δ4) Το χρονικό διάστημα της επιβράδυνσης του κιβωτίου

Μονάδες 7

9656

140. Μικρό σώμα μάζας $m = 200 \text{ g}$ κινείται σε οριζόντιο δρόμο, με τον οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Τη χρονική στιγμή που θεωρούμε ως $t = 0 \text{ s}$ το σώμα κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 72 \text{ km/h}$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της τριβής ολίσθησης,

Μονάδες 6

Δ2) τη χρονική στιγμή που θα σταματήσει το σώμα να κινείται.

Μονάδες 6

Δ3) την μετατόπιση του σώματος, από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι να σταματήσει.

Μονάδες 6