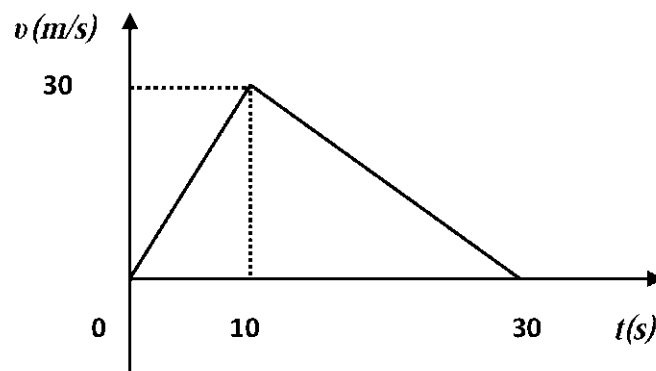


1. 10077

Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ που κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο.



Δ1) Αντλώντας πληροφορίες από το διάγραμμα να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα στα χρονικά διαστήματα $0 \text{ s} \rightarrow 10\text{s}$, $10 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$

Μονάδες 6

Δ2) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της τιμής της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες για το χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$ και να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα στο χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 10 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος για το χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης για το χρονικό διάστημα από $10 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 7

2. 10078, 10825

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

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

Δ3) το μέτρο της ταχύτητας που θα έχει το κιβώτιο, αφού διανύσει διάστημα ίσο με 32 m.

Μονάδες 7

Δ4) Αν κάποια στιγμή μέσου του έργου της δύναμης έχει μεταφερθεί στο κιβώτιο ενέργεια ίση με 3.000 J, τότε να υπολογίσετε το ποσό της ενέργειας που έχει αφαιρεθεί από το σώμα, μέσου του έργου της τριβής ολίσθησης, στο ίδιο χρονικό διάστημα .

Μονάδες 6

3. 10079, 10798

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

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, στη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης του.

Μονάδες 6

4. 10080, 101130

Μεταλλικός κύβος μάζας 5 Kg έλκεται με τη βοήθεια ενός ηλεκτροκινητήρα, πάνω σε ένα οριζόντιο διάδρομο. Στον κύβο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{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 $t_0 = 0$ s είναι ίσο με 2 m/s και τη χρονική στιγμή $t_1 = 2$ 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 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 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 $t_0 = 0 \text{ s} \rightarrow t_1 = 2 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της δύναμης \vec{F} .

Μονάδες 7

Δ4) την ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} στο χρονικό διάστημα των 2 s καθώς και τη ενέργεια που αφαιρέθηκε από τη τριβή στο ίδιο χρονικό διάστημα.

Μονάδες 6

5. 10081

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

Δ3) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης από τη χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή που η ταχύτητα του μηδενίζεται στιγμιαία .

Μονάδες 7

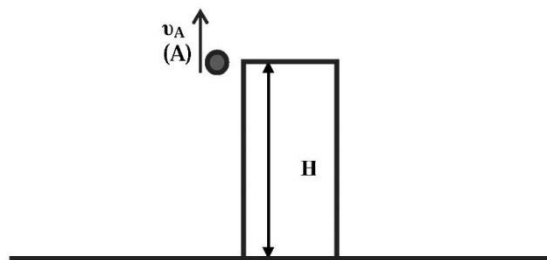
Δ4) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 5 \text{ s}$.

Μονάδες 6

6. 10082, 12793

Από ένα βράχο ύψους $H = 25 \text{ m}$ πάνω την επιφάνεια της θάλασσας εκτοξεύουμε μια πέτρα μάζας $0,1 \text{ kg}$, κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_A = 20 \text{ m/s}$.

Θεωρήστε ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια την επιφάνεια της θάλασσας και την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.



Να υπολογίσετε:

Δ1) τη κινητική και τη δυναμική ενέργεια της πέτρας τη στιγμή της εκτόξευσης,

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

Δ3) το χρονικό διάστημα της κίνησης της πέτρας από τη χρονική στιγμή που έφτασε στο μέγιστο ύψος μέχρι την χρονική στιγμή που φτάνει στην επιφάνεια του νερού.

Μονάδες 7

Δ4) το μέτρο της ταχύτητας που έχει η πέτρα όταν φτάνει στην επιφάνεια του νερού.

ή

Δ5) Το έργο του βάρους της σφαίρας από τη χρονική στιγμή της εκτόξευσης μέχρι την χρονική στιγμή που φτάνει στην επιφάνεια του νερού.

Μονάδες 5

7. 10083

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

Δ2) το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά στο τέλος της επιταχυνόμενης κίνησης,

Μονάδες 6

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

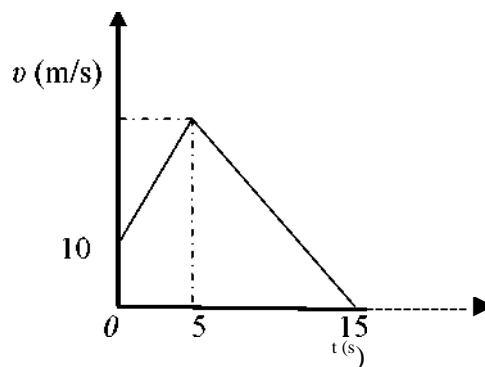
Μονάδες 7

Δ4) την μέση ισχύ του γερανού κατά τη διάρκεια της ανόδου της παλέτας.

Μονάδες 6

8. 10084, 5229

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 20 \text{ kg}$ κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δάπεδο. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του κιβωτίου σε συνάρτηση με το χρόνο. Το μέτρο της συνισταμένης δύναμης στα 5 πρώτα δευτερόλεπτα της κίνησης του κιβωτίου είναι $\Sigma F = 40 \text{ N}$.



Δ1) Να χαρακτηρίσετε τα είδη των κινήσεων που εκτελεί το κιβώτιο στις χρονικές διάρκειες 0 έως 5 s και 5 έως 15 s.

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου, τη

χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$.

Δ3) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του κιβωτίου στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 5 \text{ s}$.

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης στη χρονική διάρκεια $2 \rightarrow 5 \text{ s}$

9. 10085

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

Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Θεωρήστε ως επίπεδο αναφοράς για τη βαρυτική δυναμική ενέργεια το έδαφος, καθώς και την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία ανέρχεται το κιβώτιο.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου, τη χρονική στιγμή, που βρίσκεται σε ύψος $h = 5 \text{ m}$ από το έδαφος.

Μονάδες 7

Δ3) Να αποδείξετε ότι στη διάρκεια της ανόδου του κιβωτίου με τη δράση της δύναμης \vec{F} , η δυναμική ενέργεια που έχει σε κάποια ύψος είναι ίση με την κινητική του ενέργεια στο ίδιο ύψος.

Μονάδες 6

Δ4) Τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο βρίσκεται σε ύψος $h = 5$ m από το έδαφος καταργείται η δύναμη \vec{F} . Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης που θα εκτελέσει το κιβώτιο μετά τη κατάργηση της \vec{F} .

Μονάδες 6

10. 3761

ΘΕΜΑ Δ

Δύο κιβώτια Α και Β με μάζες $m_A = 5$ kg και $m_B = 10$ kg, κινούνται παράλληλα με έναν οριζόντιο προσανατολισμένο άξονα Οχ. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s τα κιβώτια διέρχονται από τη θέση $\chi_0 = 0$ m, κινούμενα και τα δύο προς τη θετική φορά. Το κιβώτιο Α κινείται με σταθερή ταχύτητα $v_A = 10$ m/s, ενώ το κιβώτιο Β έχει ταχύτητα $v_0 = 30$ m/s, και κινείται με σταθερή επιτάχυνση η οποία έχει μέτρο $a_B = 2$ m/s και φορά αντίθετη της ταχύτητας v_0 .

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σε κάθε κιβώτιο,

Μονάδες 5

Δ2) τη χρονική στιγμή κατά την οποία τα κιβώτια Α και Β θα βρεθούν πάλι το ένα δίπλα στο άλλο μετά τη χρονική στιγμή t_0 ,

Μονάδες 6

Δ3) τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες τα μέτρα των ταχυτήτων των δυο κιβωτίων θα είναι ίσα,

Μονάδες 8

Δ4) τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας κάθε κιβωτίου από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s, μέχρι τη χρονική στιγμή κατά την οποία τα μέτρα των ταχυτήτων τους θα είναι ίσα για πρώτη φορά.

Μονάδες 6

11.3763

ΘΕΜΑ Δ



Μικρό σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, στο σώμα αρχίζει να ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F μέτρου 30 N μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$, οπότε παύει να ασκείται η δύναμη F . Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της τριβής ολίσθησης,

Μονάδες 6

Δ2) το έργο της δύναμης F στη χρονική διάρκεια που ασκείται στο σώμα,

Μονάδες 6

Δ3) τη χρονική στιγμή που το σώμα θα σταματήσει να κινείται,

Μονάδες 6

Δ4) τη μετατόπιση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ μέχρι να σταματήσει την κίνηση του.

Μονάδες 7

12. 3768

ΘΕΜΑ Δ

Μεταλλικός κύβος 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 φωτοτυλών παίρνουμε την πληροφορία ότι το μέτρο της ταχύτητας του κύβου τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ είναι ίσο με 2 m/s και τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ είναι ίσο με 12 m/s . Η μέση ισχύς του ηλεκτροκινητήρα (ο μέσος ρυθμός προσφερόμενης ενέργειας στον κύβο μέσω του έργου της δύναμης F), στο παραπάνω χρονικό διάστημα των 2 s είναι $P_{\mu} = 98 \text{ W}$. Επίσης, έχει μετρηθεί πειραματικά ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του διαδρόμου και βρέθηκε $\mu = 0,2$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

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

Μονάδες 5

Δ2) την ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο μέσω του έργου της δύναμης F στο χρονικό διάστημα των 2 s ,

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της δύναμης F .

Μονάδες 7

Δ4) τη μάζα του κύβου.

Μονάδες 7

13.3770 ,5514

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

Δ2) Να υπολογισθεί το έργο της δύναμης F_1 στο παραπάνω χρονικό διάστημα.

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

Δ4) Να υπολογίσετε πάλι το έργο της δύναμης F_1 από $t_0 = 0$ s έως $t_1 = 10$ s όταν ασκούνται ταυτόχρονα και οι δύο δυνάμεις F_1 και F_2 . Να συγκρίνετε αυτό το έργο με το έργο που υπολογίσατε στο ερώτημα Δ2.

Μονάδες 8

14. 3772

ΘΕΜΑ Δ

Ένα κιβώτιο με βιβλία συνολικής μάζας $m = 50$ kg είναι ακίνητο πάνω στο δάπεδο του διαδρόμου ενός σχολείου. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s δύο μαθητές, ο Πάνος και η Μαρία αρχίζουν να σπρώχνουν μαζί το κιβώτιο. Οι δυνάμεις που ασκούν οι μαθητές στο κιβώτιο είναι σταθερές οριζόντιες και ίδιας κατεύθυνσης. Η δύναμη που ασκεί ο Πάνος έχει μέτρο $F_{\text{Π}} = 200$ N και η δύναμη που ασκεί η Μαρία έχει μέτρο $F_{\text{Μ}} = 50$ N. Την χρονική στιγμή t_1 , μέχρι την οποία το κιβώτιο έχει ολισθήσει 2m πάνω στο δάπεδο, η Μαρία σταματά να σπρώχνει το

κιβώτιο, ενώ ο Πάνος συνεχίζει να το σπρώχνει.

Δίνεται ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου $\mu = 0,4$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A1) Να υπολογιστεί το μέτρο της τριβής μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου.

Μονάδες 6

A2) Να προσδιοριστεί η χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία η Μαρία σταμάτησε να σπρώχνει το κιβώτιο.

Μονάδες 6

A3) Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας του κιβωτίου συναρτήσει του χρόνου από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_2 = 4 \text{ s}$.

Μονάδες 7

A4) Να υπολογιστεί η ενέργεια που πρόσφερε ο Πάνος στο κιβώτιο, μέσω του έργου της δύναμης που του άσκησε, από την χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ έως την στιγμή t_1 , καθώς και ο ρυθμός με τον οποίο ο Πάνος προσφέρει ενέργεια στο κιβώτιο όταν πλέον το σπρώχνει μόνος του.

Μονάδες 11

15.3774

ΘΕΜΑ Δ

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

Δ3) Το έργο της δύναμης F για τη μετατόπιση του κιβωτίου από την θέση $x = 0 \text{ m}$ έως τη θέση

στην οποία καταργείται η δύναμη \mathbf{F} .

Μονάδες 7

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

Μονάδες 6

16.4173,5226

ΘΕΜΑ Δ

Ομάδα μαθητών πραγματοποιεί στο εργαστήριο του σχολείου μια σειρά από πειραματικές δραστηριότητες προκειμένου να μελετήσουν τη κίνηση με τριβή και την ισχύ ενός κινητήρα. 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, $m = 2$ kg.

(Δραστηριότητα Β) Με τη βοήθεια ενός κινητήρα (μοτέρ), ο οποίος ασκεί μέσω ενός δυναμόμετρου οριζόντια δύναμη \mathbf{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 $\mathbf{F} = 4$ 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 $g = 10$ m/s² 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

Δ2) το ρυθμό με τον οποίο ο κινητήρας προσφέρει ενέργεια στον κύβο, κατά την κίνηση με σταθερή ταχύτητα (δραστηριότητα Β),

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

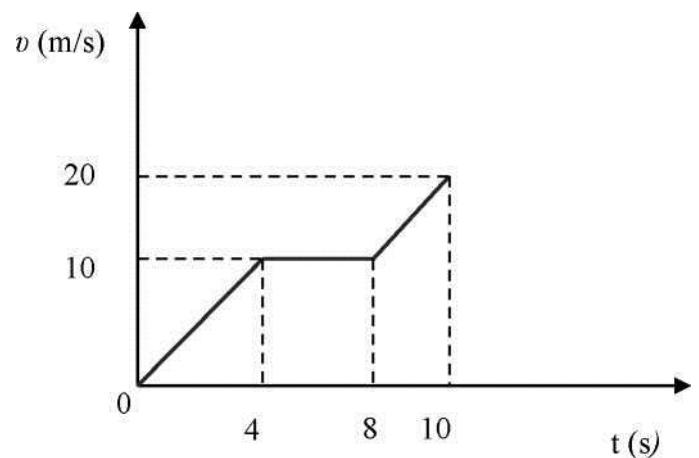
Δ4) το μέσο ρυθμό με τον οποίο η κινητική ενέργεια του κύβου μετατρέπεται σε θερμότητα κατά τη δραστηριότητα Γ.

Μονάδες 6

17.4186

Στο διάγραμμα του σχήματος φαίνεται η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα σώμα που κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο.

Δ1) Να υπολογίσετε τις επιταχύνσεις a_1 και a_2 με τις οποίες κινείται το σώμα κατά τα χρονικά διαστήματα $0\text{ s} - 4\text{ s}$ και $8\text{ s} - 10\text{ s}$ αντίστοιχα.

*Μονάδες 5*

Δ2) Να κατασκευάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της τιμής της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ έως και την χρονική στιγμή $t = 10\text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος κατά το χρονικό διάστημα $0\text{ s} - 10\text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ4) Αν K_1 και K_2 είναι οι τιμές της κινητικής ενέργειας του σώματος τις χρονικές στιγμές $t_1 = 2\text{ s}$

και $t_2 = 9\text{ s}$ αντίστοιχα, να υπολογίσετε το λόγο K_1/K_2 .

Μονάδες 7

18.4980, 9116

ΘΕΜΑ Δ

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

Δ3) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που ασκεί το νήμα στο κιβώτιο K_1 , από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική $t_1 = 4 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε πόσο τοις εκατό από την ενέργεια που μεταβιβάζει ο εργάτης στα κιβώτια, μεταφέρεται ως κινητική στο κιβώτιο K_1 .

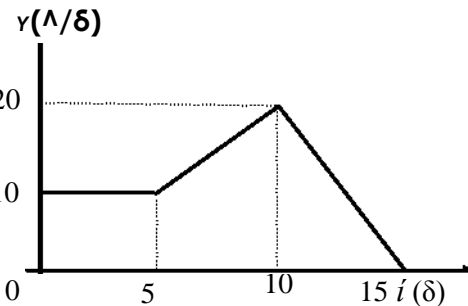
Μονάδες 7

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

19.4982,8996

ΘΕΜΑ Α

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 $x_0 = -25 \text{ m}$, 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. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του δρόμου είναι $\mu = 0,2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.



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

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το ρυθμό παραγωγής έργου από τη δύναμη F (ισχύ της δύναμης F), τη χρονική στιγμή $t_1 = 3 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Να προσδιορίσετε τη θέση του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$.

Μονάδες 6

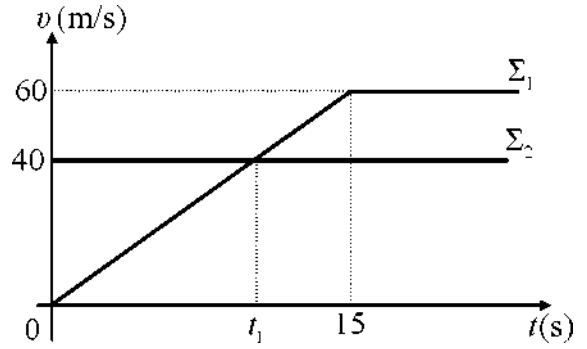
Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F , στη διάρκεια του $4^{\text{ου}}$ δευτερολέπτου της κίνησης του σώματος.

Μονάδες 7

20.4983,9002

ΘΕΜΑ Δ

Δύο σώματα Σ₁ και Σ₂ με ίσες μάζες 40 kg το καθένα, βρίσκονται στον ίδιο οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το Σ₁ ξεκινά να κινείται από ένα σημείο του δρόμου και την ίδια στιγμή διέρχεται από το ίδιο σημείο το σώμα Σ₂ κινούμενο με σταθερή ταχύτητα ίση με 40 m/s, στην ίδια κατεύθυνση με το Σ₁. 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 Σ₁ κατά τη διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησης που εκτελεί.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας κάθε σώματος, από τη χρονική στιγμή t_1 , που φαίνεται στο διάγραμμα, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 15$ s.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

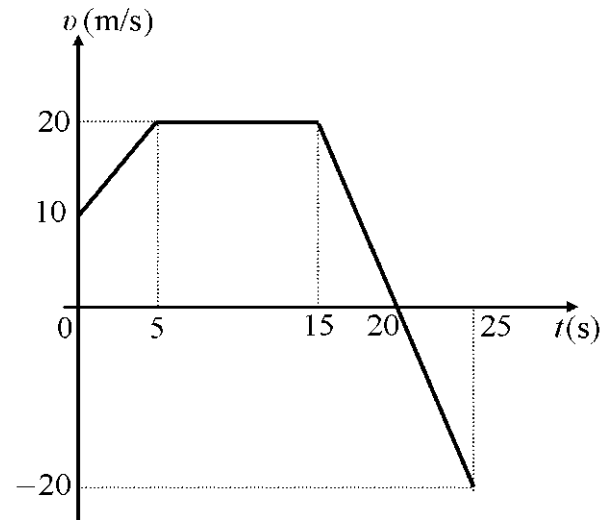
Δ4) Να εξετάσετε αν τα δύο σώματα συναντηθούν ξανά μετά τη χρονική στιγμή $t=0$ και να υπολογίσετε ποια χρονική στιγμή θα συμβεί κάτι τέτοιο.

Μονάδες 7

21. 4986

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

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, το αυτοκίνητο κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα, διέρχεται από τη θέση $x_0 = + 25$ 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 $t_4 = 25$ 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 $t_1 = 5$ 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

Δ4) Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_4 = 25 \text{ s}$.

Μονάδες 7

22.4989,5330,9015

ΘΕΜΑ Δ

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 xx' . 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

Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F , από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται η δύναμη F .

Μονάδες 6

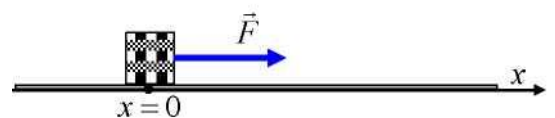
Δ4) Να βρείτε πόσο διάστημα διανύει το κιβώτιο επιβραδυνόμενο, στη χρονική διάρκεια που ενεργεί η δύναμη F .

Μονάδες 8

23.4995

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα κιβώτιο μάζας $m = 5 \text{ kg}$ ασκείται οριζόντια σταθερή δύναμη F και το κιβώτιο ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα μέτρου 8 m/s , σε οριζόντιο δρόμο που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$. Το έργο της δύναμης F κατά τη μετατόπιση του κιβωτίου από τη θέση $x_0 = 0$ μέχρι τη θέση $X_1 = 15 \text{ m}$ είναι ίσο με 300 J . Να υπολογίσετε:



Δ1) το μέτρο της δύναμης F .

Μονάδες 6

Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου.

Μονάδες 6

Δ3) το ρυθμό με τον οποίο η προσφερόμενη στο κιβώτιο ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα.

Μονάδες 6

Δ4) Τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο διέρχεται από τη θέση X_1 , καταργείται η δύναμη F . Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της κινητικής ενέργειας του κιβωτίου σε συνάρτηση με τη θέση του x πάνω στον άξονα, από τη θέση $x_0 = 0$, μέχρι τη θέση όπου αυτό σταματά.

Μονάδες 7

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

24. 4996, 12786

ΘΕΜΑ Δ

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

Δ4) πόσο τοις εκατό από την ενέργεια που μεταβιβάζεται στα κιβώτια μέσω της δύναμης F , μεταφέρεται στο κιβώτιο K_2 .

Μονάδες 7

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

25.4998,9052

ΘΕΜΑ Δ

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

Δ2) Να υπολογίσετε το ρυθμό παραγωγής έργου από τη δύναμη F .

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή t_1 αυξάνουμε ακαριαία το μέτρο της δύναμης F κατά 10N 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.

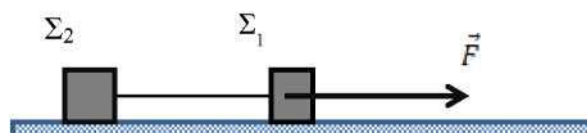
Μονάδες 8

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

26.5044

ΘΕΜΑ Δ

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 $u=10\text{m/s}$. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ δαπέδου σωμάτων είναι μ

$= 0,2$. 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

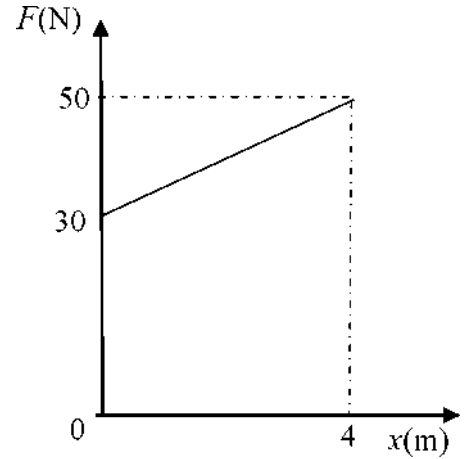
Δ3) τον ρυθμό με τον οποίο μεταφέρεται ενέργεια μέσω της δύναμης F στο σύστημα των σωμάτων

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 7

27.5046

4° ΘΕΜΑ - ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ

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 οριζώντιου 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.

Δ2) Το έργο της δύναμης που ασκεί το έμβολο στο κιβώτιο για μετατόπιση κατά 4m.

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

Δ4) Το χρονικό διάστημα της επιβράδυνσης του κιβωτίου

28.5047

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 20 \text{ kg}$ ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, στην θέση $x_0=0 \text{ m}$ του άξονα $x'x$. Την χρονική στιγμή $t_0= 0 \text{ s}$ αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1 = 20 \text{ N}$, η οποία έχει τη διεύθυνση του άξονα $x'x$ και φορά τη θετική φορά του άξονα. Την χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$, κατά την οποία το κιβώτιο βρίσκεται στη θέση x_1 , καταργείται η δύναμη F_1 και αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο μια σταθερή δύναμη μέτρου $F_2 = 40 \text{ N}$, ίδιας κατεύθυνσης με την F_1 .

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του κιβωτίου την χρονική στιγμή $t_2 = 4 \text{ s}$.

Μονάδες 7

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

Μονάδες 6

29.5050

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

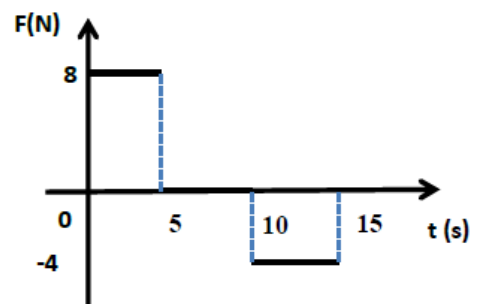
Δ3) τον ολικό χρόνο κίνησης του ανελκυστήρα.

Μονάδες 6

Δ4) τη μέση ισχύς της δύναμης που ασκεί το σύστημα ασφαλείας στον ανελκυστήρα.

30. 5052, 10129

Μεταλλικός κύβος μάζας m κινείται ευθύγραμμα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο έχοντας τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ταχύτητα μέτρου 4 m/s . Στον κύβο ασκείται τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ δύναμη, ίδιας διεύθυνσης με τη ταχύτητα του. Η τιμή της δύναμης σε συνάρτηση με το χρόνο, για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 15 \text{ s}$ φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Την χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ ο κύβος έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v = 14 \text{ m/s}$.



Δ1) Να χαρακτηρίσετε τη κίνηση που εκτελεί το σώμα στο χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 5 \text{ s}$ 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 $0 \rightarrow 15 \text{ s}$

Μονάδες 7

Δ4) να υπολογίσετε το έργο της F στο χρονικό διάστημα $10 \rightarrow 15 \text{ s}$

Μονάδες 6

31.5060

Ένα μικρό σώμα μάζας 2 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 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 $u = 10 \text{ m/s}$. 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

Δ3) το έργο της δύναμης F από τη στιγμή που άρχισε να κινείται το σώμα μέχρι τη στιγμή που απέκτησε ταχύτητα μέτρου $v' = 5 \text{ m/s}$

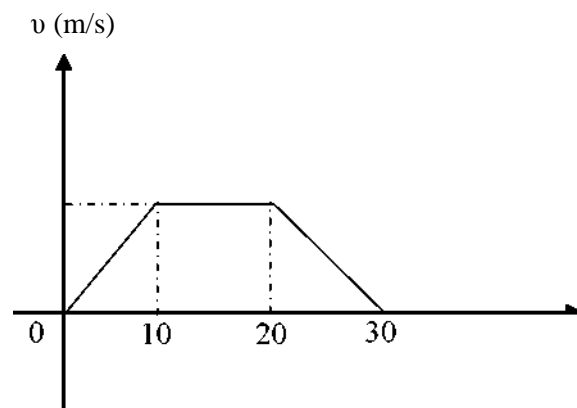
Μονάδες 7

Δ4) τη μέση ισχύ της δύναμης της τριβής από τη στιγμή που άρχισε να κινείται το σώμα μέχρι τη στιγμή που απέκτησε ταχύτητα μέτρου $u' = 5 \text{ m/s}$

Μονάδες 6

32.5065

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

Δ3) Να υπολογίσετε την ισχύ της δύναμης F τη χρονική στιγμή $t_1 = 15 \text{ s}$

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα στη χρονική διάρκεια $5 \rightarrow 20 \text{ sec}$

Μονάδες 6

33.5072

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

Δ3) να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F .

Μονάδες 6

Δ4) να υπολογίσετε το μέσο ρυθμό με τον οποίο η προσφερόμενη στο σώμα ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα

Μονάδες 7

34. 5076, 11641

Κύβος μάζας m είναι αρχικά ακίνητος σε οριζόντιο δάπεδο. Στον κύβο ασκείται σταθερή δύναμη F οπότε αυτός αρχίζει να κινείται στο οριζόντιο δάπεδο. Κατά τη κίνηση του κύβου ασκείται σε αυτόν τριβή $T=6\text{N}$, η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Μετά από μετατόπιση κατά $x = 4 \text{ m}$ στο οριζόντιο δάπεδο ο κύβος κινείται με ταχύτητα μέτρου $v = 4 \text{ m/s}$. Το έργο της F στην παραπάνω μετατόπιση είναι $W_F = 32 \text{ J}$. Να υπολογίσετε:

Δ1) το έργο της τριβής στη παραπάνω μετατόπιση.

Μονάδες 6

Δ2) το μέτρο της δύναμης F .

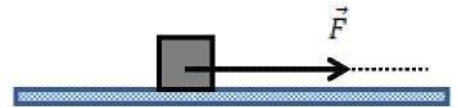
Μονάδες 6

Δ3) τη μάζα του κύβου.

Μονάδες 7

Δ4) το μέτρο της οριζόντιας δύναμης που πρέπει να ασκηθεί στον κύβο ώστε να αποκτήσει κινητική ενέργεια $K=18 \text{ J}$ σε χρονικό διάστημα 2 s αν γνωρίζετε ότι αυτός βρίσκεται αρχικά ακίνητος σε λείο οριζόντιο δάπεδο.

Μονάδες 6



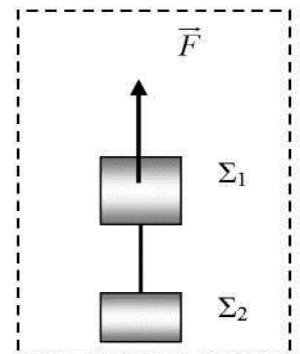
35. 5082, 10814

ΘΕΜΑ Δ

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 νήμα. Στο Σ_1 ασκείται σταθερή κατακόρυφη δύναμη με μέτρο $F = 90 \text{ N}$ και το σύστημα των σωμάτων, την χρονική στιγμή $t = 0$, αρχίζει να ανεβαίνει κατακόρυφα, με το νήμα

τεντωμένο. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g=10 \frac{m}{s^2}$ 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

Δ2) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση των σωμάτων

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των βαρών των σωμάτων όταν αυτά έχουν ανυψωθεί κατά $h = 10$ m πάνω από την αρχική τους θέση

Μονάδες 7

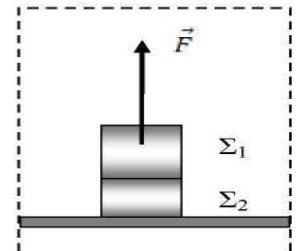
Δ4) Να υπολογίσετε τη συνολική κινητική ενέργεια των σωμάτων όταν αυτά έχουν ανυψωθεί κατά $h = 10$ m πάνω από την αρχική τους θέση

Μονάδες 6

36.5090

ΘΕΜΑ Δ

Δυο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 3$ Kg και $m_2 = 2$ Kg αντίστοιχα και είναι συγκολλημένα. Το συσσωμάτωμα αρχικά είναι ακίνητο πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ασκούμε μέσω νήματος μια κατακόρυφη σταθερή δύναμη F με μέτρο 60 N στο σώμα Σ_1 και το συσσωμάτωμα αρχίζει να ανυψώνεται κατακόρυφα . Μόλις το



συσσωμάτωμα φτάσει σε ύψος $h = 16$ 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

Δ4) τη βαρυτική δυναμική ενέργεια του Σ_1 , με επίπεδο αναφοράς το έδαφος, 1s μετά την αποκόλληση του Σ_2

Μονάδες 7

37.5091

ΘΕΜΑ Δ



Αυτοκίνητο μάζας $m = 10 \text{ kg}$ κινείται πάνω σε ένα ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο, ο οποίος παριστάνεται στο σχήμα. Το αυτοκίνητο ξεκινά από την ηρεμία από το σημείο Α και κινείται προς το Δ. Η κίνηση του αυτοκινήτου από το Α ως το Β διαρκεί 10 s και η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σ' αυτό είναι οριζόντια σταθερού μέτρου $2 \cdot 10^3 \text{ N}$. Στη συνέχεια το αυτοκίνητο κινείται από το Β ως το Γ με σταθερή την ταχύτητα που απέκτησε για 20 s. Τέλος από το Γ ως το Δ επιβραδύνεται ομαλά μέχρι που σταματά. Η συνισταμένη των δυνάμεων στην φάση 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 Α ως το Β

Μονάδες 5

Δ2) Η κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου στη θέση Β καθώς και το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων κατά την κίνηση από το Β ως το Γ.

Μονάδες 6

Δ3) Η απόσταση από το Γ ως το Δ.

Μονάδες 6

Δ4) Η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου για όλη την κίνηση από το Α ως το Δ

Μονάδες 8

38. 5099, 10812

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 στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$.

Να υπολογίσετε

Δ1) την επιβράδυνση του αυτοκινήτου

Μονάδες 6

Δ2) την κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου την στιγμή $t = 2 \text{ s}$

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 $v = 36 \text{ m/h}$ και S' το διάστημα που διανύει το αυτοκίνητο μέχρι να σταματήσει αν είχε

αρχική ταχύτητα $v = 36 \text{ m/h}$ να αποδείξετε ότι $S = 4 S'$ Να θεωρήσετε ότι η δύναμη που επιβραδύνει το αυτοκίνητο είναι ίδια και στις δυο περιπτώσεις.

Μονάδες 7

39.5102, 9150

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

επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να υπολογίσετε:

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

Μονάδες 6

Δ2) Το έργο της δύναμης F από τη στιγμή που άρχισε να ανυψώνεται το κιβώτιο μέχρι τη στιγμή που μηδενίζεται η δύναμη F

Μονάδες 7

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

Μονάδες 5

Δ4) Το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου στη θέση που μηδενίζεται η δύναμη F

Μονάδες 7

40. 5112, 10210, 11629

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

Να υπολογίσετε

Δ1) την επιτάχυνση του κύβου

Μονάδες 6

Δ2) τη μάζα του κύβου

Μονάδες 6

Δ3) την κινητική ενέργεια του κύβου όταν φθάνει στο έδαφος

Μονάδες 6

Δ4) το λόγο της κινητικής ενέργειας K προς τη βαρυτική δυναμική ενέργεια U του κύβου τη στιγμή που αυτός απέχει 18 m από το έδαφος

Μονάδες 7

41. 5119, 9623

Ένας γερανός ανεβάζει ένα κιβώτιο μάζας 100 kg με σταθερή ταχύτητα σε ύψος $h = 45$ m από το έδαφος σε χρονικό διάστημα 1 min. Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση

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

Να υπολογίσετε:

- Δ1)** το μέτρο της ανυψωτικής δύναμης που δέχεται το κιβώτιο από το γερανό
Δ2) την ενέργεια προσφέρει ο γερανός στο κιβώτιο για να το ανεβάσει σε ύψος h ;
Δ3) την ισχύ που ανέπτυξε ο γερανός.
Δ4) Αν τη στιγμή που το κιβώτιο έχει ανυψωθεί σε $h = 45$ m και έχει σταματήσει, κοπεί το συρματόσχοινο σε πόσο χρόνο θα φτάσει στο έδαφος και ποια θα είναι τότε η ταχύτητά του;
- Μονάδες 5**

42.5125

Ένα τρακτέρ σέρνει μέσω αλυσίδας ένα κουτί με εργαλεία μάζας $m = 100$ Kg με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 5$ 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 6**
- Δ2)** Ο ρυθμός με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο κουτί μέσω του έργου της δύναμης F (ισχύς) κατά τη διάρκεια της κίνησης με σταθερή ταχύτητα.
- Μονάδες 6**
- Δ3)** Το έργο της τριβής από τη θέση που σπάει η αλυσίδα ως την θέση που σταμάτησε το κουτί.
- Μονάδες 6**
- Δ4)** Ο μέσος ρυθμός απώλειας ενέργειας του κουτιού λόγω τριβής (μέση ισχύς) από τη στιγμή που σπάει η αλυσίδα ως την στιγμή που σταμάτησε.



43.5137,5253

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 $t_1 = 4$ s οπότε εκείνη τη στιγμή έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 20$ m/s. Τη χρονική στιγμή t_1 η δύναμη καταργείται και το σώμα επιβραδύνεται ομαλά μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 12$ s που η ταχύτητά του μηδενίζεται. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10$ m/s².

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

Μονάδες 7

Δ4) το έργο της τριβής από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή που σταματά το σώμα.

Μονάδες 7

44.5140

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

Δ3) Το έργο της δύναμης από τη χρονική στιγμή $t = 0$ s μέχρι τη χρονική στιγμή που η ταχύτητα του μηδενίζεται στιγμιαία.

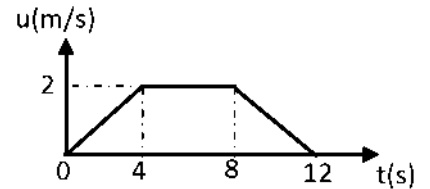
Μονάδες 6

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

45. 5146, 12784

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

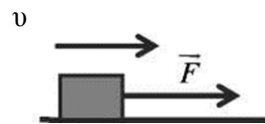
Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F τις χρονικές στιγμές 3 s, 5 s και 9 s.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F σε όλη την διαδρομή της καθόδου.

46. 5173, 10802

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 $t = 0 \text{ s}$ ένας μαθητής ξεκινά να παρατηρεί την κίνηση του κιβωτίου. Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της δύναμης F

Μονάδες 6

Δ2) το έργο της δύναμης F , από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη στιγμή που το χρονόμετρο του μαθητή δείχνει $t_1 = 5 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή t_1 , 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

Δ4) το έργο της τριβής, από την χρονική στιγμή t_1 μέχρι τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο σταμάτησε να κινείται.

Μονάδες 6

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

47.5180

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 $t_0 = 0$ 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

Δ3) να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F .

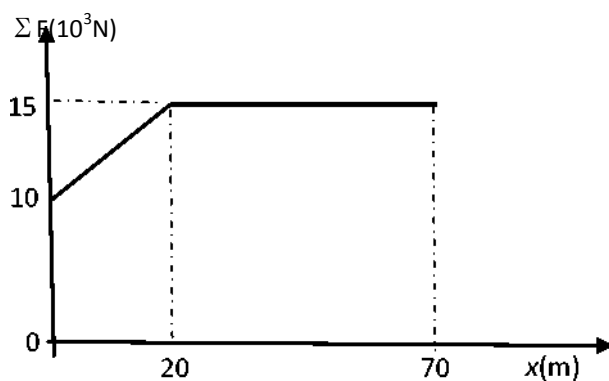
Μονάδες 6

Δ4) να υπολογίσετε το μέσο ρυθμό με τον οποίο η προσφερόμενη στο σώμα ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα

Μονάδες 7

48.5182

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 $t_0 = 0$ s το βαγόνι αρχίζει να κινείται. Η συνισταμένη των δυνάμεων $\Sigma \vec{F}$ 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 $x_1 = 50$ m.

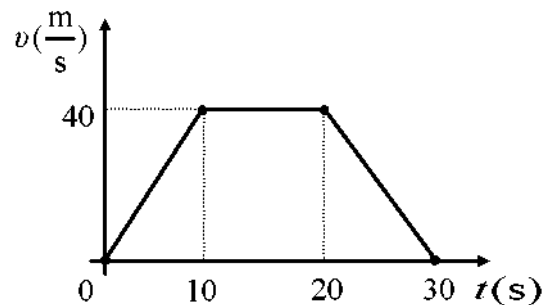
Δ2) το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων κατά την μετατόπιση του βαγονιού από την θέση $x_0 = 0$ m έως την θέση $x_1 = 20$ m.

Δ3) το μέτρο της ταχύτητας του βαγονιού στη θέση $x_2 = 70$ m.

Δ4) τη μέση ταχύτητα του βαγονιού κατά την μετατόπισή του από την θέση $x_1 = 20$ m έως την $x_2 = 70$ m.

49.5184

Μικρό σώμα μάζας $m = 1$ kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{F} με αποτέλεσμα το σώμα να αρχίσει να κινείται και η τιμή της ταχύτητάς 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 $g = 10$ m/s².



Για το χρονικό διάστημα από 0 s \rightarrow 30 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 \vec{F} σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 7

Δ4) να υπολογίσετε το έργο της τριβής ολίσθησης.

Μονάδες 6

50.5188

Τη χρονική στιγμή $t = 0$ 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 $v_I = 20 \text{ m/s}$. Το σώμα διανύει διάστημα $s_I = 100 \text{ m}$ κινούμενο με σταθερή ταχύτητα και στη συνέχεια αποκτά σταθερή επιβράδυνση μέχρι να σταματήσει. 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

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

51.5190

Μεταλλικός κύβος έλκεται με τη βοήθεια ενός ηλεκτροκινητήρα, πάνω σε ένα οριζόντιο διάδρομο. Στον κύβο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{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 $t_o = 0 \text{ s}$ είναι ίσο με 2 m/s και τη χρονική στιγμή $t_I = 2 \text{ s}$ είναι ίσο με 12 m/s . Η μέση ισχύς του ηλεκτροκινητήρα (ο μέσος ρυθμός προσφερόμενης ενέργειας στον κύβο μέσω του έργου της δύναμης \vec{F}), στο παραπάνω χρονικό διάστημα των 2 s είναι $P_\mu = 98 \text{ W}$. Επίσης, έχει μετρηθεί πειραματικά ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του διαδρόμου και βρέθηκε $\mu = 0,2$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται

αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

A1) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται ο κύβος,

Μονάδες 5

A2) την ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} στο χρονικό διάστημα των 2 s,

Μονάδες 6

A3) το μέτρο της δύναμης \vec{F} .

Μονάδες 7

A4) τη μάζα του κύβου.

Μονάδες 7

52.5200

Στο διάγραμμα του σχήματος φαίνεται η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα σώμα που κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο.

Δ1) Να υπολογίσετε τις επιταχύνσεις a_1 και a_2 με τις οποίες κινείται το σώμα κατά τα χρονικά διαστήματα 0 s - 4 s και 8 s - 10 s αντίστοιχα.

Μονάδες 5

Δ2) Να κατασκευάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της τιμής της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t = 0$ s έως και την χρονική στιγμή $t = 10$ s.

Μονάδες 6

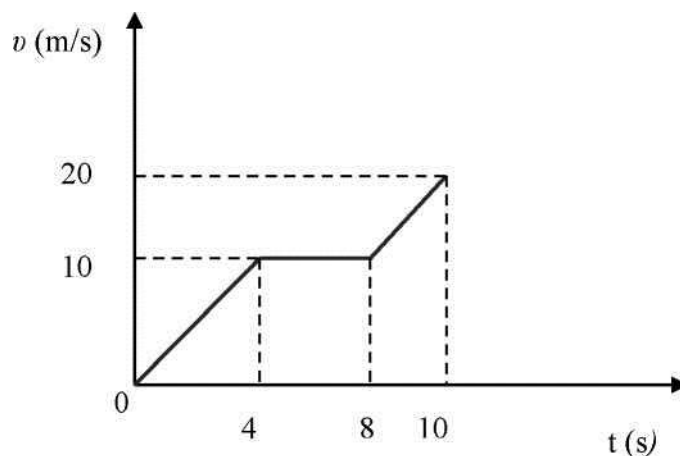
Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος κατά το χρονικό διάστημα 0 s - 10 s

Μονάδες 7

Δ4) Αν K_1 και K_2 είναι οι τιμές της κινητικής ενέργειας του σώματος τις χρονικές στιγμές $t_1 = 2$ s και $t_2 = 9$ s αντίστοιχα, να υπολογίσετε το λόγο K_1/K_2

Μονάδες 7

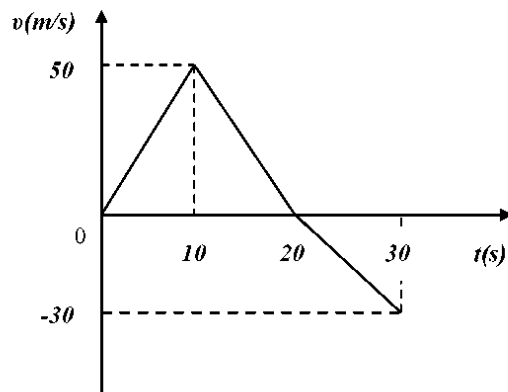
53. 5203,5405, 10793



Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ που κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο.

A1) Αντλώντας πληροφορίες από το διάγραμμα να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα στα χρονικά διαστήματα, $0 \text{ s} \rightarrow 10 \text{ s}$, $10 \text{ s} \rightarrow 20 \text{ s}$ και $20 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 6



A2) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες για το χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 6

A3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος για το χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 6

A4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης για το χρονικό διάστημα από $10 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 7

54.5208,5510

Σε ένα κιβώτιο μάζας $m = 10 \text{ kg}$, το οποίο αρχικά ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, αρχίζει τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ να ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} μέτρου 60 N . Η δύναμη παύει να ασκείται τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$, κατά την οποία η ταχύτητα του κιβωτίου είναι $v_1 = 20 \text{ m/s}$. Στη συνέχεια το κιβώτιο ολισθαίνει στο δάπεδο μέχρι που σταματά. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) την επιτάχυνση του κιβωτίου στο χρονικό διάστημα από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_1 = 5 \text{ s}$.

Μονάδες 4

Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου.

Μονάδες 7

Δ3) το έργο της δύναμης \vec{F} στο χρονικό διάστημα από $t_0 = 0$ έως $t_1 = 5 \text{ s}$.

Δ4) το συνολικό διάστημα που διάνυσε το κιβώτιο πάνω στο δάπεδο.

55.5213

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

Δ3) Το έργο της δύναμης τριβής από τη χρονική στιγμή $t = 0$ s μέχρι τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο κινείται με ταχύτητα μέτρου 2m/s.

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 $0 \text{ s} \rightarrow 2 \text{ s}$

Μονάδες 5

56.5216

Ο θάλαμος ενός ανελκυστήρα μάζας $m = 200$ kg ηρεμεί στην κορυφή του φρεατίου. Ξαφνικά τη χρονική στιγμή $t = 0$ 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.

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

Δ3) τον ολικό χρόνο κίνησης του ανελκυστήρα.

Δ4) τη μέση ισχύ της δύναμης που ασκεί το σύστημα ασφαλείας στον ανελκυστήρα.

57.5221

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 \vec{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:

A1) Η τριβή που ασκείται στο κουτί.

Μονάδες 5

A2) Ο ρυθμός με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο κουτί μέσω του έργου της δύναμης F (ισχύς) κατά τη διάρκεια της κίνησης με σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 7

A3) Το έργο της τριβής από τη θέση που σπάει η αλυσίδα ως την θέση που σταμάτησε το κουτί.

Μονάδες 6

A4) Ο μέσος ρυθμός απώλειας ενέργειας του κουτιού λόγω τριβής (μέση ισχύς) από τη στιγμή που σπάει η αλυσίδα ως την στιγμή που σταμάτησε.

Μονάδες 7

58. 5259, 10792

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 $g = 10 \text{ m/s}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

A1) Να υπολογίσετε την τριβή ολίσθησης που θα ασκηθεί στο σώμα μόλις αυτό αρχίσει να ολισθαίνει.

Μονάδες 5

A2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F για το χρονικό διάστημα που ασκείται στο σώμα.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος στο σημείο που μηδενίζεται η F .

Μονάδες 7

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

Μονάδες 7

59. 5263, 10160, 11631 (2^{ος} Νόμος Νεύτωνα)

Ένα σώμα μάζας 4 kg κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 5$ m/s. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, ασκείται στο σώμα, δύναμη ίδιας κατεύθυνσης με τη ταχύτητά 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 $t = 0$, 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 .

Μονάδες 7

Δ4) Τη χρονική στιγμή t_1 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

60. 5276, 10795

Από ένα στρατιωτικό ελικόπτερο, που για λίγο αιωρείται ακίνητο σε κάποιο ύψος πάνω από ένα φυλάκιο, αφήνεται ένα δέμα μάζας $m = 2$ kg για να το πάρουν οι φαντάροι του φυλακίου. Το δέμα πέφτει κατακόρυφα και διέρχεται από ένα σημείο A της τροχιάς του με ταχύτητα μέτρου 10 m/s και από ένα άλλο σημείο B με ταχύτητα μέτρου 20 m/s. Το σημείο B είναι 30 m πιο κάτω από το A. 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 $g = 10$ m/s².

Δ1) Να υπολογίσετε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του κιβωτίου μεταξύ των θέσεων A και B.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F κατά τη διαδρομή του δέματος από το A ως το B.

Μονάδες 7

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 A και B.

Μονάδες 6

61.5289, 9589

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 σώμα έχει μετατοπιστεί κατά $\chi = 16 \text{ m}$, καταργείται η δύναμη \vec{F}_1 και την ίδια στιγμή αρχίζει να ασκείται πάνω στο σώμα αντίρροπη δύναμη μέτρου $F_2 = 10 \text{ N}$ με αποτέλεσμα το σώμα να σταματήσει τη στιγμή t_2

Δ1) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος 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 στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_2$

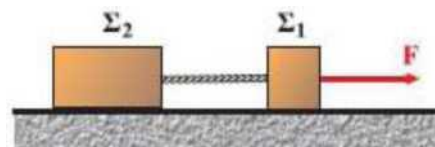
Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της \vec{F}_2 στη χρονική διάρκεια $t_1 \rightarrow t_2$

Μονάδες 5

62. 5323, 10827

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 \vec{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

Δ3) Να υπολογίσετε την ενέργεια που μεταβιβάστηκε στο σύστημα των σωμάτων μέσω της δύναμης \vec{F} , από τη χρονική στιγμή $t=0$, μέχρι τη στιγμή t_1 που η ταχύτητα του σώματος Σ_1 γίνεται ίση με 10 m/s.

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.

Μονάδες 7

63.5325

Ένα μικρό σώμα μάζας 5 kg είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στο σώμα οριζόντια σταθερή δύναμη \vec{F} μέτρου 60 N, οπότε το σώμα αρχίζει να ολισθαίνει προς την κατεύθυνση της δύναμης \vec{F} και τη χρονική στιγμή $t_1 = 10$ 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.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή t_1 καταργείται η δύναμη \vec{F} και το σώμα συνεχίζει την κίνησή του μέχρι να σταματήσει.

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

Μονάδες 7

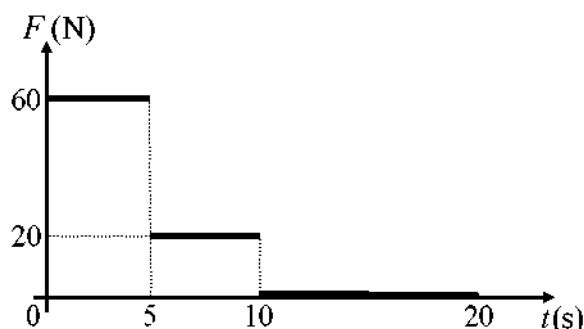
Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της τριβής ολίσθησης σε όλη τη διάρκεια της κίνησης.

Μονάδες 6

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

64.5326 (2^{ος} Νόμος Νεύτωνα)

Ένα σώμα μάζας 10 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται σ' αυτό οριζόντια δύναμη \vec{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 \vec{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

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$.

Μονάδες 6

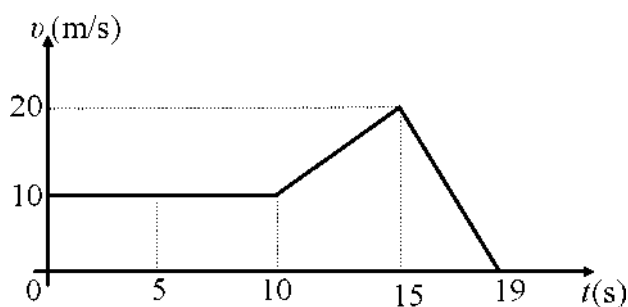
Δ4) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 20 \text{ s}$.

Μονάδες 7

65.5329

Σε ένα κιβώτιο μάζας 4 kg ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{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 $0 \rightarrow 19 \text{ s}$, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα, ενώ από τη χρονική στιγμή $t =$



19 s και μετά το κιβώτιο παραμένει ακίνητο. Το μέτρο της οριζόντιας δύναμης \vec{F} στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 10 \text{ s}$, 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 $0 \rightarrow 10 \text{ s}$, $10 \rightarrow 15 \text{ s}$ και $15 \rightarrow 19 \text{ s}$.

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

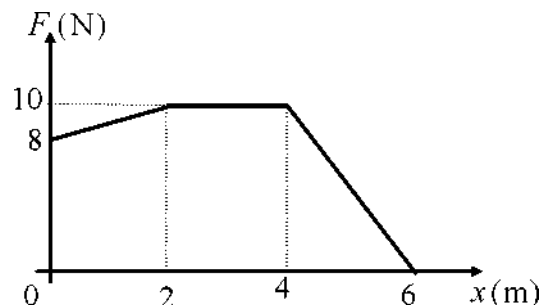
Δ4) Να υπολογίσετε το ποσό της ενέργειας που μεταφέρθηκε στο κιβώτιο μέσω του έργου

της δύναμης \vec{F} στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 19$ s.

Μονάδες 7

66.5333

Ένα κιβώτιο με μάζα 2 kg είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο και στη θέση $x_0 = 0$ ενός οριζόντιου άξονα $x'x$. Στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{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

Δ2) το έργο της δύναμης \vec{F} , κατά τη μετατόπιση του κιβωτίου από τη θέση $x_0 = 0$, μέχρι τη θέση $x = 6$ m.

Μονάδες 7

Γ3) το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου στη θέση $x = 6$ m.

Μονάδες 7

Δ4) πόσο τοις εκατό από την ενέργεια που μεταβιβάζεται στο κιβώτιο μέσω του έργου της δύναμης F , μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του κιβωτίου κατά τη μετατόπισή του από τη θέση $x_0 = 0$, μέχρι τη θέση $x = 6$ m.

Μονάδες 6

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

67.5334

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 $t_1 = 1$ 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 και ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια θεωρούμε το έδαφος. 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

Δ3) Να προσδιορίσετε τη θέση του σφυριού, τη χρονική στιγμή όπου η κινητική του ενέργεια είναι ίση με το 1/4 της δυναμικής ενέργειας που έχει στη θέση αυτή.

Μονάδες 6

Δ4) Να σχεδιάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων, το διάγραμμα της δυναμικής ενέργειας του σφυριού σε συνάρτηση του ύψους του από το έδαφος.

Μονάδες 7

68.5336, 9101

Ένα σώμα μάζας 20 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{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

Δ3) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} , από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_3 = 10$ s.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 15$ s.

Μονάδες 7

69. 5338, 11630

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 Α και Β της ευθείας, τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 40$ m, με ταχύτητες μέτρου $v_{o1} = 5$ m/s και $v_{o2} = 7$ m/s. Την ίδια στιγμή ($t = 0$), στα σώματα Σ_1 και Σ_2 ασκούνται δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 180$ N και $F_2 = 140$ 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 κινητικές ενέργειες.

Μονάδες 6

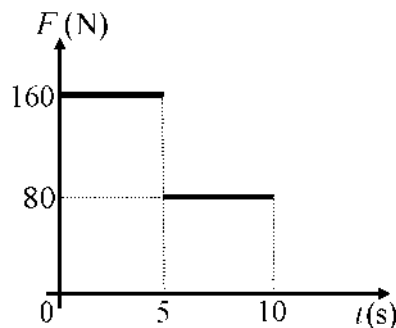
Δ4) Να υπολογίσετε το έργο κάθε δύναμης από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή που τα σώματα θα συναντηθούν.

Μονάδες 8

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

70.5339, 9107

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 \vec{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 $t_1 = 10$ s, όπου η δύναμη καταργείται. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10$ m/s².



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 $0 \rightarrow 5$ s και $5 \rightarrow 10$ 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 η κινητική ενέργεια του σώματος.

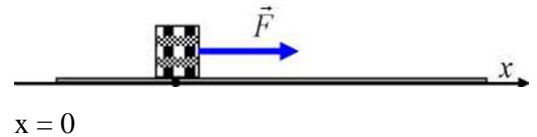
Μονάδες 8

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

Μονάδες 6

71.5340, 9110

Ένα κιβώτιο μάζας 20 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε ένα σημείο οριζόντιου δαπέδου, το οποίο θεωρούμε ως αρχή του οριζόντιου άξονα x'x. Τη χρονική στιγμή $t = 0$



ασκείται στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη \vec{F} , με κατεύθυνση προς τη θετική φορά του άξονα και το κιβώτιο αρχίζει να ολισθαίνει πάνω στο οριζόντιο δάπεδο προς την κατεύθυνση της \vec{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.

Δ1) Να προσδιορίσετε τη θέση του κιβωτίου στην οποία μηδενίζεται το μέτρο της δύναμης \vec{F}

Μονάδες 5

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

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} , από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη στιγμή που μηδενίστηκε το μέτρο της.

Μονάδες 6

Δ4) Να προσδιορίσετε τη θέση στην οποία το κιβώτιο θα σταματήσει να κινείται.

Μονάδες 8

72.5401

Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ένας μαθητής ξεκινά να παρατηρεί την κίνηση ενός σώματος μάζας $m = 10$ kg που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u_1 = 20$ m/s. Το σώμα διανύει διάστημα $s_1 = 100$ 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 $g = 10$ m/s².

Αν γνωρίζετε ότι η χρονική διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης είναι $\Delta t = 5$ 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

73.5404

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 A της τροχιάς του με ταχύτητα μέτρου 10 m/s και από ένα άλλο σημείο B με ταχύτητα μέτρου 20 m/s . Το σημείο B είναι 30 m πιο κάτω από το A. Ο αέρας ασκεί δύναμη \vec{F} στο δέμα η οποία έχει την ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά από την ταχύτητα του δέματος. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Δ1) Να υπολογίσετε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του κιβωτίου μεταξύ των θέσεων A και B.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} κατά τη διαδρομή του δέματος από το A ως το B.

Μονάδες 7

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

Δ3) το μέτρο της δύναμης \vec{F} ,

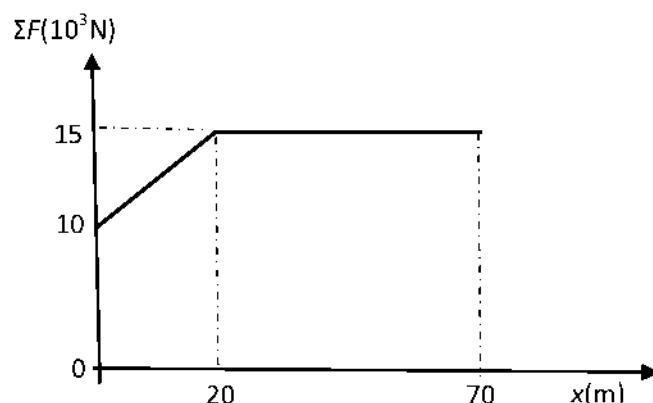
Μονάδες 6

Δ4) το χρόνο κίνησης του δέματος μεταξύ των σημείων A και B.

Μονάδες 6

74.5406

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 $\Sigma \vec{F}$ 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

Δ2) το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων κατά την μετατόπιση του βαγονιού από την θέση $x_0 = 0 \text{ m}$ έως την θέση $x_1 = 20 \text{ m}$,

Μονάδες 6

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

Μονάδες 8

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

Μονάδες 5

74. 5515, 10807

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 \vec{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

Δ2) Να υπολογισθεί το έργο της δύναμης \vec{F} από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_1 = 4 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογισθεί στο παραπάνω χρονικό διάστημα η ενέργεια που μεταφέρθηκε από το κιβώτιο στο περιβάλλον του μέσω του έργου της τριβής.

Μονάδες 6

Δ4) Αν το δάπεδο ήταν λείο, πόσο θα ήταν το έργο της δύναμης \vec{F} για το ίδιο χρονικό διάστημα δηλαδή από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_1 = 4 \text{ s}$.

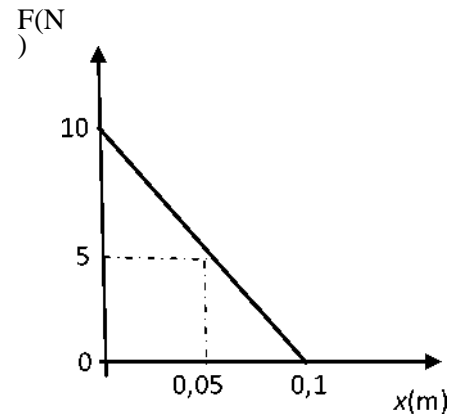
Να συγκρίνετε αυτό το έργο με το έργο που υπολογίσατε στο ερώτημα Δ2.

Μονάδες 7

75. 5517, 10817

Ένα παιγνίδι 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 \vec{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:

A1) Το έργο της δύναμης \vec{F} για την συνολική μετατόπιση κατά $0,1 \text{ m}$ μέσα στο σωλήνα.

Μονάδες 6

A2) Η ταχύτητα εκτόξευσης της σφαίρας.

Μονάδες 6

A3) Η επιτάχυνση της σφαίρας στο μέσο της διαδρομής της στο σωλήνα, δηλαδή στη θέση $x = 0,05 \text{ m}$

Μονάδες 6

A4) Να αποδείξετε ότι εάν η σφαίρα κινούνταν μέσα στο σωλήνα με την σταθερή επιτάχυνση που υπολογίσατε στο προηγούμενο ερώτημα τότε θα αποκτούσε την ίδια ταχύτητα εκτόξευσης.

Μονάδες 7

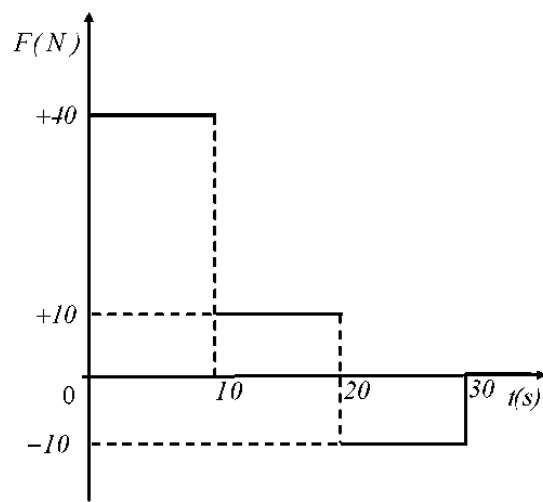
76.6154

Μικρό σώμα μάζας $m=2 \text{ Kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu =$

$0,5$. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{F} της οποίας η τιμή μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Δίνεται η επιτάχυνση

της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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

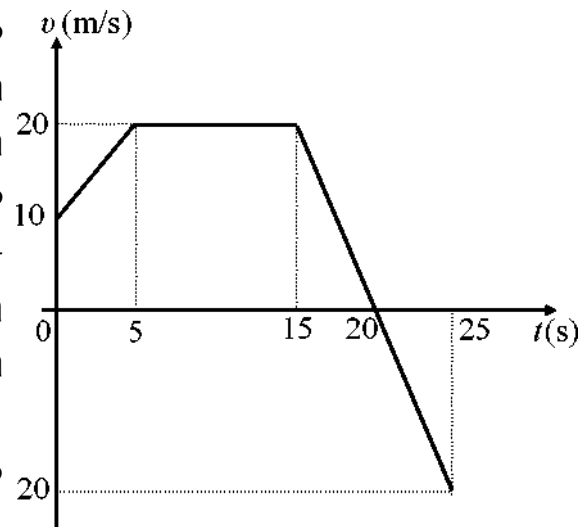
Δ3) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που κινείται το σώμα.

Μονάδες 5

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της τριβής από τη χρονική στιγμή $t = 0$ s μέχρι τη χρονική στιγμή που σταματά το σώμα.

77.9011

Ένα αυτοκίνητο με μάζα 900 kg κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα xx . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, το αυτοκίνητο κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα, διέρχεται από τη θέση $x_0 = + 25$ 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 $t_4 = 25$ s.



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

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_4 = 25$ s.

Μονάδες 8

78. 9020, 12783

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 \vec{F}_1 , \vec{F}_2 και \vec{F}_3 . Οι δυνάμεις \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , έχουν την ίδια κατεύθυνση και μέτρα 35 N και 45 N , αντίστοιχα, ενώ η \vec{F}_3 , έχει αντίθετη κατεύθυνση από τις άλλες δύο.

Το σώμα αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση προς την κατεύθυνση των \vec{F}_1 , \vec{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 \vec{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 .

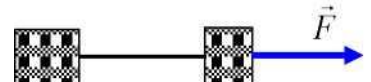
Δ3) Να προσδιορίσετε και να δικαιολογήσετε ποια δύναμη καταργήσαμε.

Μονάδες 8

Δ4) Να υπολογίσετε το ολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα στη χρονική διάρκεια από $0 \rightarrow t_2$.

79. 9023, 11626

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 $t = 0$ ασκείται στο Σ_1 οριζόντια σταθερή δύναμη \vec{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 $\mu = 0,4$.

4^ο ΘΕΜΑ - ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ

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 Σ₂ και να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο σώμα Σ₂ από το νήμα.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την ενέργεια που μεταβιβάζεται στα σώματα μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} , από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική $t_1 = 4$ s.

Μονάδες 6

Δ4) Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s κόβεται το νήμα, χωρίς να πάψει να ασκείται η δύναμη \vec{F} . Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ των σωμάτων Σ₁ και Σ₂, τη χρονική στιγμή $t_2 = 7$ s.

Μονάδες 7

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

80.9049

Σε ένα κιβώτιο μάζας $m = 5 \text{ kg}$ ασκείται οριζόντια σταθερή

δύναμη \vec{F} και το κιβώτιο ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα

μέτρου 8 m/s , σε οριζόντιο δρόμο

που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$. Το έργο της δύναμης \vec{F}

κατά τη μετατόπιση του κιβωτίου από τη θέση $x_0 = 0$ μέχρι τη θέση $x_1 = 15 \text{ m}$

είναι ίσο με 300 J . Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της δύναμης \vec{F} .

Μονάδες 6

Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου.

Μονάδες 6

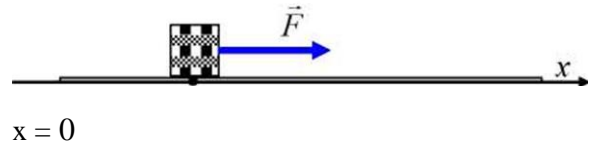
Δ3) το ρυθμό με τον οποίο η προσφερόμενη στο κιβώτιο ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα.

Μονάδες 6

Δ4) Τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο διέρχεται από τη θέση x_1 , καταργείται η δύναμη \vec{F} . Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της κινητικής ενέργειας του κιβωτίου σε συνάρτηση με τη θέση του x πάνω στον άξονα, από τη θέση $x_0 = 0$, μέχρι τη θέση όπου αυτό σταματά.

Μονάδες 7

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



81.9096

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 $t_1 = 1$ 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 και ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια θεωρούμε το έδαφος. 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

Γ2) Να υπολογίσετε το ύψος H του κτιρίου.

Μονάδες 6

Δ3) Να προσδιορίσετε τη θέση του σφυριού, τη χρονική στιγμή όπου η κινητική του ενέργεια είναι ίση με το 1/4 της δυναμικής ενέργειας που έχει στη θέση αυτή.

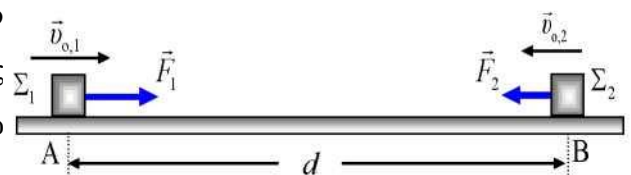
Μονάδες 6

Γ4) Να σχεδιάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων, το διάγραμμα της δυναμικής ενέργειας του σφυριού σε συνάρτηση του ύψους του από το έδαφος.

Μονάδες 7

82.9099, 9175

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες $m = 20$ 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 $v_{01} = 12$ m/s και $u_{02} = 8$ m/s αντίστοιχα, και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 150$ m, ασκούνται σ' αυτά δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα, οπότε τη χρονική στιγμή $t_1 = 2$ s το μέτρο της ταχύτητας κάθε σώματος έχει διπλασιαστεί. Να υπολογίσετε:



πλησιάζουν μεταξύ τους. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ που τα σώματα διέρχονται από τα σημεία A και B της ευθείας έχοντας ταχύτητες μέτρου $v_{01} = 12$ m/s και $u_{02} = 8$ m/s αντίστοιχα, και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 150$ m, ασκούνται σ' αυτά δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα, οπότε τη χρονική στιγμή $t_1 = 2$ s το μέτρο της ταχύτητας κάθε σώματος έχει διπλασιαστεί. Να υπολογίσετε:

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

Μονάδες 5

Δ2) τα μέτρα των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2

Μονάδες 8

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

Μονάδες 6

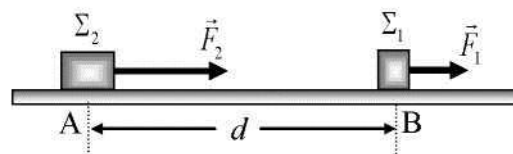
Δ4) την ολική κινητική των σωμάτων τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 6

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

83. 9102, 11628

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 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.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει κάθε σώμα, από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 που τα σώματα θα συναντηθούν.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας κάθε σώματος, από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 που τα σώματα θα συναντηθούν.

Μονάδες 7

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

84. 9136, 10162

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

Γ2) τη χρονική στιγμή που θα σταματήσει το σώμα να κινείται.

Μονάδες 6

Δ3) την μετατόπιση του σώματος, από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, μέχρι να σταματήσει.

Μονάδες 8

Γ4) το έργο της τριβής ολίσθησης, από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ μέχρι να σταματήσει το σώμα να κινείται.

Μονάδες 7

85.9148, 9617

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 \vec{F}_1 και \vec{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 \vec{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 $t_1 = 2 \text{ s}$ και τη χρονική στιγμή $t_2 = 6 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ2) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή $t_3 = 10 \text{ s}$.

Μονάδες 6

43) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t=0$ s μέχρι τη χρονική στιγμή $t_3=10$ s.

Μονάδες 7

44) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F}_1 στη χρονική διάρκεια $0 \text{ s} \rightarrow 5 \text{ s}$.

Μονάδες 5

86. 9153, 9604

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 \vec{F} σταθερής τιμής με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{m}{s^2}$ 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 8

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

Μονάδες 5

Δ3) το έργο της δύναμης \vec{F} στη χρονική διάρκεια $0 \text{ s} \rightarrow 5 \text{ sec}$,

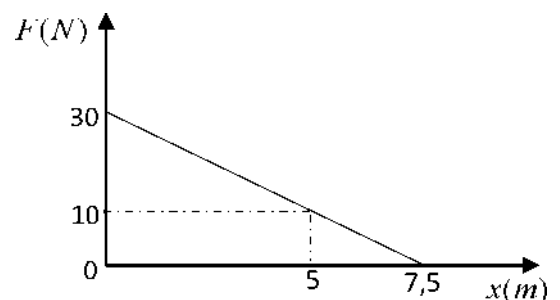
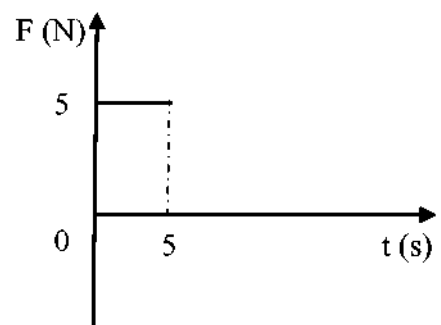
Μονάδες 5

Δ4) την κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 3 \text{ s}$.

Μονάδες 7

87.9158, 9581

Ένα μικρό σώμα μάζας $m = 5 \text{ kg}$ κινείται σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική που το σώμα βρίσκεται στη θέση $x = 0 \text{ m}$ του οριζόντιου προσανατολισμένου άξονα Ox και κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 4 \text{ m/s}$, ασκείται σε αυτό, μέσω τεντωμένου



σχοινοῦ, οριζόντια δύναμη \vec{F} ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα \vec{v} . Η τιμή της δύναμης \vec{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

Δ2) το έργο της δύναμης \vec{F} για τη μετατόπιση από τη θέση $x = 0 \text{ m}$ μέχρι τη θέση $x = 5 \text{ m}$,

Μονάδες 7

Δ3) το έργο της τριβής από τη θέση $x = 0 \text{ m}$ μέχρι τη θέση $x = 5 \text{ m}$,

Μονάδες 5

Δ4) το μέτρο της ταχύτητας του σώματος στη θέση $x = 5 \text{ m}$ και να δικαιολογήσετε γιατί αυτή η τιμή αποτελεί το μέγιστο μέτρο της ταχύτητας του σώματος κατά την κίνησή του μεταξύ των θέσεων $x = 0 \text{ m}$ και $x = 7,5 \text{ m}$.

Μονάδες 7

88. 9160, 10819

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 \vec{F} με μέτρο 150 N , προς τα δεξιά. Αφού το κιβώτιο μετατοπιστεί κατά $\Delta x_1 = 20 \text{ m}$ η δύναμη \vec{F} καταργείται ακαριαία. Στη συνέχεια το κιβώτιο κινείται κατά $\Delta x_2 = 10 \text{ m}$ και σταματά.

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

Δ1) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} για την μετατόπιση $\Delta x_1 = 20 \text{ m}$.

Μονάδες 6

Δ2) Εξηγήστε γιατί το έργο της τριβής για όλη τη διαδρομή $\Delta x_1 + \Delta x_2$ είναι αντίθετο από το έργο της δύναμης \vec{F} που υπολογίσατε στο προηγούμενο ερώτημα.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης της τριβής.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του κιβωτίου την στιγμή που καταργείται η δύναμη \vec{F} .

Μονάδες 7

89. 9169, 10828

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 ταχύτητά 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 ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια το οριζόντιο δάπεδο, καθώς και την αντίσταση του αέρα αμελητέα.



ισόγειο

Να υπολογίσετε:

Δ1) τη μηχανική ενέργεια της σφαίρας τη χρονική στιγμή που αφήνεται ελεύθερη,

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

Δ3) το έργο του βάρους της σφαίρας, από τη χρονική στιγμή που αφήθηκε ελεύθερη, μέχρι τη στιγμή που φτάνει στο ταβάνι του τρίτου ορόφου,

Μονάδες 6

Δ4) πόσο τοις εκατό μειώθηκε η μηχανική ενέργεια της σφαίρας, εξαιτίας της σύγκρουσής της με το δάπεδο.

Μονάδες 7

90.9172

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,

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

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 $F_1 = 180 \text{ N}$ και $F_2 = 140 \text{ N}$ αντίστοιχα.

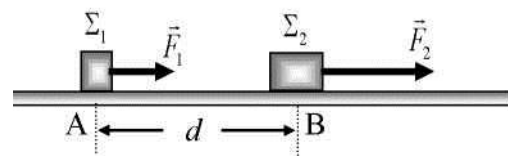
Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης κάθε σώματος,

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

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

91.9173

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 10 \text{ kg}$ και $m_2 = 30 \text{ kg}$ βρίσκονται ακίνητα στα σημεία A, B ενός λείου οριζόντιου δαπέδου και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 8 \text{ m}$.



Τη χρονική στιγμή $t = 0$, ασκούνται στα σώματα Σ_1 και Σ_2 οι

δυνάμεις $F_1 = 40 \text{ N}$ και $F_2 = 90 \text{ N}$ αντίστοιχα, οι οποίες έχουν τη διεύθυνση της ευθείας που ορίζουν τα σημεία A, B. Τα σώματα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, αρχίζουν να κινούνται κατά μήκος αυτής της ευθείας και προς την ίδια κατεύθυνση, με το Σ_2 να είναι μπροστά από το Σ_1 .

Δ1) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία κινείται κάθε σώμα.

Μονάδες 6

Γ2) Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει κάθε σώμα, από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Γ3) Να υπολογίσετε τη διαφορά των κινητικών ενεργειών ($K_1 - K_2$) των δύο σωμάτων, τη χρονική στιγμή που τα δύο σώματα θα συναντηθούν.

Μονάδες 6

Γ4) Να βρείτε ποια χρονική στιγμή το σώμα Σ_1 θα προηγείται του Σ_2 κατά 10 m . (Θεωρήστε ότι τη χρονική στιγμή που προσπερνά το Σ_1 το Σ_2 , τα σώματα δεν έρχονται σε επαφή)

Μονάδες 7

92. 9436

Ο συρμός ενός προαστιακού τρένου αποτελείται από τη μηχανή με μάζα 6000 kg και δυο βαγόνια που το καθένα έχει μάζα $m=2000$ Kg. Τη χρονική στιγμή $t=0$ 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 \vec{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 \vec{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

Κατά την κίνηση του τρένου μεταξύ των σηματοδοτών να υπολογίσετε,

Δ4) την ισχύ που αναπτύσσει η μηχανή του τρένου.

Μονάδες 6

93. 9455

Μαχητικό αεροσκάφος μάζας $m = 1000$ Kg επιχειρεί να προσγειωθεί στον ευθύγραμμο διάδρομο ΑΓ ενός ακίνητου αεροπλανοφόρου. Το μήκος του διαδρόμου είναι 180 m. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s το αεροσκάφος ακουμπά στο διάδρομο στο σημείο Α κινούμενο με αρχική ταχύτητα $v_0 = 50$ m/s με κατεύθυνση από το Α στο Γ. Μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 2$ s το αεροσκάφος επιβραδύνεται με την επίδραση μόνο της τριβής ολίσθησης οπότε και φτάνει στο μέσο του διαδρόμου Ο. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10$ m/s² και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) την επιβράδυνση του αεροσκάφους στο χρονικό διάστημα 0 - 2 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 \vec{F} με φορά από το σημείο Γ προς το Α. Το μέτρο της \vec{F} δίνεται από τη σχέση $F = 100x$, όπου x η απόσταση από το μέσο Ο του διαδρόμου ΑΓ. Τη χρονική στιγμή $t = 2$ s ενεργοποιείται το βοηθητικό σύστημα προσγείωσης και στο αεροσκάφος ασκείται επιπλέον η δύναμη \vec{F} .

Δ3) Το έργο της δύναμης που ασκεί ο μηχανισμός προσγείωσης στο αεροσκάφος από το μέσο Ο μέχρι το Γ.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

94. 9463

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 καταφέρνει να θέσει σε λειτουργία τις μηχανές όχι όμως το πηδάλιο. Με τη βοήθεια των μηχανών προκαλείται στο πλοίο η άσκηση συνισταμένης δύναμης \vec{F} με κατεύθυνση αντίθετη της v_0 και με μέτρο 1.000N.

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

Δ4) να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} στο χρονικό διάστημα 0- 10 min.

Μονάδες 7

95.9471

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 $2m/s^2$ για χρονικό διάστημα 12 s. Στη συνέχεια κινείται με σταθερή ταχύτητα για χρονικό διάστημα 30 s και τέλος κινείται με σταθερή επιβράδυνση $4 m/s^2$ 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.

Μονάδες 7

Δ3) να υπολογίσετε την ισχύ που ανέπτυξε η μηχανή του συρμού κατά τη κίνηση του με σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 6

Δ4) να υπολογίσετε το ποσό της κινητικής ενέργειας του συρμού που μετατράπηκε σε θερμότητα κατά την επιβράδυνση του.

Μονάδες 6

96. 9475

Αυτοκίνητο κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα $20 m/s$. Ξαφνικά σε απόσταση 50 m ο οδηγός βλέπει το φως ενός σηματοδότη να γίνεται κίτρινο. Ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού, δηλ. ο χρόνος από τη στιγμή που βλέπει το φως του σηματοδότη μέχρι να πατήσει το φρένο, είναι 0,7s. Ο οδηγός πατάει το φρένο, οι τροχοί μπλοκάρουν και το αυτοκίνητο ολισθαίνει πάνω στο οδόστρωμα με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής 0,5. Η μάζα του αυτοκινήτου μαζί με τον οδηγό είναι

1000 Kg. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε την επιβράδυνση με την οποία κινείται το αυτοκίνητο μετά το πάτημα των φρένων του.

Μονάδες 5

Δ2) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα της τιμής της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο από τη στιγμή που ο οδηγός βλέπει το φως του σηματοδότη μέχρι που σταματά το αυτοκίνητο.

Μονάδες 7

Δ3) Να εξετάσετε αν το αυτοκίνητο περνάει το φανάρι πριν σταματήσει.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το ποσό της κινητικής ενέργειας του αυτοκινήτου που μετατράπηκε σε θερμότητα κατά την επιβράδυνση του.

Μονάδες 7

97. 9515

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 τροχιάς 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

Δ2) τη θερμότητα που εκλύεται κατά την επιβραδυνόμενη κίνηση.

Μονάδες 6

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

98. 9516, 10853

Αθλητής του δρόμου των 100 m μάζας 80 Kg τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ξεκινά από την ηρεμία και κινείται ευθύγραμμα. Σε όλη τη διάρκεια της διαδρομής του η οριζόντια συνιστώσα της δύναμης \vec{F}_0 που ασκεί το έδαφος στον αθλητή κατά τη κατεύθυνση της κίνησης του έχει μέτρο $F_0 = 600$ N.

Συγχρόνως ο αέρας ασκεί δύναμη στον αθλητή (αντίσταση) που η κατεύθυνση 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 ισχύς που αναπτύσσει ο αθλητής ώστε να μπορεί να ασκεί στο έδαφος την αναγκαία οριζόντια συνιστώσα της δύναμης είναι ίση με $6 \cdot 10^3$ W. 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

99. 9572



Το σώμα, μάζας $m = 2\text{ Kg}$, του σχήματος είναι οριακά έτοιμο να κινηθεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο προς την κατεύθυνση της \vec{F}_1 . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι $\mu = 0,2$. Στο σώμα ασκούνται οι οριζόντιες δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 15\text{ N}$, $F_2 = 7\text{ N}$ και η \vec{F}_3 .

Δ1) Να βρεθεί το μέτρο της δύναμης \vec{F}_3 . (Θεωρήστε ότι η οριακή τριβή σώματος - επιπέδου ισούται με την τριβή ολισθήσεως).

Μονάδες 7

Την χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$, το σώμα έχει ταχύτητα $v_0 = 0\text{ m/s}$ και η δύναμη \vec{F}_3 μηδενίζεται.

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

Μονάδες 7

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

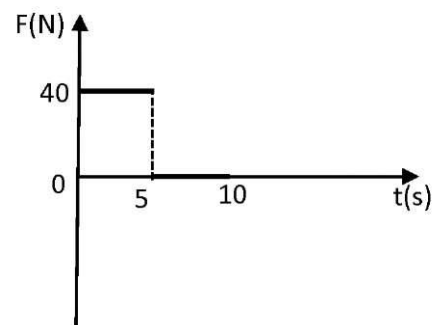
Μονάδες 5

Δ4) Να υπολογισθεί η μέση ισχύς της συνισταμένης δύναμης στο χρονικό διάστημα $0\text{ s} - 10\text{ s}$.

Μονάδες 6

100. 9573

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 \vec{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 $0 \rightarrow 10 \text{ sec}$

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 5 \text{ sec}$

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της τριβής για το χρονικό διάστημα $5 \rightarrow 10 \text{ sec}$

Μονάδες 6

101. 9574

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 6

Δ3) Το έργο του βάρους της σφαίρας από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή που η κινητική της ενέργεια είναι ίση με 6250 J

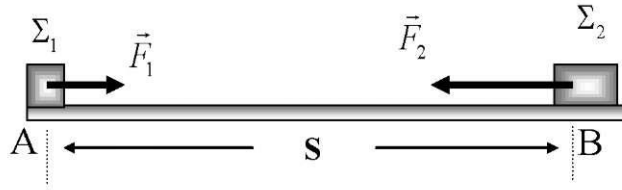
Μονάδες 6

Δ4) Τη μέση ισχύ του βάρους της σφαίρας από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή που φθάνει στο έδαφος

Μονάδες 6

102. 9576, 10125

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 $t = 0 \text{ s}$



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 \vec{F}_1 και \vec{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

Δ4) Να υπολογίσετε τη συνολική ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο Σ_2 από τον εργάτη που τον σπρώχνει από την στιγμή $t = 0 \text{ s}$ έως τη στιγμή που οι δυο κύβοι αποκτούν ταχύτητα ίσου μέτρου
Μονάδες 7

103. 9579, 10813

Ένα αυτοκίνητο μάζας 1000 Kg είναι σταματημένο σε ένα φανάρι Φ_1 που είναι κόκκινο. Τη στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ που ανάβει το πράσινο, ο οδηγός πατάει το γκάτζι, οπότε το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή επιτάχυνση, με αποτέλεσμα την χρονική στιγμή $t_2 = 4 \text{ s}$ να έχει ταχύτητα μέτρου $v_2 = 10 \text{ m/s}$. Στη συνέχεια συνεχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα μέχρι να φτάσει στο επόμενο φανάρι Φ_2 που απέχει 500 m από το προηγούμενο. Να υπολογίσετε:

Δ1) Τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο κατά την επιταχυνόμενη κίνησή του.

Μονάδες 6

Δ2) Την απόσταση του αυτοκίνητου από το δεύτερο φανάρι Φ_2 τη χρονική t_2 .

Μονάδες 6

Δ3) Τη χρονική στιγμή το αυτοκίνητο φτάνει στο δεύτερο φανάρι Φ_2 .

Μονάδες 6

Δ4) Το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο στο χρονικό διάστημα $t_1 \rightarrow t_2$ όπου t_1 μια χρονική στιγμή, πριν τη στιγμή t_2 , που το αυτοκίνητο κινούταν με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 5 \text{ m/s}$.

Μονάδες 7

104. 9585 , 10094, 10114, 10122

Ένα σώμα μάζας 4 kg , αφήνεται από ύψος h , πάνω από το έδαφος και φθάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου $v = 30 \text{ m/s}$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας στη διάρκεια της κίνησης είναι σταθερή, με τιμή $g=10 \text{ m/s}^2$ Θεωρήστε ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια το έδαφος, καθώς και την αντίσταση του αέρα αμελητέα

Δ1) Να υπολογίσετε το ύψος h

Μονάδες 7

Δ2) Να υπολογίσετε την απόσταση του σώματος από το έδαφος τη στιγμή που κινείται με ταχύτητα μέτρου 10 m/s

Μονάδες 6

Δ3) Να παραστήσετε γραφικά σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων τη δυναμική ενέργεια του σώματος σε συνάρτηση με το ύψος από την επιφάνεια του εδάφους και το διάστημα που διανύει το σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο .

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο του βάρους του σώματος, στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησης του σώματος

Μονάδες 6

105. 9595

Μικρό σφαιρίδιο μάζας $m = 2 \text{ Kg}$ αφήνεται από ύψος $h = 10 \text{ m}$ να εκτελέσει ελεύθερη πτώση. Οι αντιστάσεις του αέρα να θεωρηθούν αμελητέες. Η

επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10\text{m/s}^2$ και ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια να θεωρήσετε το έδαφος.

Δ1) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να φτάσει σε ύψος 5m από το έδαφος

Μονάδες 7

Δ2) Σε ποιο ύψος η δυναμική ενέργεια του σφαιριδίου (U) είναι ίση με την κινητική του (K).

Μονάδες 5

Δ3) Ποια είναι η ταχύτητα του σφαιριδίου τη στιγμή που η δυναμική του ενέργεια (U) είναι ίση με την κινητική του (K).

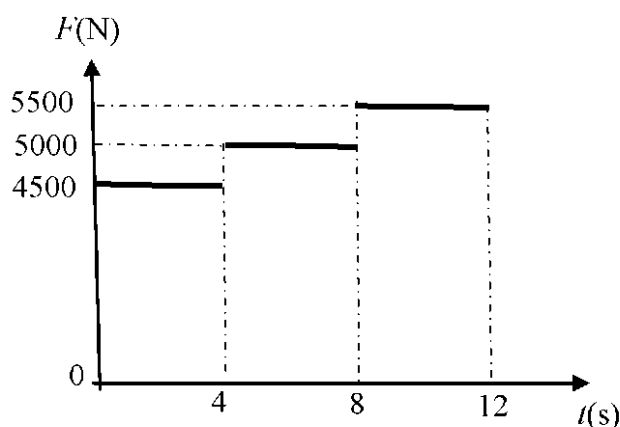
Μονάδες 6

Δ4) Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα σε βαθμολογημένους άξονες, οι γραφικές παραστάσεις $U=U(y)$, $K=K(y)$ και $E=E(y)$ όπου y η απόσταση του σφαιριδίου από το έδαφος και E η μηχανική ενέργεια του σφαιριδίου.

Μονάδες 7

106. 9598

Μαθητής σπρώχνει ένα κιβώτιο με βιβλία μάζας $m_1 = 50\text{ kg}$ ασκώντας σε αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{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 \vec{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

Δ3) το έργο της τριβής.

Μονάδες 6

Δ4) την ενέργεια που πρόσφερε ο μαθητής στο κιβώτιο και την κινητική ενέργεια του κιβωτίου.

Μονάδες 6

107. 9607

Ο θάλαμος ανελκυστήρα μάζας $M = 500 \text{ kg}$ είναι αρχικά ακίνητος και ξεκινώντας τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ 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 \vec{F} . Η τιμή της \vec{F} σε συνάρτηση με το χρόνο καθόδου παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα. 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 μία από αυτές.

Μονάδες 6

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

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

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} και τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του θαλάμου στο χρονικό διάστημα από τη χρονική στιγμή 4 s , ως τη χρονική στιγμή 8s .

Μονάδες 5

108. 9614

Ένα κιβώτιο μάζας 20Kg είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ με τη βοήθεια ενός σχοινού ασκούμε στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} με μέτρο 50N . 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

Δ3) Το έργο της δύναμης τριβής από τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο κινείται με ταχύτητα μέτρου 2m/s .

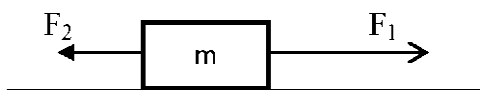
Μονάδες 7

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

Μονάδες 5

106. 9617, 9148

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 \vec{F}_1 και \vec{F}_2 με μέτρα $F_1 = 30\text{ N}$ και $F_2 = 10\text{ N}$ όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η δύναμη \vec{F}_1 ασκείται στο σώμα στη χρονική διάρκεια $0\text{ s} \rightarrow 5\text{ s}$ ενώ η δύναμη \vec{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 επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{ s}$ και τη χρονική στιγμή $t_2 = 7\text{ s}$

Μονάδες 6

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

44) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F}_1 και το έργο της δύναμης \vec{F}_2 για το χρονικό διάστημα που ασκείται η καθεμία.

Μονάδες 6

107. 9627

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

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

43) Να αποδείξετε ότι στη διάρκεια της ανόδου του κιβωτίου με τη δράση της δύναμης \vec{F} , η δυναμική ενέργεια που έχει σε κάποια ύψος είναι ίση με την κινητική του ενέργεια στο ίδιο ύψος.

Μονάδες 6

44) Τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο βρίσκεται σε ύψος $h = 5 \text{ m}$ από το έδαφος καταργείται η δύναμη \vec{F} . Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος από το έδαφος στο οποίο φθάνει το κιβώτιο.

Μονάδες 7

Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Θεωρήστε ως επίπεδο αναφοράς για τη βαρυτική δυναμική ενέργεια το έδαφος, καθώς και την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

108. 9633

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, καθώς και το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά στο τέλος της επιταχυνόμενης κίνησης,

Μονάδες 6

Δ2) το μέτρο της δύναμης που ασκεί ο γερανός στην παλέτα στη διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησης,

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της δύναμης που ασκεί ο γερανός στην παλέτα στη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης,

Μονάδες 7

Δ4) την μέση ισχύ του γερανού κατά τη διάρκεια της ανόδου της παλέτας.

Μονάδες 6

109. 9638, 10108

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 $t = 0$, πατώντας το γκάτσι προσδίνει στο αυτοκίνητο σταθερή επιτάχυνση και τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$, το μέτρο της ταχύτητα του αυτοκινήτου έχει διπλασιαστεί. Να υπολογίσετε:

Δ1) τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του αυτοκινήτου στο παραπάνω χρονικό διάστημα των 10s,

Μονάδες 6

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

110. 9644

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 οριζώντιου 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

Δ2) Το έργο της δύναμης που ασκεί το έμβολο στο κιβώτιο για μετατόπιση κατά 4m.

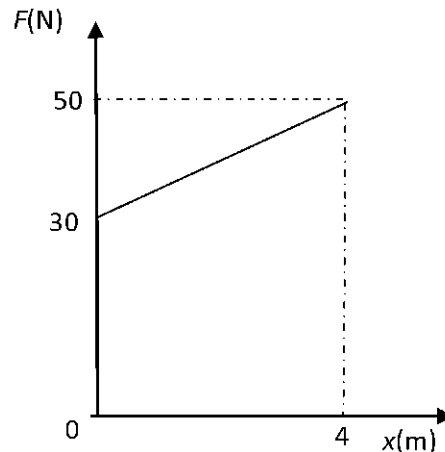
Μονάδες 6

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



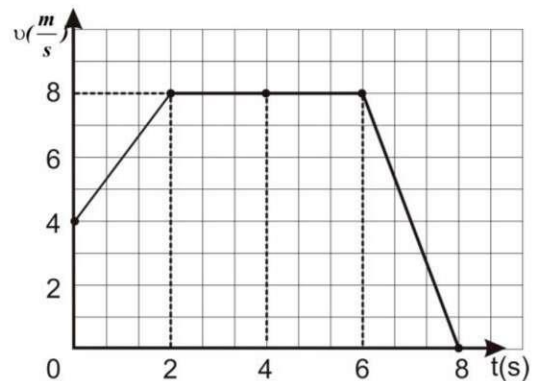
111. 9651, 10801

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

Θεωρείστε ότι τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$.

Δ1) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης

του σώματος στα χρονικά διαστήματα $0 \rightarrow 2 \text{ s}$, $2 \rightarrow 6 \text{ s}$ και $6 \rightarrow 8 \text{ s}$



Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 6$ s.

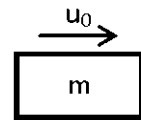
Μονάδες 7

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

Μονάδες 6

112. 9654, 10205

Μικρό σώμα μάζας $m = 2$ kg τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s εκτοξεύεται με οριζόντια αρχική ταχύτητα $v_0 = 20$ m/s σε 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

Δ4) το συνολικό έργο της τριβής ολίσθησης, από τη χρονική στιγμή της εκτόξευσης, μέχρι τη στιγμή που θα σταματήσει το σώμα να κινείται.

Μονάδες 7

113. 9656

Μικρό σώμα μάζας $m = 200$ g κινείται σε οριζόντιο δρόμο, με τον οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Τη χρονική στιγμή που θεωρούμε ως $t = 0$ s το σώμα κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 72$ km/h. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10$ m/s² 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

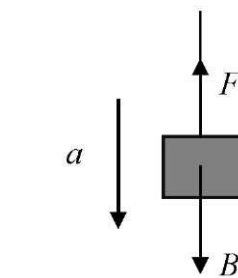
Δ4) το έργο της τριβής ολίσθησης, από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι να σταματήσει το σώμα να κινείται.

Μονάδες 7

114. 10102

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 \vec{F} από το συρματόσχοινο με το οποίο είναι δεμένο όπως φαίνεται στο σχήμα.

Θεωρήστε τη μάζα του συρματόσχοινου και την αντίσταση του αέρα αμελητέα καθώς και την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με 10 m/s^2 .



Ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια του δέματος να λάβετε το έδαφος.

Να υπολογίσετε :

Δ1) το μέτρο της δύναμης \vec{F} ,

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

Δ3) το έργο της δύναμης \vec{F} και το έργο του βάρους, όταν το δέμα έχει μετατοπιστεί κατά 8m,

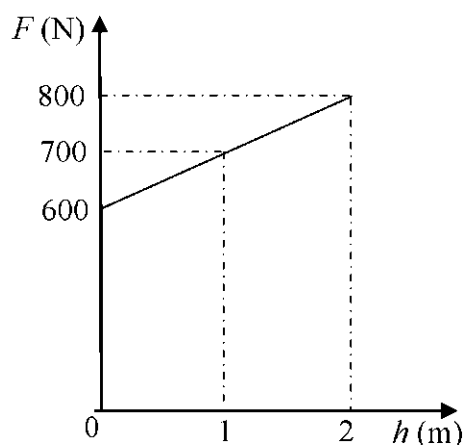
Μονάδες 6

Δ4) τη κινητική ενέργεια του δέματος 2 sec μετά από τη χρονική στιγμή που άρχισε να κατεβαίνει.

Μονάδες 6

115. 10106, 10821

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 \vec{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 1m πάνω από το έδαφος,

Μονάδες 6

Δ2) το έργο της δύναμης \vec{F} για ανύψωση κατά 2 m πάνω από το έδαφος,

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου τη χρονική στιγμή που βρίσκεται σε ύψος ίσο με 2 m πάνω από το έδαφος,

Μονάδες 7

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

116. 10111, 10809, 10823

Ένας κύβος μάζας 10 kg ολισθαίνει πάνω σε λείο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 3 \text{ m/s}$, κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ο κύβος βρίσκεται στη θέση $x = 0 \text{ m}$ του άξονα και αρχίζει να ασκείται σε αυτόν οριζόντια δύναμη \vec{F} ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα. Το μέτρο της δύναμης μεταβάλλεται με την θέση x του κύβου, σύμφωνα με την σχέση $F = 10x$ [F σε N και x σε m]. Τη χρονική στιγμή που ο κύβος διέρχεται από τη θέση $x = 4 \text{ m}$ η δύναμη παύει να ασκείται. Αμέσως μετά ο κύβος συνεχίζει την κίνηση σε δεύτερο

τραχύ οριζόντιο δάπεδο που ακολουθεί το πρώτο, μέχρι που σταματά. Η κίνηση με τριβές στο τραχύ δάπεδο διαρκεί χρόνο ίσο με 2,5 s. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου στη θέση $x = 2 \text{ m}$.

Μονάδες 5

Δ2) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα του μέτρου της δύναμης \vec{F} σε συνάρτηση με τη θέση x για τη μετατόπιση από $0 \text{ m} \rightarrow 4 \text{ m}$. Στη συνέχεια να υπολογίσετε την ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο, μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} , κατά τη διάρκεια της μετατόπισης του κύβου από την θέση $x = 0 \text{ m}$ έως την θέση $x = 4 \text{ m}$.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κύβου στη θέση $x = 4 \text{ m}$.

Μονάδες 6

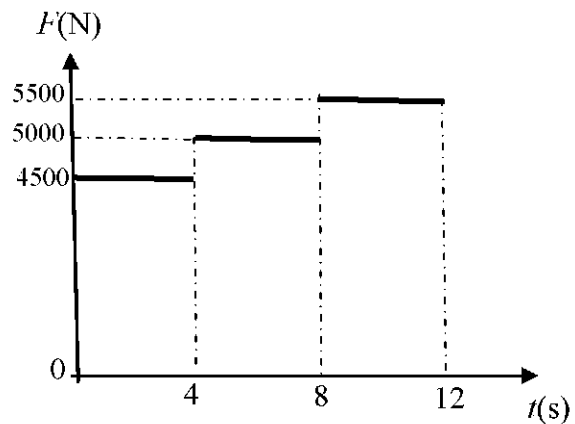
Δ4) Να υπολογίσετε το συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του δεύτερου δαπέδου.

Μονάδες 7

117. 10113

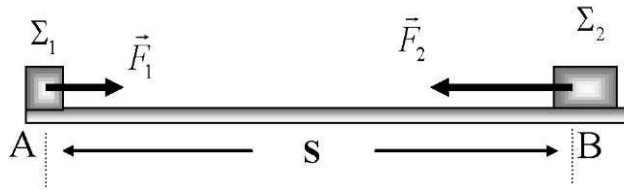
Ο θάλαμος ανελκυστήρα μάζας $m = 500 \text{ kg}$ είναι αρχικά ακίνητος και ξεκινώντας τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ κατεβαίνει σε

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 \vec{F} . Η τιμή της \vec{F} σε



συνάρτηση με το χρόνο καθόδου παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα.

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 επιτάχυνσης 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

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} και τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του θαλάμου στο χρονικό διάστημα από τη χρονική στιγμή 4 s, ως τη χρονική στιγμή 8 s.

Μονάδες 5

118. 10125, 9576

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 $t = 0 \text{ s}$ βρίσκονται στα σημεία A, B του οριζόντιου δαπέδου, έχουν ταχύτητες ίδιας διεύθυνσης και αντίθετης φοράς μέτρου $v_1 = 5 \text{ m/s}$ και $v_2 = 5 \text{ m/s}$ αντίστοιχα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $S = 200 \text{ m}$. Δυο εργάτες σπρώχνουν τους κύβους Σ_1 και ασκώντας σε αυτούς οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{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 πλήρως το είδος της κίνησης που εκτελεί κάθε κύβος.
Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την απόσταση από το σημείο A στο οποίο θα συναντηθούν οι δυο κύβοι.
Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε τη συνολική ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο Σ_1 από τον εργάτη που τον σπρώχνει από την στιγμή $t = 0 \text{ s}$ έως τη στιγμή που οι δυο κύβοι συναντώνται.
Μονάδες 6

119. 10134, 12787

Ένας γερανός ανυψώνει σε ύψος 80m πάνω από την επιφάνεια εδάφους, ένα κιβώτιο μάζας 1500Kg . Το κιβώτιο ανυψώνεται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v=2\text{m/s}$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Θεωρήστε ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια το έδαφος και την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε το χρόνο που θα διαρκέσει η ανύψωση
Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε τη δύναμη \vec{F} που ασκεί ο γερανός στο κιβώτιο

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την μέση ισχύ του γερανού στη χρονική διάρκεια της ανύψωσης του κιβωτίου

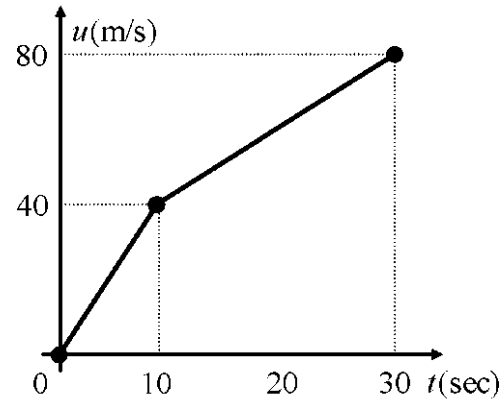
Μονάδες 7

Δ4) Από λάθος του χειριστή του γερανού το κιβώτιο απαγκιστρώνεται τη στιγμή που βρίσκεται ακίνητο σε ύψος 80m από τη επιφάνεια του εδάφους. Να υπολογίσετε το λόγο της κινητικής ενέργειας K προς τη δυναμική ενέργεια U του σώματος δύο (2) δευτερόλεπτα μετά την απαγκίστρωσή του από τον γερανό

Μονάδες 7

120. 10136

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 → 30 s φαίνεται στο σχήμα.



Δ1) Να υπολογιστεί το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα στο 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

Δ3) Να υπολογιστεί το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης στα χρονικά διαστήματα 0 s → 10 s και 10 s → 30 s.

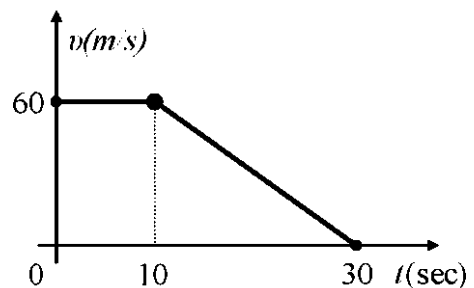
Μονάδες 6

Δ4) Να αξιολογήσετε τα αποτελέσματα των προηγούμενων ερωτημάτων και να επαληθεύσετε το «Θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας» κατά την κίνηση του σώματος στο χρονικό διάστημα 10 s → 30 s.

Μονάδες 7

121. 10138

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 → 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

Δ3) Να υπολογιστεί το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης τα χρονικά διαστήματα $0\text{ s} \rightarrow 10\text{ s}$ και $10\text{ s} \rightarrow 30\text{ s}$.

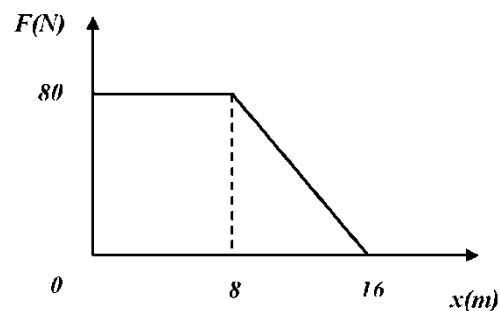
Μονάδες 6

Δ4) Να αξιοποιήσετε τα αποτελέσματα των προηγούμενων ερωτημάτων και να επαληθεύσετε το «Θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας» κατά την κίνηση του σώματος στο χρονικό διάστημα $10\text{ s} \rightarrow 30\text{ s}$.

Μονάδες 7

122. 10166

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

Δ3) Το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου όταν βρίσκεται στη θέση $x = 16$ m.

Μονάδες 6

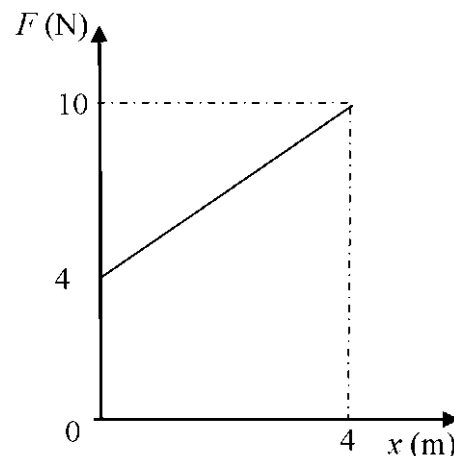
Δ4) Τη θέση του κιβωτίου μεταξύ $x=0$ και $x=16$ m στην οποία η συνισταμένη των

δυνάμεων που του ασκούνται είναι μηδέν.

Μονάδες 7

123. 10211

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 $x_0 = 0$ του οριζόντιου άξονα $x'x$, ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{F} , η τιμή της οποίας μεταβάλλεται με την θέση x του κιβωτίου, όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Δίνεται ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε:



Δ1) την επιτάχυνση του σώματος στην

θέση $x = 4$ m,

Μονάδες 6

Δ2) το έργο της δύναμης \vec{F} , κατά τη μετατόπιση του σώματος από τη θέση $x_0 = 0$

έως τη θέση $x = 4$ m,

Μονάδες 6

Δ3) την ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμότητα μέσω του έργου της τριβής, κατά

τη μετατόπιση του σώματος από τη θέση από $x_0 = 0$ m στη θέση $x = 4$ m,

Μονάδες 7

Δ4) την κινητική ενέργεια του σώματος στην θέση $x = 4$ m.

Μονάδες 6

124. 10699

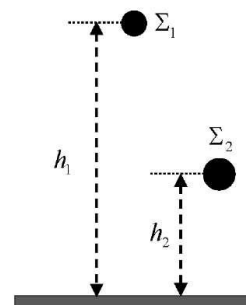
Δύο μικρές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, αφήνονται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ να πέσουν από δυο σημεία που βρίσκονται σε ύψη

$h_1 = 45$ m και $h_2 = 20$ m αντίστοιχα, από το έδαφος. Η

αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα και ως επίπεδο

μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρούμε το έδαφος.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10$ m/s².



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

Δ4) Αν οι δύο σφαίρες φθάνουν στο έδαφος με ίσες κινητικές ενέργειες, να

υπολογίσετε τον λόγο των μαζών $\frac{m_1}{m_2}$.

Μονάδες 7**125. 10701**

Αυτοκίνητο μάζας $M=1000$ Kg επιταχύνεται ευθύγραμμα και ομαλά σε οριζόντιο

δρόμο. Το αυτοκίνητο αυξάνει την ταχύτητά του από $v_0=10$ m/s (θέση A), σε

$v=30$ m/s (θέση B). Η απόσταση των δύο θέσεων (AB) είναι 400m. Να υπολογίσετε:

Δ1) Το έργο καθώς και το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο

αυτοκίνητο για την μετατόπιση του από τη θέση A στη θέση B.

Μονάδες 6

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

126. 10702

Ο γερανός μιας εταιρείας μεταφορών ασκώντας κατακόρυφη προς τα πάνω δύναμη \vec{F} σε ένα πλυντήριο μάζας $m=100\text{Kg}$ το κατεβάζει κατακόρυφα, από τον 4^ο όροφο μιας πολυκατοικίας στο έδαφος. Το πλυντήριο ξεκινώντας τη στιγμή $t_0=0$ από την ηρεμία επιταχύνεται ομαλά ως τη στιγμή $t_1=2\text{s}$, στην οποία αποκτά ταχύτητα 2m/s . Στη συνέχεια διατηρεί αυτήν την ταχύτητα σταθερή, ως την στιγμή $t_2=8\text{s}$. Στη συνέχεια επιβραδύνεται ομαλά μέχρι να σταματήσει ακριβώς στο έδαφος τη στιγμή $t_3=10\text{s}$. Δίνεται ότι η αντίσταση αέρα αμελητέα και $g=10\text{m/s}^2$.

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 \vec{F} τις χρονικές στιγμές 1s, 5s και 9s.

Μονάδες 9

Δ4) Να υπολογισθεί το έργο του βάρους και το έργο της \vec{F} για τη συνολική μετατόπιση.

Μονάδες 6

127. 10703

Εκπαιδευτικό αεροπλάνο μάζας $m = 2000\text{Kg}$ στη φάση της απογείωσης του κινείται, ξεκινώντας από την ηρεμία, με σταθερή επιτάχυνση και χρησιμοποιεί 900 m 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

Δ3) Την ενέργεια που κατανάλωσε το αεροπλάνο για την απογείωση του, αν γνωρίζουμε ότι το 80% αυτής μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια.

Μονάδες 7

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 η 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

128. 10704

Ένα παιδί μάζας $m_{\pi} = 40\text{ kg}$ σέρνει το έλκηθρό του, μάζας $m_{\epsilon} = 10\text{ kg}$ πάνω σε μία οριζόντια πίστα χιονοδρομικού κέντρου με σταθερή ταχύτητα ασκώντας σε αυτό

σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{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 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 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.

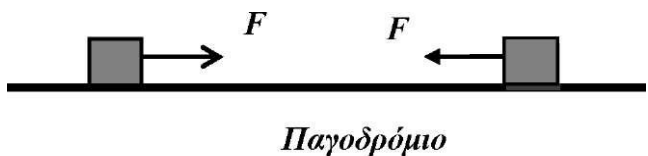
Μονάδες 7

Δ4) το ρυθμό που μεταφέρεται ενέργεια από το παιδί στο έλκηθρο μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} όταν το σέρνει με σταθερή ταχύτητα πάνω στην οριζόντια πίστα, αν δίνεται ότι διανύει απόσταση 15 m σε χρόνο 10 s.

Μονάδες 6

129. 10712, 12780 (2^{ος} Νόμος Νεύτωνα)

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 \vec{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.

Μονάδες 6

Θεωρήστε την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με 10m/s^2

130. 10791

Σώμα μάζας 5 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ στο σώμα ασκούνται δυο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , οι διευθύνσεις των οποίων είναι κάθετες μεταξύ τους, και τα μέτρα τους συνδέονται με τη σχέση $F_1 = \frac{3}{4}F_2$. Το σώμα αρχίζει να κινείται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο, κατά τη διεύθυνση της συνισταμένης δύναμης και τη χρονική στιγμή $t_1 = 4\text{ s}$, το μέτρο της ταχύτητας του ισούται με 8 m/s . Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 ,

Μονάδες 8

Δ2) τα μέτρα των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 ,

Μονάδες 5

Δ3) την κινητική ενέργεια του σώματος, τη χρονική στιγμή που η μετατόπιση του είναι $\Delta x = 4$ m, από το σημείο που ξεκίνησε,

Μονάδες 6

Δ4) το έργο της δύναμης \vec{F}_1 από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s.

Μονάδες 6

131. 10794

Ένα κιβώτιο μάζας $m=5$ kg είναι αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s, ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{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 \vec{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 \vec{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

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F}_2 στο χρονικό διάστημα $5 \text{ s} \rightarrow 9 \text{ s}$.

Μονάδες 5

132. 10796, 10811, 10822

Στο δάπεδο του διαδρόμου του σχολείου βρίσκεται ακίνητο ένα κιβώτιο με βιβλία συνολικής μάζας $m = 20 \text{ kg}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ ο Γιάννης αρχίζει να σπρώχνει το κιβώτιο ασκώντας σε αυτό οριζόντια σταθερή δύναμη \vec{F} μέτρου 50 N . Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ η ταχύτητα του κιβώτιου 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) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου,

Μονάδες 7

Δ3) την ενέργεια που προσφέρθηκε από το Γιάννη στο κιβώτιο, μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} ,

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7**133. 10797 (2^{ος} Νόμος Νεύτωνα)**

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

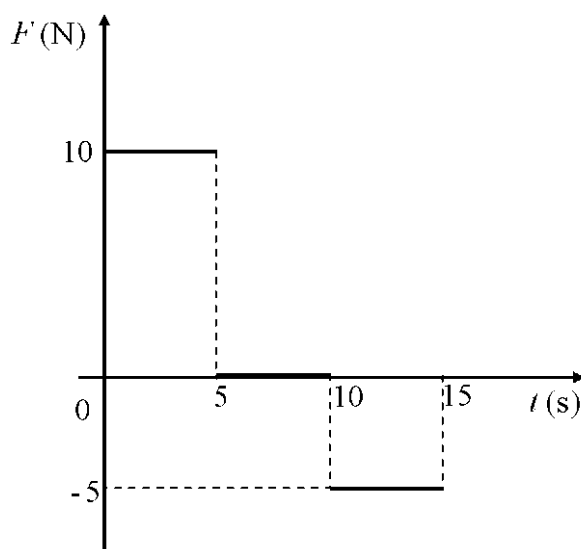
Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος για τη συνολική χρονική διάρκεια που ο μαθητής παρατήρησε την κίνηση του.

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

134. 10800



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.

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

Μονάδες 5

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

Μονάδες 6

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

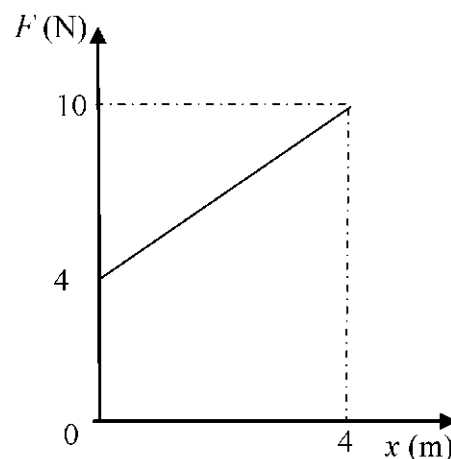
Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 15$ s.

Μονάδες 7

135. 10803

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 \vec{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:



Μονάδες 6

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

Δ2) το έργο της δύναμης \vec{F} , κατά τη μετατόπιση του σώματος από τη θέση $x_0 = 0$ έως τη θέση $x = 4$ m,

Μονάδες 6

Δ3) την ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμότητα μέσω του έργου της τριβής, κατά τη μετατόπιση του σώματος από τη θέση $x_0 = 0$ m έως τη θέση $x = 4$ m,

Μονάδες 7

Δ4) την κινητική ενέργεια του σώματος στη θέση $x = 4 \text{ m}$.

Μονάδες 6

136. 10804

Ένα φορτηγό κινείται σε ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο με ταχύτητα που έχει σταθερό μέτρο ίσο με 72 Km/h. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s που διέρχεται από ένα σημείο A του δρόμου, ξεκινά από το ίδιο σημείο να κινείται μία μοτοσυκλέτα με σταθερή επιτάχυνση ίση με 2m/s^2 . Αν το φορτηγό και η μοτοσυκλέτα κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση να υπολογίσετε:

Δ1) Τη χρονική στιγμή t_1 όπου τα δύο οχήματα θα έχουν την ίδια ταχύτητα.

Μονάδες 6

Δ2) Τη χρονική στιγμή και την απόσταση από το σημείο A που θα συναντηθούν το φορτηγό και η μοτοσυκλέτα.

Μονάδες 7

Δ3) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για το φορτηγό και τη μοτοσυκλέτα, σε βαθμολογημένους άξονες από τη χρονική στιγμή $t = 0$ s έως τη χρονική στιγμή όπου τα οχήματα συναντώνται.

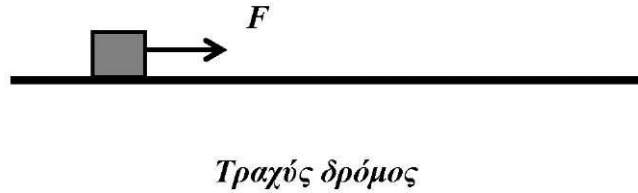
Μονάδες 7

Δ4) Αν οι μάζες του φορτηγού και της μοτοσυκλέτας είναι 5000 kg και 500 Kg και K_Φ, K_M οι κινητικές ενέργειες του φορτηγού και της μοτοσυκλέτας αντίστοιχα τη στιγμή της συνάντησης, να υπολογίσετε το πηλίκο $\frac{K_\Phi}{K_M}$.

Μονάδες 5**137. 10805**

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 \vec{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 \vec{F} ,

Μονάδες 7

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

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$ καταργείται η δύναμη \vec{F} με αποτέλεσμα το κιβώτιο να επιβραδυνθεί και τελικά να σταματήσει.

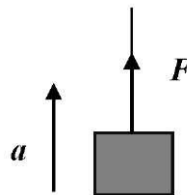
Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης της τριβής από τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο σταματά να κινείται.

Μονάδες 7

138. 10806

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 \vec{F} από το συρματόσχοινο με το οποίο είναι δεμένο όπως φαίνεται στο σχήμα. Θεωρήστε τη μάζα του συρματόσχοινου και την αντίσταση του αέρα αμελητέα καθώς και την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με 10 m/s^2 .

Να υπολογίσετε :

Δ1) το μέτρο της δύναμης \vec{F} ,

Μονάδες 6

Δ2) το χρόνο κίνησης του κιβωτίου, όταν έχει μετατοπιστεί κατακόρυφα κατά 16 m .

Θεωρήστε ως $t = 0 \text{ s}$ τη στιγμή που αρχίζει να ασκείται η \vec{F} και το κιβώτιο εγκαταλείπει το έδαφος;

Μονάδες 5

Δ3) το έργο της δύναμης \vec{F} καθώς και το έργο του βάρους, όταν το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά 8 m ,

Μονάδες 7

Αν K_1 και K_2 είναι οι κινητικές ενέργειες σε ύψη 4 m και 9 m από το έδαφος

αντίστοιχα, να υπολογίσετε

Δ4) το λόγο $\frac{K_1}{K_2}$

Μονάδες 7

139. 10808, 10844

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 \vec{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

Δ2) την κινητική ενέργεια του σώματος την χρονική στιγμή $t_I = 2 \text{ s}$,

Μονάδες 6

Δ3) το έργο της δύναμης \vec{F} από τη χρονική στιγμή $t_o = 0 \text{ s}$ μέχρι τη στιγμή $t_I = 2 \text{ s}$,

Μονάδες 8

Δ4) τη μέση ισχύ που προσφέρθηκε στο σώμα, μέσω της δύναμης \vec{F} , στη χρονική διάρκεια από την $t_o = 0 \text{ s}$ μέχρι τη στιγμή $t_I = 2 \text{ s}$.

Μονάδες 5

140. 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 \vec{F} με φορά προς τα πάνω, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας, σύμφωνα με τη σχέση:

$$F = (1 + 5v) \cdot 10^{-2} \text{ [} F \text{ σε N και } v \text{ σε m/s]} \text{ Η σφαίρα μετά από λίγο χρόνο,}$$

από τότε που αφήνεται ελεύθερη, αποκτά σταθερή ταχύτητα μέτρου v_S , με την οποία πλέον κινείται μέχρι να φτάσει στον πυθμένα.

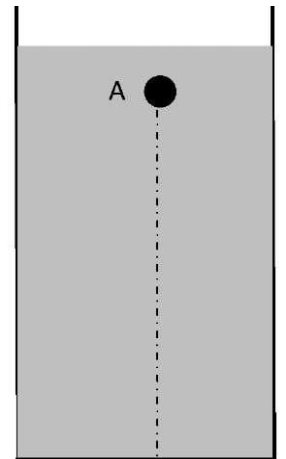
Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας

είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε :

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

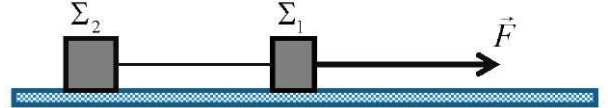
Μονάδες 5

Δ2) το μέτρο της σταθερής ταχύτητας v_S ,



Μονάδες 7

Δ3) την ισχύ της δύναμης \vec{F} που δέχεται η σφαίρα από το λάδι, στη χρονική διάρκεια που κινείται με σταθερή ταχύτητα,

**Μονάδες 6**

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**141. 10815**

Τα σώματα Σ₁ και Σ₂ 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 \vec{F} ασκείται στο σώμα Σ₁ και το σύστημα των δυο 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 δυο σώματα,

Μονάδες 6

Δ3) τον ρυθμό με τον οποίο μεταφέρεται ενέργεια μέσω της δύναμης \vec{F} στο σύστημα των σωμάτων.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

142. 10816, 11627

Ένα μικρό σώμα μάζας 2 Kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο, στη θέση $x = 0$ m του οριζόντιου προσανατολισμένου άξονα Ox . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ασκούμε στο σώμα οριζόντια δύναμη F η τιμή της οποίας μεταβάλλεται με τη θέση του σώματος σύμφωνα με τη σχέση $F = 24 - 2x$ (x σε m, F σε N) και το σώμα αρχίζει να κινείται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Η δύναμη \vec{F} καταργείται αμέσως μετά το μηδενισμό της.

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.

Δ1) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα του μέτρου της δύναμης \vec{F} σε συνάρτηση με τη θέση x , μέχρι τη θέση που η \vec{F} μηδενίζεται και στη συνέχεια να υπολογίσετε το έργο της για τη μετατόπιση του σώματος από τη θέση $x = 0$ m μέχρι τη θέση μηδενισμού της.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος στη θέση που μηδενίζεται η \vec{F} .

Μονάδες 7

Δ3) Μετά τη κατάργηση της \vec{F} το σώμα συνεχίζει τη κίνηση του με την επίδραση της τριβής μέχρι να σταματήσει. Να υπολογίσετε το έργο της τριβής κατά τη διάρκεια αυτής της κίνησης.

Μονάδες 6

Δ4) Σε κάποια θέση πριν το μηδενισμό της \vec{F} η επιτάχυνση του σώματος είναι μηδέν. Να προσδιορίσετε αυτή τη θέση.

Μονάδες 6

143. 10820

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 \vec{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

Δ3) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} από τη χρονική στιγμή $t = 0$ s μέχρι τη χρονική στιγμή που η ταχύτητα του σώματος μηδενίζεται στιγμιαία.

Μονάδες 6

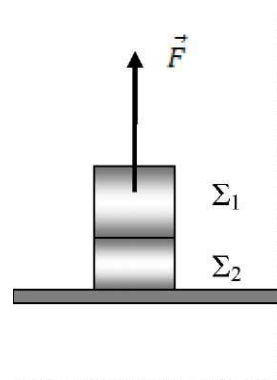
Δ4) Να παραστήσετε γραφικά τη τιμή της ταχύτητάς του, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 10 \text{ s}$

Μονάδες 7

144. 10824

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 3$ Kg και $m_2 = 2$ Kg αντίστοιχα είναι συγκολλημένα. Το συσσωμάτωμα αρχικά είναι ακίνητο πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ασκούμε μέσω νήματος μια κατακόρυφη σταθερή δύναμη \vec{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 \vec{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

Δ4) τη βαρυτική δυναμική ενέργεια του Σ_1 , με επίπεδο αναφοράς το έδαφος, 1s μετά την αποκόλληση του Σ_2

Μονάδες 7

145. 10826

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 Σεληνακάτου ασκείται σε αυτή δύναμη \vec{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 Σεληνακάτου 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 Σεληνακάτου όταν λειτουργεί η μηχανή της.

Μονάδες 6

Δ2) τη μέση ισχύ που ανέπτυξε η μηχανή της Σεληνακάτου.

Μονάδες 6

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

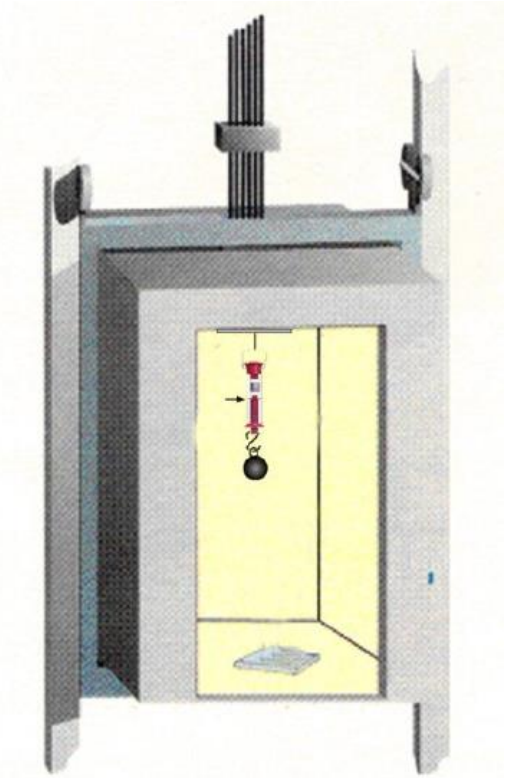
Μονάδες 7

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

Μονάδες 6**146. 10838**

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 $t_0 = 0$ s 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 συρματόσκοινο.



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

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

Δ3) τη μέση ισχύ που αναπτύσσει ο κινητήρας του ανελκυστήρα για το χρονικό διάστημα από 0 s - 6 s.

Μονάδες 7

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

147. 10840

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 \vec{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

Δ2) Να υπολογίσετε τη μέση ισχύ που ανέπτυξε ο πίθηκος κατά η διάρκεια της αναρρίχησης του για χρονικό διάστημα 5 s.

Μονάδες 7

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.

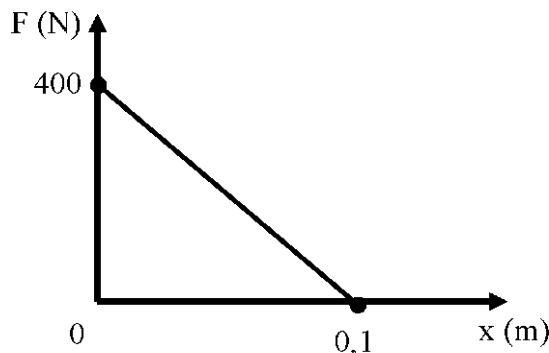
Μονάδες 6

Δ4) να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του πιθήκου όταν έρχεται σε επαφή με το δίχτυ ασφαλείας.

Μονάδες 6

148. 10841

Ένας ιθαγενής σε ζούγκλα του Αμαζονίου σημαδεύει με το τόξο του ένα πουλί που βρίσκεται πάνω σε κλαδί ψηλού δένδρου και εκτοξεύει ένα βέλος που έχει μάζα $m = 0,1 \text{ Kg}$. Όσο η χορδή του τόξου είναι τεντωμένη ασκείται στο βέλος συνισταμένη δύναμη που η



γραφική παράσταση του μέτρου της σε συνάρτηση με τη θέση παριστάνεται στο σχήμα:

Στη θέση $x = 0 \text{ m}$ η χορδή είναι πλήρως τεντωμένη. Στη θέση $x = 0,1 \text{ m}$ και τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ το βέλος εκτοξεύεται από το τόξο και κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω. Ο ιθαγενής αστοχεί γιατί τη χρονική στιγμή $t = 1 \text{ s}$ το βέλος, ευτυχώς για το πουλί, βρίσκει το κλαδί και διεισδύει κατακόρυφα μέσα στο ξύλο του κλαδιού σε βάθος $d = 0,1 \text{ m}$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα ενώ το βέλος μπορεί να θεωρηθεί ως υλικό σημείο. Να υπολογίσετε:

Δ1) το έργο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο βέλος μέχρι να εκτοξευθεί από το τόξο και την κινητική ενέργεια του βέλους τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ2) το ύψος πάνω από το σημείο εκτόξευσης του βέλους που βρίσκεται το κλαδί.

Μονάδες 6

Δ3) την σταθερή επιβράδυνση με την οποία κινείται το βέλος στο ξύλο του κλαδιού.

Μονάδες 6

Δ4) το μέτρο της δύναμης που ασκεί το ξύλο του κλαδιού στο βέλος .

149. 10842, 12781

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

Δ1) Να υπολογίσετε την συνισταμένη δύναμη που επιταχύνει το αυτοκίνητο

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του αυτοκινήτου τις χρονικές στιγμές $t_2 = 4 \text{ s}$ και $t_3 = 6 \text{ s}$

Μονάδες 6

Δ3) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση ταχύτητας - χρόνου, σε βαθμολογημένο σύστημα αξόνων για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 5\text{s}$

Μονάδες 6

Δ4) Αν P_1 και P_2 η μέση ισχύς της συνισταμένης δύναμης που επιταχύνει το αυτοκίνητο στη


διάρκεια του $5^{\text{ου}}$ και $6^{\text{ου}}$ δευτερολέπτου της κίνησης του αντίστοιχα, να δείξετε ότι

$$P_1 = \frac{9}{11} P_2.$$

Μονάδες 7

150. 10843

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

Η κίνηση του αυτοκινήτου από το  Α

Α ως το Β 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 Β 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 Α ως το Β

Μονάδες 5

Δ2) Η κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου στη θέση Β καθώς και το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων κατά την κίνηση από το Β ως το Γ.

Μονάδες 6

Δ3) Η απόσταση από το Γ ως το Δ.

Μονάδες 6

Δ4) Η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου για όλη την κίνηση από το Α ως το Δ

Μονάδες 8

151. 10850

Επιβατικό αυτοκίνητο κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Η μοναδική δύναμη \vec{F} που ασκείται στο αυτοκίνητο με κατεύθυνση αντίθετη της ταχύτητάς 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 s. Αν η τριβή του οδηγού με το κάθισμα θεωρηθεί αμελητέα να υπολογίσετε:

Δ1) την ισχύ που αναπτύσσει το αυτοκίνητο όταν κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 7

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

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της σταθερής δύναμης \vec{F} που ασκείται από τη ζώνη ασφαλείας στον οδηγό.

Μονάδες 6

Δ4) το έργο της δύναμης \vec{F}_1 που ασκεί η ζώνη στον οδηγό μέχρι να ακινητοποιηθεί ο οδηγός.

Μονάδες 6

152. 10852

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 αποδίδει στη

προπέλα ισχύ 24 kW. 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 $t_0 = 0$ 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 $t = 4$ s οπότε το σκοινί σπάει.

Δ2) Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί το ρυμουλκό μέσω του σκοινιού στο σκάφος καθώς και το έργο της στο χρονικό διάστημα 0 s \rightarrow 4 s.

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

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της αντίστασης Γ στο χρονικό διάστημα 4 s - t_1 .

Μονάδες 6

153. 10865

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 αναπτύσσει ισχύ 600W το έλκηθρο -κινείται με σταθερή ταχύτητα v με μέτρο 5 m/s . Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10$ m/s² και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογίσετε :

Δ1) τη δύναμη που ασκεί καθένα από τα σκοινιά στο έλκηθρο.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 0$ s 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 προηγουμένως. Να υπολογίσετε:

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

Μονάδες 7

Δ4) την ενέργεια που γίνεται θερμότητα στο χρονικό διάστημα 0 s - 2 s.

Μονάδες

154. 10930

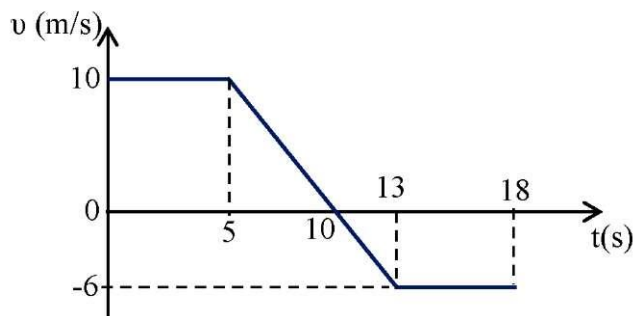
Ένα αυτοκίνητο, μαζί με τους επιβαίνοντες σε αυτό, έχει μάζα $m = 1300$ Kg και κινείται κατά μήκος ενός ευθύγραμμου δρόμου με σταθερή ταχύτητα $v = 72$ km/h.

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s ο οδηγός του οχήματος αντιλαμβάνεται πως του κάνει σήμα να σταματήσει ένας τροχονόμος. Ο χρόνος που πέρασε από τη στιγμή που αντιλήφθηκε το σήμα του τροχονόμου μέχρι να πατήσει με το πόδι του το φρένο (ονομάζεται χρόνος αντίδρασης) είναι ένα δευτερόλεπτο. Το αυτοκίνητο τελικά ακινητοποιείται, μειώνοντας την ταχύτητά του με σταθερό ρυθμό και διανύοντας απόσταση 50 m από το σημείο που ήταν όταν ο οδηγός αντιλήφθηκε το σήμα του τροχονόμου.

Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα μηδενική και πως από τη στιγμή που ο οδηγός πατά το φρένο οι τροχοί παύουν να περιστρέφονται.

Δ1) να χαρακτηρίσετε τα είδη των κινήσεων που εκτέλεσε το αυτοκίνητο, από τη στιγμή που ο οδηγός αντιλήφθηκε το σήμα του τροχονόμου μέχρι να ακινητοποιηθεί και να υπολογίσετε την απόσταση που διήνυσε σε κάθε μια από αυτές,

Μονάδες 6



Δ2) ποιο ήταν το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε

για να ακινητοποιηθεί το αυτοκίνητο, από τη στιγμή που ο οδηγός πάτησε το φρένο και ποια η επιτάχυνση του αυτοκινήτου αυτό το χρονικό διάστημα;

Μονάδες 7

Δ3) να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή που ο οδηγός αντιλήφθηκε το σήμα του τροχονόμου μέχρι την ακινητοποίησή του,

Μονάδες 7

Δ4) ποιο είναι το έργο της τριβής ολίσθησης, από τη χρονική στιγμή που ο οδηγός πατά το φρένο, μέχρι τη στιγμή που το αυτοκίνητο τελικά ακινητοποιείται;

Μονάδες 5

155. 10935

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

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

Μονάδες 6

Δ2) Να γίνει η γραφική παράσταση της τιμής της συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$ 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 διένυσε στο χρονικό διάστημα 0s→18s.

Μονάδες 7

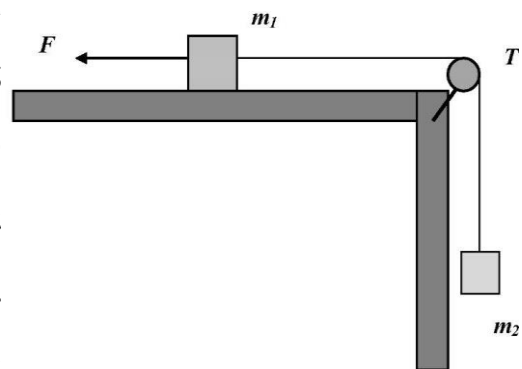
Δ4) Να υπολογιστεί το έργο της συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$ στο χρονικό διάστημα 5s—13s

Μονάδες 6

156. 10967

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 εμφανίζεται 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 \vec{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 10m/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

Δ4) τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του σώματος με μάζας m_2 , όταν το σώμα με μάζα m_1 έχει μετατοπιστεί οριζόντια κατά 60cm.

Μονάδες 6

157. 10968

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 5

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του συστήματος.

Μονάδες 7

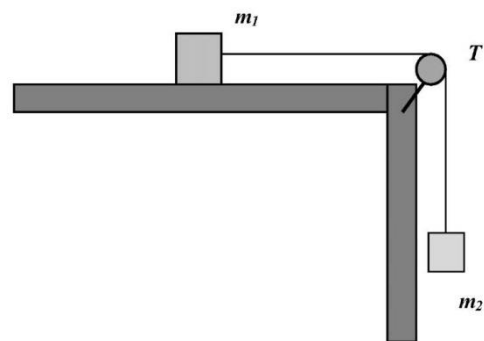
Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του σώματος με μάζας m_2

όταν το σώμα με μάζα m_1 έχει μετατοπιστεί οριζόντια κατά 40 cm.

Μονάδες 7



158. 10969, 11580

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

Δ2) τα έργα όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο κιβώτιο στο χρονικό διάστημα Δt ,

Μονάδες 6

Δ3) την κινητική ενέργεια του κιβωτίου όταν το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά 25 m.

Μονάδες 6

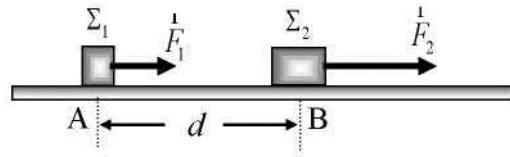
Ένα ίδιο κιβώτιο είναι γεμάτο με άμμο μάζας 40 Kg βρίσκεται ακίνητο πάνω στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο.

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.

Μονάδες 7

159. 11542

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m = 10$ και $m_2 = 30$ βρίσκονται ακίνητα στα σημεία A και B ενός λείου οριζόντιου δαπέδου και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 8 \text{ m}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, ασκούνται στα σώματα Σ_1 και Σ_2 οι δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 40 \text{ N}$ και $F_2 = 90 \text{ N}$ αντίστοιχα, οι οποίες έχουν την ίδια διεύθυνση με την ευθεία που ορίζουν τα σημεία A, B. Τα σώματα, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, αρχίζουν να κινούνται σε τροχιές παράλληλες προς αυτήν την ευθεία και προς την ίδια κατεύθυνση, με το Σ_2 να είναι μπροστά από το Σ_1 .



Να υπολογίσετε

Δ1) Την επιτάχυνση με την οποία κινείται κάθε σώμα.

Μονάδες 4

Δ2) Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ1 προσπερνά το Σ2

Μονάδες 6

Δ3) Τη διαφορά των κινητικών ενεργειών $K_2 - K_1$ των δύο σωμάτων, τη χρονική στιγμή που το ένα σώμα προσπερνά το άλλο.

Μονάδες 6

Δ4) Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ1 θα προηγείται του Σ2 κατά 10 m και το διάστημα που διανύει κάθε σώμα, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s μέχρι αυτή τη χρονική στιγμή.

Μονάδες 9

160. 11543, 11557, 12799 (2^{ος} Νόμος Νεύτωνα)

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 5$ kg αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο. Κάποια χρονική στιγμή, που τη θεωρούμε ως αρχή των χρόνων ($t_0 = 0$), αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 30$ N, και το κιβώτιο αποκτά ταχύτητα μέτρου $v = 10$ m/s σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 5$ s. Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10$ m/s² και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κιβωτίου.

Μονάδες 7

Δ2) Να δικαιολογήσετε γιατί υπάρχει δύναμη τριβής T και να υπολογίσετε την τιμή της, αφού κάνετε ένα σχήμα που να δείχνει όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την τιμή του συντελεστή της τριβής ολίσθησης μ μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

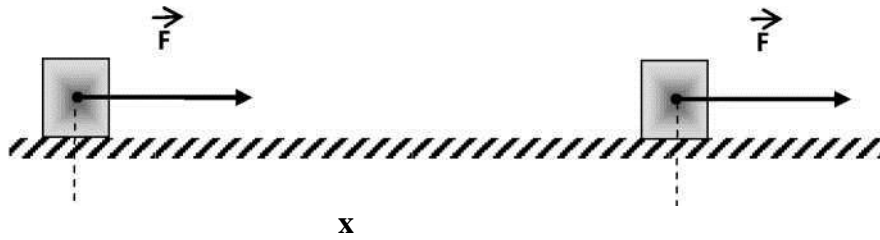
Μονάδες 6

Δ4) Να κατασκευάσετε τα διαγράμματα, σε βαθμολογημένους **άξονες**, ταχύτητας - χρόνου και θέσης - χρόνου για το χρονικό διάστημα 0- 5 s, λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι το σώμα αρχικά βρίσκεται στην θέση $x = 0$ και κινείται προς τα θετικά.

Μονάδες 6

161. 11544, 11555, 12797 (2^{ος} Νόμος Νεύτωνα)

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 2 \text{ kg}$ είναι ακίνητο σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,5$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη F μέτρου 20 N . Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



Δ1) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο.

μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ταχύτητα v του κιβωτίου όταν θα έχει διανύσει 10 m

μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης a του κιβωτίου.

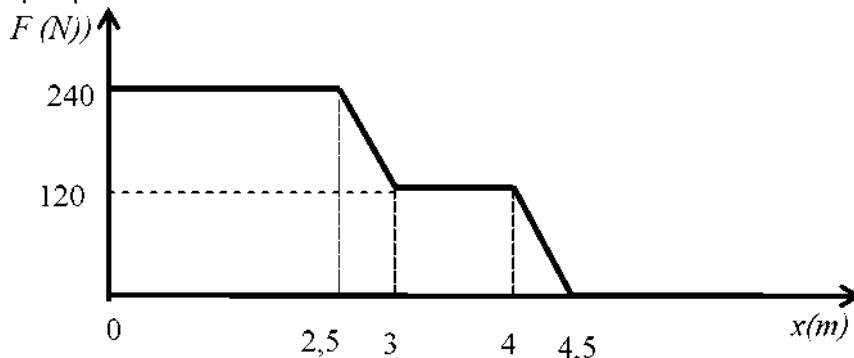
μονάδες 5

Δ4) Σε βαθμολογημένους άξονες να κατασκευάσετε το διάγραμμα της ταχύτητας του κιβωτίου σε συνάρτηση με το χρόνο από τη στιγμή $t = 0 \text{ s}$ μέχρι να διανύσει τα 10 m .

μονάδες 8

162. 11545

Σώμα μάζας $m = 26,4 \text{ Kg}$, ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο, στη θέση $x = 0 \text{ m}$. Από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ασκείται σε αυτό δύναμη παράλληλη στο δάπεδο. Η τιμή της δύναμης σε συνάρτηση με τη θέση του σώματος φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Τη χρονική στιγμή που το σώμα διέρχεται από τη θέση $x = 4,5 \text{ m}$, η δύναμη καταργείται. Η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



Από μετρήσεις που έγιναν, διαπιστώσαμε ότι το σώμα κατά την κίνησή του από τη θέση 3 m έως τη θέση 4 m έχει ταχύτητα σταθερού μέτρου.

Δ1) Να σχεδιάσετε το σώμα και τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτό, όταν βρίσκεται στη θέση $\chi = 3,5$ m και να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων αυτών

μονάδες 5

Να βρείτε:

Δ2) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη στιγμή που διέρχεται από τη θέση $\chi = 3$ m .

μονάδες 5

Δ3) Το ρυθμό με τον οποίο προσφέρεται η ενέργεια στο σώμα μέσω του έργου της δύναμης F κατά τη κίνηση του σώματος από τη θέση $\chi = 3$ m έως τη θέση $\chi = 4$ m

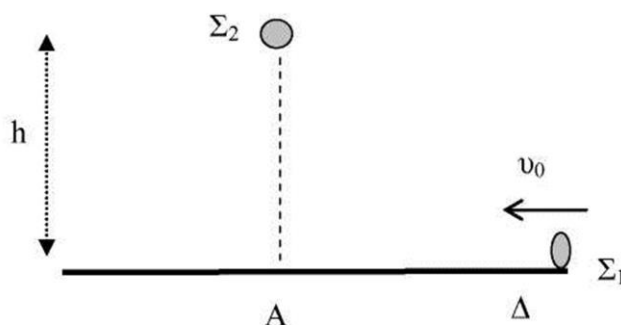
μονάδες 8

Δ4) Τη θερμότητα που παράγεται μέσω του έργου της τριβής, κατά τη κίνηση του σώματος από τη θέση $\chi = 4,5$ m έως τη θέση όπου σταματά.

μονάδες 7

163. 11546

Σώμα Σ_1 βάρους $B_1 = 20$ N, κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα $u_0 = 10$ m/s , όπως δείχνεται στο παρακάτω σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s που το σώμα περνάει από το σημείο Δ αρχίζει να ασκείται σε αυτό δύναμη μέτρου $F = 8$ N κατά τη κατεύθυνση της κίνησής του. Τη ίδια χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s, ένα σώμα Σ_2 αφήνεται από ύψος $h = 80$ m. Τα δυο σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο σημείο Α



2

Δίνεται ότι : η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10$ m/s²

Να υπολογίσετε:

Δ1) Τη μάζα m_1 του σώματος Σ_1 και το χρόνο πτώσης του Σ_2 .

Μονάδες 6

Δ2) Την απόσταση (ΑΔ).

Μονάδες 7

Δ3) Τις ταχύτητες των δύο σωμάτων τη στιγμή που φτάνουν στο σημείο Α.

Μονάδες 6

Δ4) Να γίνει η γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο, σε κοινό διάγραμμα για τα δύο σώματα από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s μέχρι τη χρονική στιγμή που τα δυο σώματα φτάνουν στο σημείο Α.

Μονάδες 6

164. 11547

Δυο οχήματα (1) και (2) μάζας $m = 500$ kg το καθένα, βρίσκονται αντίστοιχα στις δυο άκρες Α και Β ευθύγραμμου δρόμου. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s τα οχήματα ξεκινούν κινούμενα στο δρόμο σε αντίθετες κατευθύνσεις και τη χρονική στιγμή t συναντώνται στο σημείο Γ που βρίσκεται μεταξύ των Α και Β της ευθείας ΑΒ. Το όχημα (1) κινείται ευθύγραμμα και ομαλά με ταχύτητα μέτρου $v_A = 10$ m/s, ενώ το όχημα (2) κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 1,5$ m/s² τα πρώτα 4 s της κίνησής του και στη συνέχεια κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10$ m/s², η απόσταση $S = (AB) = 200$ m και συντελεστής τριβής του οδοστρώματος με τα δυο οχήματα $\mu = 0,1$.

Να υπολογίσετε:

Δ1) Την απόσταση που απέχουν μεταξύ τους τα δυο οχήματα, τη στιγμή που το δεύτερο όχημα αρχίζει να κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Μονάδες 4

Δ2) Τη χρονική στιγμή που συναντώνται τα δυο οχήματα και την απόσταση του σημείου συνάντησης Γ από το άκρο Α της ευθείας ΑΒ.

Μονάδες 7

Δ3) Για το όχημα (1), τη δύναμη που ασκεί ο κινητήρας του σε αυτό και την ισχύ της αυτής της δύναμης.

Μονάδες 7

Δ4) Για το όχημα (2), το έργο της δύναμης του κινητήρα κατά τη διαδρομή ΒΓ.

Μονάδες 7

165.11548

Σώμα μάζας $m = 0,5 \text{ kg}$ αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{F} με μέτρο που δίνεται από τη σχέση: $F = 8 - 2 \cdot x$ (το x σε m και το F σε N) όπου x η μετατόπιση του σώματος. Τη χρονική στιγμή t_1 η δύναμη μηδενίζεται και το σώμα μπαίνει σε οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο όμως παρουσιάζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,2$.

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

Δ1) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της δύναμης σε συνάρτηση με τη μετατόπισή του σε ορθογώνιο σύστημα αξόνων (F, x) και να υπολογίσετε το έργο της δύναμης για μετατόπιση από τη θέση $x = 0$ μέχρι τη θέση $x = 4 \text{ m}$.

μονάδες 6

Να υπολογίσετε

Δ2) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη στιγμή που μηδενίζεται η δύναμη.

μονάδες 5

Δ3) Το μέτρο της δύναμης της τριβής που ασκεί το δάπεδο στο σώμα και την επιβράδυνση με την οποία κινείται το σώμα στο οριζόντιο επίπεδο.

μονάδες 6

Δ4) Το διάστημα που διάνυσε το σώμα συνολικά από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ μέχρι τη στιγμή που θα σταματήσει.

μονάδες 8

166. 11549

Κιβώτιο μάζας $m = 2 \text{ kg}$ κινείται σε οριζόντιο δάπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης F της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $F = 18x + 2$ (S.I.) (όπου x η θέση του κιβωτίου). Το κιβώτιο βρίσκεται αρχικά στη θέση $x_0 = 0$ και η κίνηση γίνεται κατά μήκος του άξονα x 'χ. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του οριζόντιου δαπέδου είναι ίσος με $\mu = 0,1$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$, η αντίσταση του αέρα δεν λαμβάνεται υπόψη.

Να υπολογίσετε

Δ1) το έργο της δύναμης για μετατόπιση από τη θέση $x_0 = 0$ έως τη θέση $x = 3 \text{ m}$,

Μονάδες 6

Δ2) το συνολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα για μετατόπιση από τη θέση $x_0 = 0$ έως τη θέση $x = 3 \text{ m}$,

Μονάδες 6

Δ3) την ταχύτητα του σώματος όταν αυτό βρίσκεται στη θέση $x = 4 \text{ m}$,

Μονάδες 5

και επίσης

Δ4) να κάνετε τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με την θέση x του κιβωτίου.

Μονάδες 8

167. 11550

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

Α1) Την επιτάχυνση με την οποία ανυψώνεται το αερόστατο

Μονάδες 6

Α2) Την δύναμη που ασκεί στον επιβάτη το δάπεδο του καλάθιού του αερόστατου

Μονάδες 6

Α3) Την ταχύτητα που έχει το αερόστατο όταν φθάσει σε ύψος $H = 100$ m από την επιφάνεια του εδάφους.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή κατά την οποία το αερόστατο βρίσκεται στο ύψος H αφήνεται ο σάκος με την άμμο. Ο σάκος έχει εκείνη τη στιγμή την ταχύτητα του αερόστατου. Κατά τη κίνηση του σάκου η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Α4) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σάκου τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος.

Μονάδες 7

168.11551

Εκτοξεύουμε σώμα Α μάζας $m = 2$ kg από ύψος $h = 20$ m από την επιφάνεια του εδάφους με ταχύτητα κατακόρυφη με φορά προς τα κάτω και μέτρου ίσο με $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρείται η επιφάνεια του εδάφους.

Α1) Να βρεθεί η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που διέρχεται από τη θέση που απέχει $h' = 5$ m από την επιφάνεια του εδάφους.

μονάδες 5

Α2) Να υπολογισθεί ο (μέσος) ρυθμός με τον οποίο μεταβάλλεται η δυναμική ενέργεια του σώματος στο χρονικό διάστημα από τη στιγμή της εκτόξευσης μέχρι τη στιγμή που πέρασε από τη θέση που απέχει $h' = 5$ m από την επιφάνεια του εδάφους.

μονάδες 8

43) Στο ίδιο σύστημα αξόνων να αποδώσετε τις γραφικές παραστάσεις:

α) της δυναμικής ενέργειας σε συνάρτηση με το ύψος που βρίσκεται το σώμα από την επιφάνεια του εδάφους ($U-h$),

β) της κινητικής ενέργειας του σώματος σε συνάρτηση με το ύψος που βρίσκεται το σώμα από την επιφάνεια του εδάφους ($K-h$),

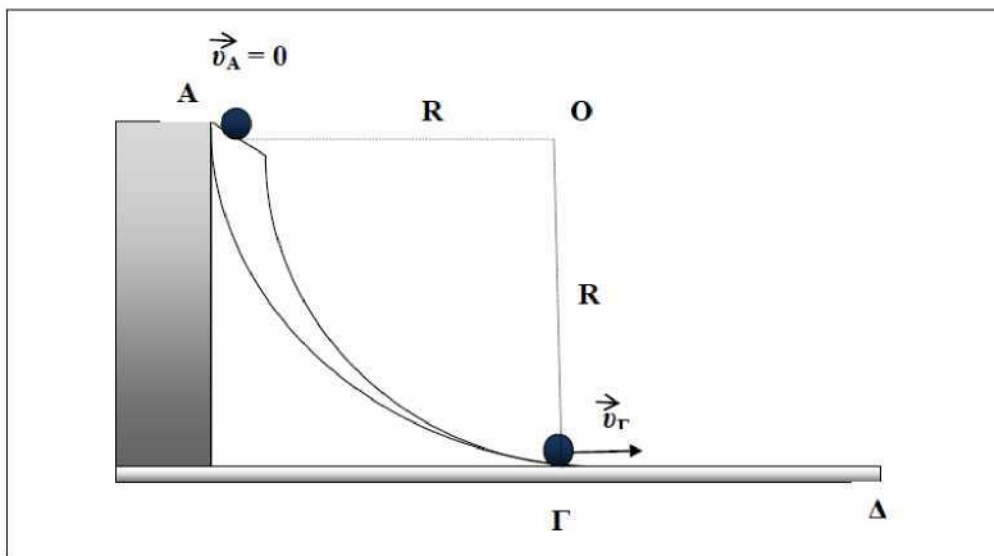
γ) της μηχανικής ενέργειας του σώματος σε συνάρτηση με το ύψος που βρίσκεται το σώμα από την επιφάνεια του εδάφους ($E-h$),

μονάδες 12

169. 11552

Η πίστα που παριστάνεται και στο παρακάτω σχήμα αποτελείται από ένα τμήμα από το Α μέχρι το Γ που έχει σχήμα τεταρτημόριου κύκλου με ακτίνα $R = 3,2$ m και το δάπεδό της είναι λείο. Το οριζόντιο κομμάτι ΓΔ της πίστας δεν είναι λείο και έχει μήκος $L = 4$ m. Ένα σώμα με μάζα $M = 60$ kg αφήνεται να ολισθήσει, χωρίς αρχική ταχύτητα ($v_A = 0$ m/s), από το ανώτερο σημείο Α, διασχίζει το τεταρτοκύκλιο ΑΓ και στη συνέχεια κινείται στο οριζόντιο επίπεδο ΓΔ.

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10$ m/s² και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.



Δ1) Αν θεωρήσουμε σαν επίπεδο αναφοράς, δηλ. το επίπεδο ως προς το οποίο η δυναμική ενέργεια βαρύτητας είναι μηδέν, το οριζόντιο κομμάτι ΓΔ της πίστας, να υπολογίσετε την μηχανική ενέργεια του μαθητή στη θέση Α. Δίνεται ότι $OA = OG = R$

Μονάδες 6

Δ2) Να αποδείξετε ότι το μέτρο της ταχύτητας, με την οποία το σώμα διέρχεται από το σημείο Γ, είναι $U_T = 8 \text{ m/s}$ (υπενθυμίζεται ότι κατά την κίνηση από το Α στο Γ δεν υπάρχουν απώλειες ενέργειας) .

Μονάδες 6

Δ3) Αν το σώμα σταματά στο σημείο Δ να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης της τριβής ολίσθησης T που ασκεί το οριζόντιο επίπεδο στο σώμα.

Μονάδες 7

Δ4) Πόσο χρόνο διαρκεί η κίνηση του σώματος πάνω στο οριζόντιο επίπεδο;
Μονάδες 6

170. 11553

Ένα αυτοκίνητο, μαζί με τους επιβαίνοντες σε αυτό, έχει μάζα $m = 1,3 \cdot 10^3 \text{ Kg}$ και κινείται κατά μήκος ενός ευθύγραμμου δρόμου με σταθερή ταχύτητα $v = 54 \text{ Km/h}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ ο οδηγός του οχήματος αντιλαμβάνεται έναν τροχονόμο που του κάνει σήμα να σταματήσει. Ο χρόνος που πέρασε από τη στιγμή που αντιλήφθηκε το σήμα του τροχονόμου μέχρι να πατήσει με το πόδι του το φρένο (ονομάζεται χρόνος αντίδρασης) είναι ένα δευτερόλεπτο. Το αυτοκίνητο τελικά ακινητοποιείται, μειώνοντας την ταχύτητά του με σταθερό ρυθμό και διανύοντας απόσταση 30 m από το σημείο που ήταν όταν ο οδηγός αντιλήφθηκε το σήμα του τροχονόμου.

Θεωρήστε το αυτοκίνητο ως υλικό σημείο και πως από τη στιγμή που ο οδηγός πατά το φρένο οι τροχοί παύουν να περιστρέφονται.

Δ1) Να χαρακτηρίσετε τα είδη των κινήσεων που εκτέλεσε το αυτοκίνητο, από τη στιγμή που ο οδηγός αντιλήφθηκε το σήμα του τροχονόμου μέχρι που ακινητοποιήθηκε και να υπολογίσετε την απόσταση που διήνυσε σε κάθε μια από αυτές.

Μονάδες 5

Δ2) Να προσδιορίσετε το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να ακινητοποιηθεί το αυτοκίνητο, από τη στιγμή που ο οδηγός αντιλήφθηκε το σήμα του τροχονόμου καθώς και την επιτάχυνση του αυτοκινήτου αυτό το χρονικό διάστημα.

Μονάδες 7

Δ3) Να σχεδιάσετε, σε βαθμολογημένους άξονες, τις γραφικές παραστάσεις της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή που ο οδηγός αντιλήφθηκε το σήμα του τροχονόμου μέχρι την ακινητοποίησή του.

Μονάδες 7

Δ4) Να προσδιορίσετε το ποσό της κινητικής ενέργειας του αυτοκινήτου που μετατράπηκε σε θερμική από τη χρονική στιγμή που ο οδηγός πατά το φρένο, μέχρι τη στιγμή που το αυτοκίνητο τελικά ακινητοποιείται.

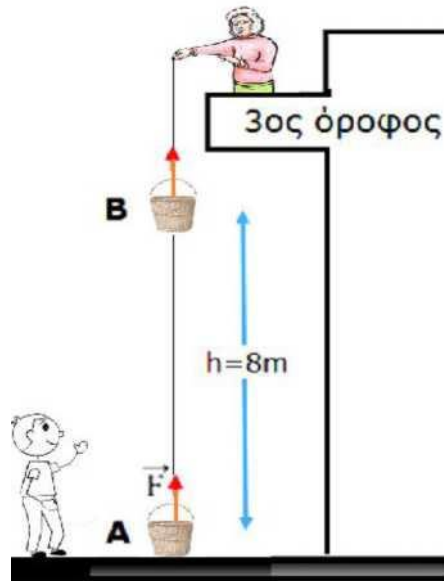
Μονάδες 6

171. 11554

Το καλάθι της γιαγιάς που είναι γεμάτο με ψώνια συνολικής μάζας $m = 3 \text{ kg}$ βρίσκεται στο πεζοδρόμιο (θέση Α). Η γιαγιά, για να μη κατέβει να το πάρει, ζητάει από τον Γιωργάκη -τον εγγονό της - να το δέσει με ένα σχοινί ώστε αυτή να το τραβήξει μέχρι τον τρίτο (3^ο) όροφο της πολυκατοικίας, ο οποίος βρίσκεται σε ύψος 10 m από το πεζοδρόμιο.

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ η γιαγιά ασκεί στο καλάθι μέσω του σχοινοῦ σταθερή κατακόρυφη δύναμη \vec{F} με μέτρο $F = 33 \text{ N}$. Τη χρονική στιγμή t_B που το καλάθι βρίσκεται σε ύψος $h = 8 \text{ m}$ (σημείο Β του σχήματος) από το πεζοδρόμιο το σχοινί κόβεται.

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



Δ1) Να υπολογίσετε τη ταχύτητα του καλάθιού τη χρονική στιγμή t_B .

Μονάδες 8

Δ2) Θα μπορέσει η γιαγιά να πιάσει το καλάθι; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

Δ3) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της ταχύτητας του καλάθιού σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_T που το καλάθι φθάνει στο ψηλότερο σημείο της τροχιάς του.

Μονάδες 8

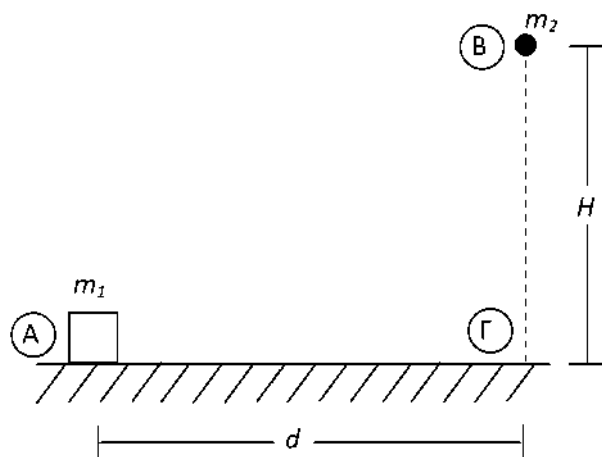
Δ4) Με τι ταχύτητα θα φθάσει το καλάθι στο έδαφος; Δίνεται ότι $\sqrt{176} = 13,26$.

Μονάδες 4

172. 11556, 11639

Σώμα Σ_1 έχει μάζα $m_1 = 2 \text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο στο σημείο Α του οριζόντιου έδαφος με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Σώμα Σ_2 έχει μάζα $m_2 = 4 \text{ kg}$ και βρίσκεται ύψος $H = 80 \text{ m}$ από το οριζόντιο έδαφος στο σημείο Β. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ αφήνεται ελεύθερο το Σ_2 ενώ ταυτόχρονα ασκούμε στο σώμα Σ_1 σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} μέτρου $F = 8 \text{ N}$ προς τα δεξιά.

Δίνεται ότι το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$, η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και το επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας είναι το οριζόντιο έδαφος.



Δ1) Να υπολογίσετε το ύψος από το έδαφος στο οποίο το Σ_2 θα έχει αποκτήσει κινητική ενέργεια 1600 J

Μονάδες 7

Δ2) Ποιο από τα δύο σώματα θα φτάσει πρώτο στο σημείο Γ αν γνωρίζετε ότι $A\Gamma = d = 9 \text{ m}$

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ισχύ του βάρους του σώματος Σ_2 κατά την κίνηση του από το Β στο Γ

Μονάδες 6

Δ4) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα της κινητικής ενέργειας του Σ_2 σε συνάρτηση με το χρόνο κατά τη κίνησή του από το Β στο Γ.

Μονάδες 5

173. 11558

Σώμα Σ με μάζα $m = 1 \text{ kg}$ είναι ακίνητο σε σημείο Α οριζόντιου δαπέδου. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ στο σώμα Σ ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} μέτρου $F = 8 \text{ N}$ και το Σ αρχίζει να κινείται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Τη χρονική στιγμή t_1 που το Σ βρίσκεται σε απόσταση 12 m από το Α η δύναμη \vec{F} καταργείται και τη χρονική στιγμή t_2 το σώμα Σ σταματά.

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

Δ1) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση a_1 που αποκτά το σώμα στο χρονικό διάστημα που ασκείται η \vec{F}

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα της κίνησης του σώματος Σ , από τη χρονική στιγμή t_0 έως τη χρονική στιγμή t_2 που το σώμα σταματά.

Μονάδες 6

Δ3) Να σχεδιάσετε, σε βαθμολογημένους άξονες, το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας v σε συνάρτηση με τον χρόνο t και να χαρακτηρίσετε τις κινήσεις που εκτελεί το σώμα Σ .

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε τα έργα όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα Σ κατά τη διάρκεια της κίνησής του. Ποιες μετατροπές ενέργειας γίνονται μέσω αυτών των έργων;

Μονάδες 8

174. 11559

Αυτοκίνητο μάζας $m = 1000$ kg κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο με ταχύτητα $v = 72$ Km/h. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s ο οδηγός αντιλαμβάνεται το κόκκινο φανάρι σε απόσταση 110 m και αρχίζει ακαριαία να φρενάρει, ασκώντας, μέσω των φρένων, σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} στο αυτοκίνητο με μέτρο $F = 2000$ N, το οποίο ακινητοποιείται τη χρονική στιγμή t_1 .

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10$ m/s² και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσης a με την οποία κινείται το αυτοκίνητο.

Μονάδες 5

Δ2) Να προσδιορίσετε αν το αυτοκίνητο θα προλάβει να σταματήσει πριν το φανάρι.

Μονάδες 6

Δ3) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας v του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με τον χρόνο t από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s έως τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο W της δύναμης \vec{F} των φρένων κατά τη διάρκεια της κίνησης του αυτοκινήτου από τη χρονική στιγμή t_0 έως τη χρονική στιγμή t_1 και να το συγκρίνετε με την αρχική κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου $K_{αρχ}$.

Μονάδες 8

175. 11560

Δύο αυτοκίνητα Α και Β, με μάζες $M_A = 1000$ kg και $M_B = 800$ kg αντίστοιχα, τα οποία είναι αρχικά ακίνητα, ξεκινούν ταυτόχρονα και επιταχύνονται ευθύγραμμα για χρονικό διάστημα $t = 20$ s. Στο αυτοκίνητο Α μέσω της λειτουργίας του κινητήρα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $F_A = 2000$ N που προκαλεί τη κίνηση του αυτοκινήτου, ενώ η δύναμη της αντίστασης του αέρα είναι σταθερή με μέτρο $T_A = 800$ N.

Στο αυτοκίνητο Β, αντίστοιχα, μέσω της λειτουργίας του κινητήρα ασκείται σταθερή οριζόντια η δύναμη $F_B = 1800$ N ενώ η δύναμη της αντίστασης του αέρα είναι $T_B = 600$ N.

Δ1) Να σχεδιαστούν οι δυνάμεις που ασκούνται στα αυτοκίνητα

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση που αποκτά κάθε αυτοκίνητο

Μονάδες 5

Δ3) Να υπολογιστούν τα μέτρα των ταχυτήτων u_A και u_B που αποκτούν τα αυτοκίνητα στο χρόνο T .

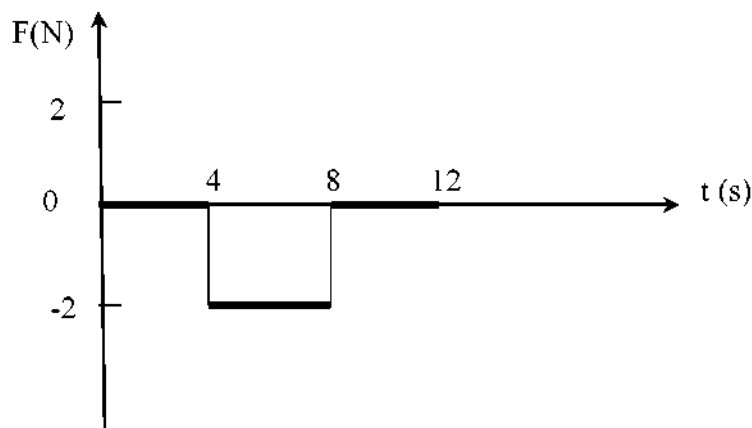
Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογιστεί το διάστημα που διανύει κάθε αυτοκίνητο στο χρόνο t .

Μονάδες 8

176. 11561

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 2 \text{ kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα $v = +4 \text{ m/s}$. Στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{F} για την οποία η γραφική παράσταση της αλγεβρικής της τιμής σε συνάρτηση με το χρόνο παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Δ1) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα 0 s έως 12 s .

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του κιβώτιου για το χρονικό διάστημα 0 s έως 12 s .

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος κατά τη διάρκεια του $8^{\text{ου}}$ δευτερόλεπτου της κίνησής του.

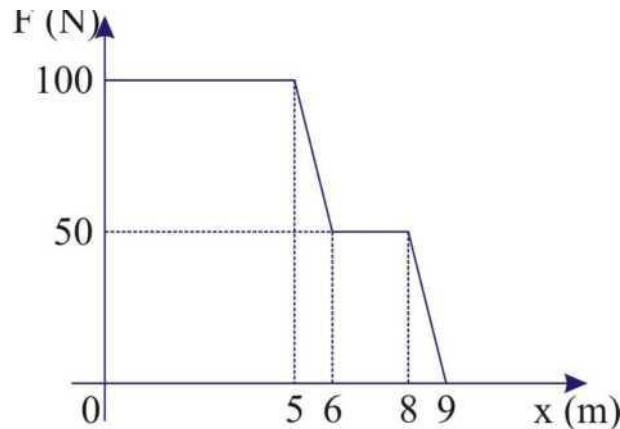
Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F για το χρονικό διάστημα 0 s έως 12 s.

Μονάδες 6**177. 11562 , 11567**

Σώμα μάζας $m = 20$ kg, βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο, στη θέση $x = 0$ m. Από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s ασκείται σε αυτό δύναμη παράλληλη στο δάπεδο και κινείται κατά μήκος του οριζόντιου άξονα xx' . Η αλγεβρική τιμή της σε συνάρτηση με τη θέση του σώματος φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Όταν το σώμα βρίσκεται στη τη θέση $x = 9$ m η δύναμη καταργείται. Από μετρήσεις που έγιναν, διαπιστώσαμε ότι το σώμα κατά την μετακίνησή του από τη θέση $x_1 = 6$ m έως τη θέση $x_2 = 8$ m κινείται με σταθερή ταχύτητα. Να θεωρήσετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι σταθερός σε όλη τη διαδρομή.

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα αμελείται.



Να υπολογίσετε

Δ1) Το μέτρο της τριβής ολίσθησης που ασκείται από το δρόμο στο σώμα.

Μονάδες 4

Δ2) Το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου.

Μονάδες 4

Δ3) Τη θέση στην οποία θα σταματήσει το σώμα.

Μονάδες 8

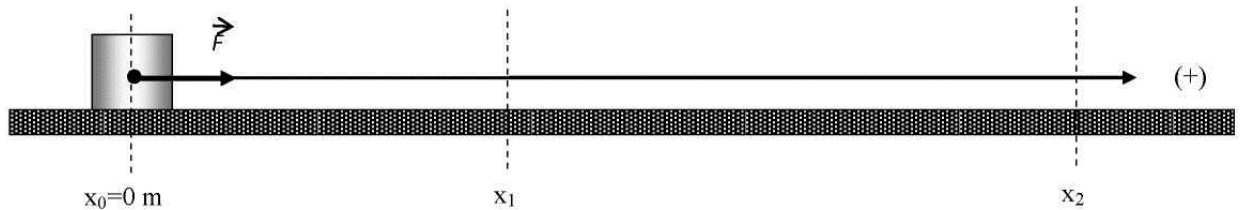
Δ4) Να χαρακτηρίσετε (επιταχυνόμενη- επιβραδυνόμενη- ευθύγραμμη ομαλή) τις κινήσεις που εκτελεί το σώμα σε όλη τη διάρκεια της κίνησής του και να υπολογίσετε τη μέγιστη κινητική ενέργεια που αποκτά το σώμα κατά τη διάρκεια της κίνησης που περιγράφεται παραπάνω.

Μονάδες 9

178. 11563

Σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ είναι ακίνητο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο στη θέση $x_0 = 0 \text{ m}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σώματος - επιπέδου είναι $\mu = 0,1$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ αρχίζει να ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη \vec{F} μεταβλητού μέτρου, (όπως φαίνεται στο σχήμα) με την επίδραση της οποίας το σώμα αρχίζει να ολισθαίνει πάνω στο επίπεδο. Η αλγεβρική τιμή της δύναμης δίνεται από τη σχέση: $F = 8 - x$ (S.I) (όπου x είναι η θέση του σώματος).

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι



αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε την τριβή ολίσθησης που ασκείται στο σώμα από το οριζόντιο επίπεδο και να εκφράσετε την αλγεβρική τιμή της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με τη θέση x του σώματος.

Μονάδες 6

Δ2) Να προσδιορίσετε τη θέση x_1 στην οποία μηδενίζεται η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα και να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης από τη θέση x_0 έως τη θέση x_1 .

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία κινείται το σώμα στη θέση x_1 (δίνεται ότι $\sqrt{2} = 1,4$)

Μονάδες 6

Δ4) Αν η δύναμη \vec{F} καταργείται στη θέση x_1 , να προσδιορίσετε τη θέση x_2 στην οποία το σώμα ακινητοποιείται.

Μονάδες 6

179. 11565

Ένα αυτοκίνητο μάζας $m=1500$ kg το οποίο αρχικά είναι ακίνητο, αρχίζει να κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση μέτρου 2m/s^2 , μέχρι η ταχύτητά του να γίνει 20m/s . Στη συνέχεια κινείται ομαλά με την ταχύτητα που απέκτησε.

Δ1) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο αυτοκίνητο.

Μονάδες 5

Δ2) Να βρείτε πόσο θα μετακινηθεί το αυτοκίνητο μέχρι να αποκτήσει την ταχύτητα των 20m/s .

Μονάδες 6

Δ3) Να βρεθεί ο χρόνος που θα χρειαστεί το αυτοκίνητο για να μετακινηθεί συνολικά κατά 200 m. Στη συνέχεια να απεικονίσετε γραφικά τη τιμή της ταχύτητας του σε συνάρτηση με το χρόνο, σε βαθμολογημένο σύστημα αξόνων, για τη παραπάνω μετατόπιση των 200 m.

Μονάδες 8

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται πάνω στο αυτοκίνητο μέχρι αυτό να μετακινηθεί κατά 150 m από την αρχική του θέση.

Μονάδες 6

180. 11566

Ένα κιβώτιο βάρους $B = 100$ N είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s ασκείται στο κιβώτιο σταθερή κατακόρυφη δύναμη \vec{F} και το κιβώτιο αρχίζει να ανυψώνεται επιταχυνόμενο. Το κιβώτιο αποκτά ταχύτητα μέτρου $v = 10$ m/s τη στιγμή $t_1 = 5$ s. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5$ s η δύναμη παύει να ασκείται. Η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή $g = 10$ m/s² και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια να πάρετε το οριζόντιο δάπεδο.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης \vec{F}

Μονάδες 7

Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης \vec{F} στο χρονικό διάστημα $t_0 = 0$ s \rightarrow $t_1 = 5$ s καθώς και τη μηχανική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 5$ s

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε το ρυθμό με τον μεταβάλλεται η ταχύτητα του κιβωτίου και να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης που θα εκτελέσει αυτό μετά την κατάργηση της δύναμης \vec{F} .

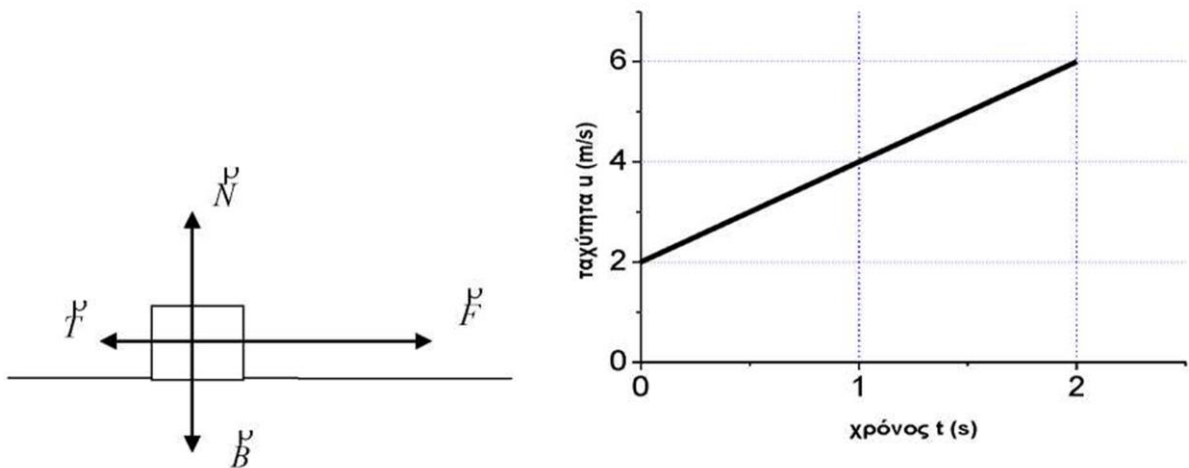
Μονάδες 5

Δ4) Γνωρίζοντας ότι μετά την κατάργηση της δύναμης \vec{F} η μηχανική ενέργεια του σώματος διατηρείται σταθερή να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος όταν αυτό επιστρέφει στο οριζόντιο δάπεδο .

Μονάδες 6

181. 11568

Σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ κινείται ευθύγραμμα, σε οριζόντιο δάπεδο, και ασκούνται πάνω του οι τέσσερις δυνάμεις που φαίνονται στο σχήμα. Το μέτρο της ταχύτητάς του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα της παρακάτω εικόνας. Το μέτρο της δύναμης \vec{F} είναι $F = 6 \text{ N}$.



Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερή με τιμή $g = 10 \text{ m/s}^2$. Οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

Να υπολογιστούν:

Δ1) Το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος και η δύναμη τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος δαπέδου.

Μονάδες 6

Δ2) Η μετατόπιση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_1 = 1 \text{ s}$ ως τη χρονική στιγμή $t_2 = 2 \text{ s}$

Μονάδες 5

Δ3) Το έργο της δύναμης της τριβής καθώς και η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος

στο χρονικό διάστημα $t_1 = 1 \text{ s} \rightarrow t_2 = 2 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Αν το σώμα είχε τριπλάσια μάζα και τη χρονική στιγμή $t = 0$ δέχονταν την ίδια δύναμη \vec{F}

Δ4) Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης που θα εκτελούσε και να υπολογίσετε τη μετατόπιση του στο χρονικό διάστημα $t_0 = 0 \text{ s} \rightarrow t_2 = 2 \text{ s}$

Μονάδες 5

182. 11569

Ένα σώμα μάζας $m = 10 \text{ kg}$ είναι αρχικά ακίνητο στο σημείο Ο ($x_0 = 0$) λείου οριζόντιου επιπέδου. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, ασκείται στο σώμα οριζόντια F που έχει μέτρο $F = 20 \text{ N}$. Η δύναμη F καταργείται στο σημείο Α στη θέση $x_1 = 16 \text{ m}$. Το σώμα συνεχίζει την κίνησή του στο λείο οριζόντιο επίπεδο μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$ που περνά από το σημείο Β. Μετά το σημείο Β το οριζόντιο επίπεδο γίνεται τραχύ και ασκεί στο σώμα τριβή ολίσθησης που έχει μέτρο $T = 10 \text{ N}$ και το αναγκάζει να σταματήσει στο σημείο Γ.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης σώματος κατά την κίνησή του από το Ο στο Α, από το Α στο Β και από το Β στο Γ

Μονάδες 7

Δ2) Να παραστήσετε γραφικά την ταχύτητα του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμολογημένο σύστημα αξόνων κατά τη μετατόπιση του από τη θέση Ο μέχρι τη θέση Γ. Τι παριστάνει το εμβαδόν μεταξύ της γραφικής παράστασης και του άξονα των χρόνων ;

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης της τριβής καθώς και τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος κατά τη μετατόπιση του από θέση Β μέχρι τη θέση Γ

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος κατά τη μετατόπιση του από τη θέση Ο στη θέση Β

Μονάδες 5

183. 11570

Σε σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ που βρίσκεται στο σημείο Α οριζόντιου επιπέδου ασκείται σταθερή κατακόρυφη δύναμη \vec{F} που έχει φορά προς τα πάνω και μέτρο $F = 30 \text{ N}$. Η δύναμη \vec{F} καταργείται στο σημείο Β που βρίσκεται σε ύψος $h_1 = 10 \text{ m}$ πάνω από το σημείο Α. Το σώμα συνεχίζει να ανεβαίνει μέχρι το σημείο Γ που βρίσκεται σε ύψος h_2 πάνω από το σημείο Α και στη συνέχεια επιστρέφει στο σημείο Α.

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

Δ1) Το έργο της δύναμης F και το έργο του βάρους κατά την κίνηση του σώματος από το σημείο Α στο σημείο Β.

Μονάδες 6

Δ2) Την ταχύτητα του σώματος στο σημείο Β.

Μονάδες 6

Δ3) Το ύψος h_2 .

Μονάδες 6

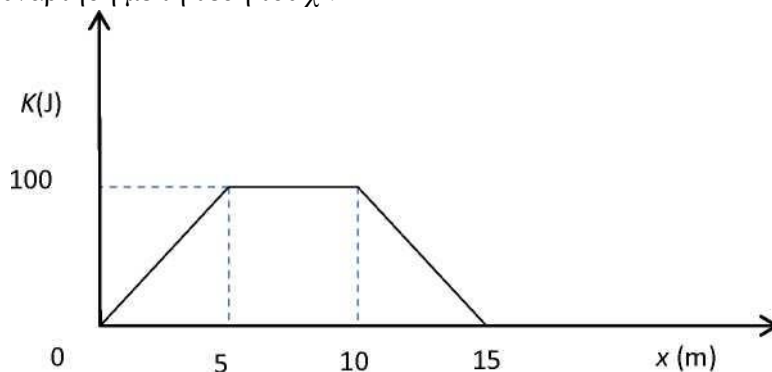
Δ4) Το χρονικό διάστημα που έκανε το σώμα από το σημείο Γ μέχρι να φτάσει το οριζόντιο επίπεδο (σημείο Α), καθώς και το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη στιγμή που επιστρέφει στο οριζόντιο επίπεδο.

Μονάδες 7

184. 11571

Σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο στην θέση $x = 0 \text{ m}$ πάνω σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,1$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F και το σώμα αρχίζει να κινείται.

Στο παρακάτω σχήμα παριστάνεται η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας K του σώματος σε συνάρτηση με τη θέση του x .



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

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που ασκείται στο σώμα από το οριζόντιο επίπεδο

Μονάδες 4

Αν η αλγεβρική τιμή της δύναμης F σε κάθε ένα από τα διαστήματα $0 \text{ m} - 5 \text{ m}$, $5 \text{ m} - 10 \text{ m}$ και $10 \text{ m} - 15 \text{ m}$, είναι σταθερή, να υπολογίσετε

Δ2) Τις αλγεβρικές τιμές των επιταχύνσεων με τις οποίες κινείται το σώμα από τη θέση $x = 0 \text{ m}$ έως τη θέση $x = +15 \text{ m}$.

Μονάδες 7

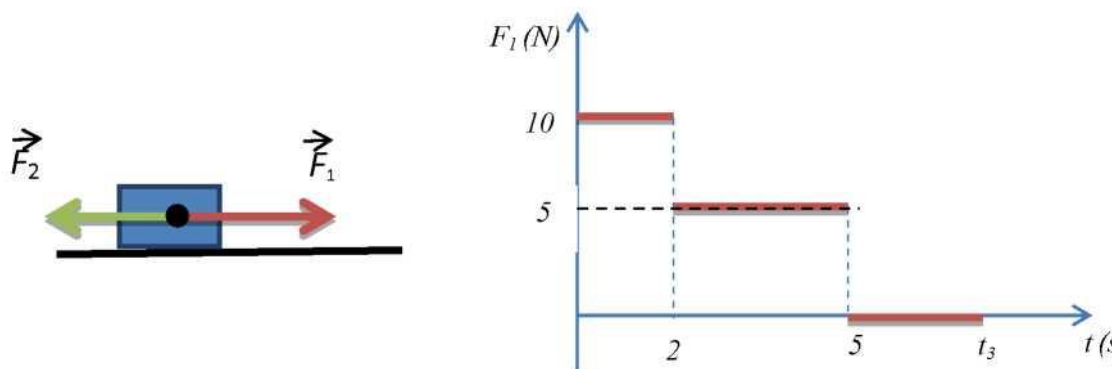
Δ3) Την αλγεβρική τιμή της δύναμης F από τη θέση $x = 0$ m έως τη θέση $x = +15$ m και να κατασκευάσετε τη γραφική της παράσταση σε συνάρτηση με τη θέση x .

Μονάδες 8

Δ4) Το έργο της δύναμης F για μετακίνηση του σώματος από τη θέση $x = 0$ m έως τη θέση $x = +15$ m. Ποιες μετατροπές ενέργειας συμβαίνουν κατά τη μετακίνηση αυτή;

185. 11572

Σώμα, μάζας $m = 10$ kg, βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο στη θέση $x_0 = 0$ m. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s στο σώμα αρχίζουν να ασκούνται δύο αντίρροπες οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , όπως παριστάνονται στο παρακάτω σχήμα. Η δύναμη \vec{F}_2 έχει σταθερό μέτρο $F_2 = 5$ N, ενώ το μέτρο της \vec{F}_1 συναρτήσει του χρόνου δίνεται από το παρακάτω διάγραμμα.



Δίνεται ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα και τη μετατόπισή του κατά το χρονικό διάστημα από $t_0 = 0$ s έως $t_1 = 2$ s.

Μονάδες 6

Δ2) Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης που εκτελεί το σώμα για το χρονικό διάστημα από $t_1 = 2$ s έως $t_2 = 5$ s και να υπολογίσετε τη μετατόπισή του.

Μονάδες 6

Δ3) Αν γνωρίζετε ότι τη χρονική στιγμή t_3 η ταχύτητα του σώματος μηδενίζεται να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης που εκτελεί το σώμα για το χρονικό διάστημα από $t_2 = 5$ s έως t_3 και να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης που αποκτά το σώμα καθώς και τη μετατόπισή του στο παραπάνω χρονικό διάστημα.

Μονάδες 6

Δ4) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα της αλγεβρικής τιμής της συνισταμένης δύναμης σε συνάρτηση με τη θέση του σώματος από τη χρονική στιγμή t_0 έως τη χρονική στιγμή t_3 και να υπολογίσετε το έργο της.

Μονάδες 7

186. 11573

Νεαρός ποδηλάτης βρίσκεται αρχικά ακίνητος σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση η αλγεβρική τιμή της οποίας είναι $a = 1 \text{ m/s}^2$. Τη χρονική στιγμή t_1 ο ποδηλάτης έχει αποκτήσει κινητική ενέργεια $K = 3200 \text{ J}$. Στη συνέχεια κινείται ευθύγραμμα και ομαλά διατηρώντας την ταχύτητα που απέκτησε, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 20$ s. Η μάζα του ποδηλάτη και του ποδήλατου είναι $M_{ολ} = 100 \text{ kg}$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 5

Δ2) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας του ποδηλάτη σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s έως τη χρονική στιγμή $t_2 = 20$ s σε βαθμολογημένο σύστημα αξόνων.

Μονάδες 5

Δ3. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του ποδηλάτη από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s έως τη χρονική στιγμή $t_2 = 20$ s.

Μονάδες 7

Τη χρονική στιγμή t_2 που ο ποδηλάτης βρίσκεται σε ένα σημείο Α του δρόμου αρχίζει να φρενάρει με αποτέλεσμα οι τροχοί του ποδήλατου σταματούν να περιστρέφονται. Το ποδήλατο σταματά σε απόσταση 8 m από το Α (μήκος φρεναρίσματος).

Δ4) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης τριβής που άσκησε το οδόστρωμα στο ποδήλατο θεωρώντας ότι παραμένει σταθερή σε όλη τη διάρκεια του φρεναρίσματος.

Μονάδες 4

Δ5) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης οδοστρώματος - ποδηλάτου.

Μονάδες 4

187. 11574

Εκτοξεύουμε από ύψος $h = 20$ m πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, ένα σώμα Α μάζας $m = 2$ kg κατακόρυφα προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10 \text{ m/s}$.

Να θεωρηθεί ότι αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, η μοναδική δύναμη που δρα στο σώμα είναι το βάρος του, η επιτάχυνση αυτή της βαρύτητας έχει σταθερό μέτρο $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας λαμβάνεται η επιφάνεια του εδάφους.

Να υπολογίσετε

Δ1) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη στιγμή που διέρχεται από τη θέση που απέχει $h' = 5$ m από την επιφάνεια του εδάφους.

Μονάδες 5

Δ2) Το (μέσο) ρυθμό με τον οποίο μεταβάλλεται η δυναμική ενέργεια του σώματος στο χρονικό διάστημα από τη στιγμή της εκτόξευσης μέχρι τη στιγμή που πέρασε από τη θέση που απέχει $h' = 5 \text{ m}$ από την επιφάνεια του εδάφους.

Μονάδες 8

Δ3) Να κατασκευάσετε στο ίδιο σύστημα αξόνων τις γραφικές παραστάσεις:

$U-h$ (δυναμική ενέργεια του σώματος συναρτήσει του ύψους του σώματος από την επιφάνεια του εδάφους)

Μονάδες 4

$K-h$, (κινητική ενέργεια του σώματος συναρτήσει του ύψους του σώματος από την επιφάνεια του εδάφους)

Μονάδες 4

$E-h$ (Μηχανική ενέργεια του σώματος συναρτήσει του ύψους του σώματος από την επιφάνεια του εδάφους)

Μονάδες 4

188. 11575, 12798 (2^{ος} Νόμος Νεύτωνα)

Σε σώμα μάζας $m = 10 \text{ kg}$ το οποίο αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο στη θέση $x = 0 \text{ m}$, αρχίζει να ασκείται τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} παράλληλη προς το δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$, η ταχύτητα του σώματος έχει μέτρο $v = 6 \text{ m/s}$. Τη στιγμή αυτή καταργούμε τη δύναμη \vec{F} και το σώμα σταματά στη θέση $x = 21 \text{ m}$.

Δ1) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στα 2 πρώτα δευτερόλεπτα της κίνησης και τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα από $t = 2 \text{ s}$ έως τη στιγμή που σταματά.

μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσης του σώματος στο χρονικό διάστημα από $t = 0 \text{ s}$ έως $t = 2 \text{ s}$ και τη θέση του κινητού τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$.

μονάδες 5

Δ3) Να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσης του σώματος στο χρονικό διάστημα από τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ έως τη στιγμή που σταματά.

μονάδες 8

Δ4) Να υπολογίσετε τον (μέσο) ρυθμό με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο σώμα μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} στο χρονικό διάστημα από $t = 0 \text{ s}$ έως $t = 2 \text{ s}$ που δρούσε η δύναμη αυτή.

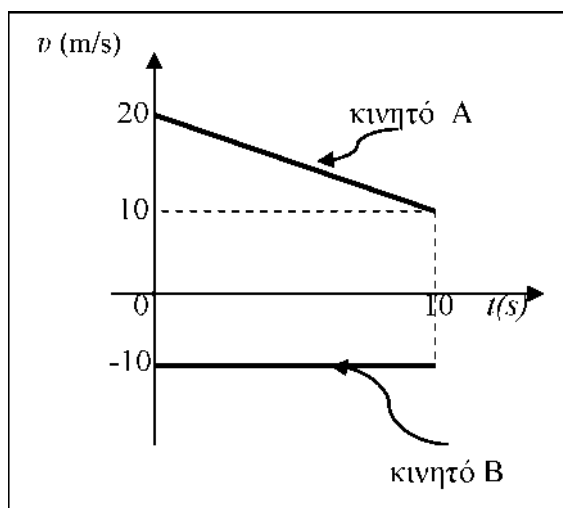
(ή Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης \vec{F} .)

μονάδες 7

189. 11577

Θεωρούμε δύο κινητά A και B με μάζες $m_A = m_B = 2 \text{ Kg}$, που τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ βρίσκονται στη θέση $x = 0 \text{ m}$ του άξονα xx' . Τα κινητά βρίσκονται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζουν συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,4$.

Τα διαγράμματα της παρακάτω εικόνας δείχνουν τη μεταβολή της τιμής της ταχύτητας των κινητών σε συνάρτηση με το χρόνο από την χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ έως την χρονική στιγμή $t_1 = 10\text{s}$.



Στο κινητό A δεν ασκείται καμιά εξωτερική δύναμη εκτός της τριβής, ενώ στο κινητό B μπορεί να ασκείται, εκτός της τριβής μία μόνο εξωτερική δύναμη.

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

Δ1) Κατασκευάστε κατάλληλο σχήμα στο οποίο να φαίνονται.

- i) τα δύο κινητά στην αρχική και την τελική τους θέση
- ii) τα διανύσματα των ταχυτήτων των κινητών στην αρχική και την τελική τους θέση
- iii) οι δυνάμεις που ασκούνται στα κινητά.

μονάδες 6

Να υπολογίσετε

Δ2) Την απόσταση των δυο κινητών την χρονική στιγμή $t_1 = 10\text{s}$

μονάδες 7

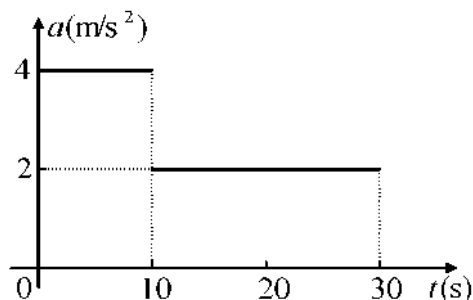
Δ3) Το μέτρο της οριζόντιας δύναμης F_B που θα πρέπει να ασκείται στο κινητό B για να πραγματοποιεί την κίνησή του πάνω στο επίπεδο.

μονάδες 6

Δ4) Τα έργα όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο κινητό Β από την χρονική στιγμή $t = 0$ s έως την χρονική στιγμή $t_1 = 10$ s.

μονάδες 6

190. 11578



Ένα σώμα μάζας $0,5 \text{ Kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 30 \text{ s}$, φαίνεται στο σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι $v_0 = 0$.

Δ1) Να συμπληρωθούν στο γραπτό σας τα κενά στις επόμενες προτάσεις με ένα από τα είδη κίνησης:

α) ευθύγραμμη ομαλή, β) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη, γ) ευθύγραμμη επιταχυνόμενη

Στο χρονικό διάστημα από $0 - 10 \text{ s}$ η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από $10 - 30 \text{ s}$ η κίνηση είναι

Μονάδες 4

Δ2) Να σχεδιάσετε σε αυστηρά βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v-t$) για το χρονικό διάστημα $0 - 30 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα το χρονικό διάστημα $0 - 30 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα $0 - 10 \text{ s}$ και $10 - 30 \text{ s}$.

Μονάδες 7

191. 11579

Σώμα μάζας 1 Kg αφήνεται από ύψος 20 m πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Το σώμα

εκτελεί ελεύθερη πτώση. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας λαμβάνεται η επιφάνεια του εδάφους.

Δ1) Να υπολογισθούν ο χρόνος μέχρι το σώμα να φτάσει το έδαφος, καθώς και η ταχύτητα με την οποία φτάνει το έδαφος.

Μονάδες 6

Δ2) Ποια η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που η βαρυτική δυναμική του ενέργεια έχει γίνει ίση με την κινητική του.

Μονάδες 6

Το σώμα φτάνει στο έδαφος και αναπηδά κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα ίση με το μισό της ταχύτητας με την οποία φτάνει στο έδαφος.

Δ3) Να υπολογισθεί το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει το σώμα.

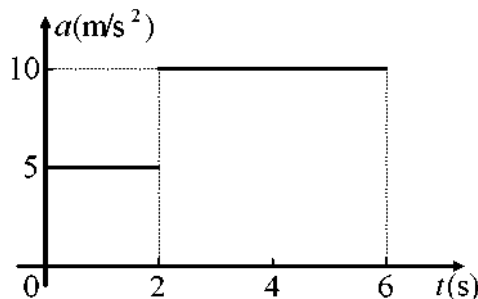
Μονάδες 7

Δ4) Πόση μηχανική ενέργεια μετατράπηκε σε άλλη μορφή ενέργειας κατά την αναπήδηση του σώματος;

Μονάδες 6

191. 11581, 12796

Ένα σώμα μάζας 2 Kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα 0 - 6 s φαίνεται στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ το σώμα είναι ακίνητο.



Δ1) Να συμπληρώσετε στο γραπτό σας τα κενά στις επόμενες προτάσεις με ένα από τα είδη των κινήσεων

α) ευθύγραμμη ομαλή **β)** ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη **γ)** ευθύγραμμη επιταχυνόμενη

Στο χρονικό διάστημα από 0 - 2 s η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από 2 - 6 s η κίνηση είναι

Μονάδες 4

Δ2) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) για το χρονικό διάστημα 0 - 6 s.

Μονάδες 7

Να υπολογίσετε

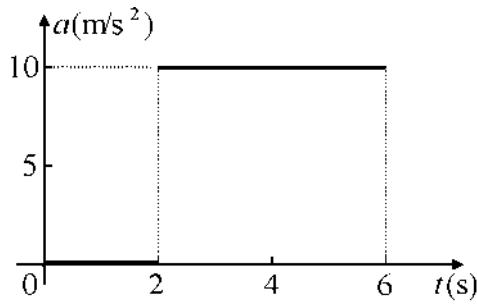
Δ3) Το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα στο χρονικό διάστημα 0 - 6 s.

Μονάδες 7

Δ4) Το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα στα χρονικά διαστήματα 0 - 2 s, και 2 - 6 s.

Μονάδες 7

192. 11582



Δ1) Να συμπληρώσετε στο γραπτό σας τα κενά στις επόμενες προτάσεις με ένα από τα είδη τα κινήσεων

α) ευθύγραμμη ομαλή β) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη γ) ευθύγραμμη επιταχυνόμενη

Στο χρονικό διάστημα από 0 - 2 s η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από 2 - 6 s η κίνηση είναι

Μονάδες 4

Δ2) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) για το χρονικό διάστημα 0 - 6 s.

Μονάδες 7

Να υπολογίσετε

Δ3) το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα στο χρονικό διάστημα 0 - 6 s.

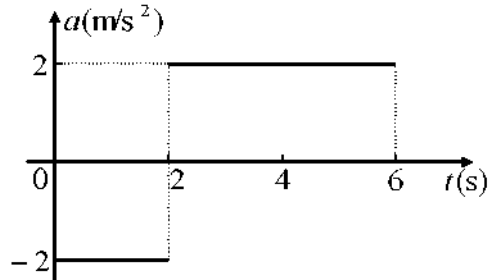
Μονάδες 7

Δ4) το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα στα χρονικά διαστήματα 0 - 2 s και 2 - 6 s.

Μονάδες 7

193. 11583

Ένα σώμα μάζας 2 Kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα 0 - 6 s φαίνεται στο σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s είναι $v_0 = 10$ m/s.



Δ1) Να συμπληρώσετε στο γραπτό σας τα κενά στις επόμενες προτάσεις με ένα από τα είδη των κινήσεων

α) ευθύγραμμη ομαλή **β)** ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη **γ)** ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη

Στο χρονικό διάστημα από 0 - 2 s η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από 2 - 6 s η κίνηση είναι

Μονάδες 4

Δ2) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) για το χρονικό διάστημα 0 - 6 s.

Μονάδες 7

Να υπολογίσετε

Δ3) Το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα στο χρονικό διάστημα 0 - 6 s.

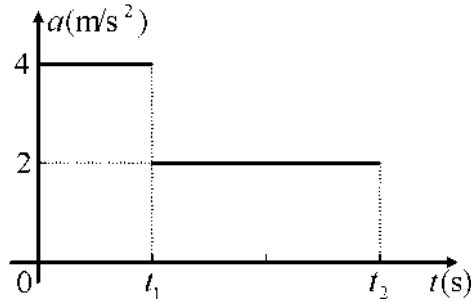
Μονάδες 7

Δ4) Το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα στα χρονικά διαστήματα 0 - 2 s, και 2 - 6 s.

Μονάδες 7

194. 11584, 11585

Ένα σώμα μάζας 0,5 Kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα 0 - t_2 φαίνεται στο σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s είναι $v_0 = 0$.



Δ1) Να συμπληρώσετε στο γραπτό σας τα κενά στις επόμενες προτάσεις με ένα από τα είδη των κινήσεων

α) ευθύγραμμη ομαλή **β)** ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη **γ)** ευθύγραμμη επιταχυνόμενη

Στο χρονικό διάστημα από 0 – t_1 s η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από t_1 - t_2 η κίνηση είναι

Μονάδες 4

Δ2) Να προσδιοριστούν οι χρονικές στιγμές t_1 και t_2 αν γνωρίζετε ότι οι ταχύτητες του σώματος τις χρονικές αυτές στιγμές είναι $v_1 = 40$ m/s και $v_2 = 80$ m/s αντίστοιχα.

Μονάδες 7

Να υπολογίσετε

Δ3) το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα στο χρονικό διάστημα 0 - t_2 .

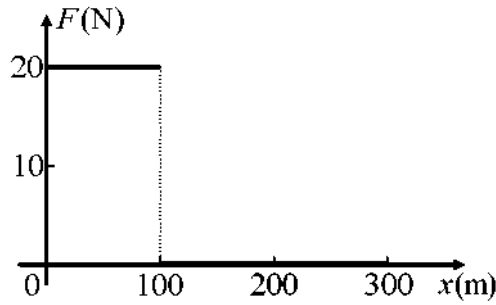
Μονάδες 7

Δ4) το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα στα χρονικά διαστήματα 0 - t_1 και t_1 - t_2 .

Μονάδες 7

195. 11586, 12795

Σώμα μάζας 10 Kg είναι ακίνητο στη θέση $x_0 = 0$ m πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s στο σώμα αρχίζει ν' ασκείται οριζόντια δύναμη F της οποίας η τιμή μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη θέση του σώματος όπως φαίνεται στο σχήμα.



Δ1) Να συμπληρώσετε στο γραπτό σας τα κενά στις επόμενες προτάσεις με ένα από τα είδη κίνησης

α) ευθύγραμμη ομαλή, **β)** ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη, **β)** ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη

Στο διάστημα από 0 - 100 m η κίνηση είναι

Στο διάστημα από 100 m- 300 m η κίνηση είναι

Μονάδες 4

Να υπολογίσετε

Δ2) Το έργο της δύναμης F όταν το σώμα μετατοπίζεται από τη θέση $\chi_0 = 0$ m έως τη θέση $\chi = 300$ m.

Μονάδες 6

Δ3) Την ταχύτητα του σώματος όταν αυτό διέρχεται από τη θέση $\chi = 100$ m.

Μονάδες 7

Δ4) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) για το χρονικό διάστημα που απαιτήθηκε για να φτάσει το σώμα στη θέση $\chi = 300$ m.

Μονάδες 8

196. 11632,11634

Ένα κιβώτιο μάζας 50 kg κινείται σε οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα σταθερού μέτρου 4 m/s. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται μέσω νήματος σταθερή οριζόντια δύναμη, ίδιας κατεύθυνσης με τη ταχύτητα του σώματος, μέτρου 150 N. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4$ s το μέτρο της ταχύτητας του σώματος έχει διπλασιαστεί. Η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή $g = 10$ m/s².

Δ1) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος

Μονάδες 5

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

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4s$ το νήμα κόβεται οπότε στη συνέχεια το κιβώτιο ολισθαίνει μέχρι να σταματήσει .

Δ3) Να σχεδιάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων το διάγραμμα της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται η κινητική ενέργεια του σώματος.

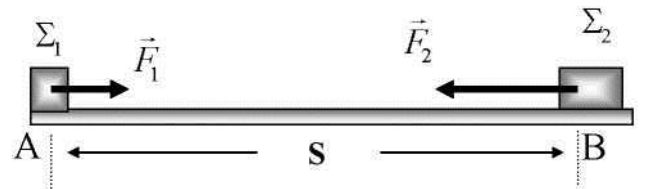
Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το συνολικό έργο της τριβής από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή που το κιβώτιο σταματά να κινείται .

Μονάδες 7

197. 11633

Δύο μικροί μεταλλικοί κύβοι Σ_1 και Σ_2 , με μάζες $m_1 = 5 \text{ Kg}$ και $m_2 = 10 \text{ Kg}$ αντίστοιχα, είναι ακίνητοι στα σημεία A, B του λείου οριζώντιου δαπέδου και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $S = 300 \text{ m}$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ στους κύβους Σ_1



και Σ_2 ασκούνται σταθερές οριζόντιες δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 10 \text{ N}$ και $F_2 = 40 \text{ N}$ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι κύβοι αρχίζουν να κινούνται κατά μήκος του ευθύγραμμου τμήματος AB σε αντίθετη κατεύθυνση . Οι κύβοι συναντώνται τη χρονική στιγμή t_1

Να υπολογίσετε

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

Μονάδες 6

Δ2) τη χρονική στιγμή t_1 που οι κύβοι θα συναντηθούν

Μονάδες 7

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

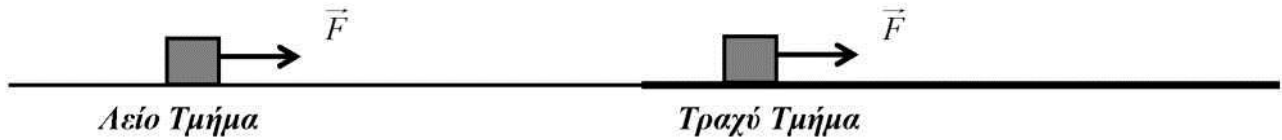
Μονάδες 6

Δ4) το έργο της δύναμης F_2 στο χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow t_1$

Μονάδες 6

198. 11635

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, και το κιβώτιο αρχίζει να μετακινείται πάνω στο λείο οριζόντιο δάπεδο Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Να υπολογίσετε:

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

Μονάδες 7

Δ2) Την κινητική ενέργεια που αποκτά το κιβώτιο τη χρονική στιγμή $t_1 = 5$ s

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5$ s, 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:

Δ3) Το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δρόμου,

Μονάδες 6

Δ4) Το έργο της δύναμης F από τη χρονική στιγμή $t = 0$ s μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 7$ s

Μονάδες 6

199. 11636

Μια ακίνητη λεοπάρδαλη με μάζα 60 Kg στέκεται ακίνητη στο έδαφος παρατηρώντας γύρω της. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s αντιλαμβάνεται μια γαζέλα που βρίσκεται σε απόσταση 60 m να απομακρύνεται από αυτή κινούμενη ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα 10m/s. Τότε η λεοπάρδαλη αρχίζει να τη καταδιώκει. Στην λεοπάρδαλη ασκείται από το έδαφος μια οριζόντια δύναμη (\vec{F}) κατά τη κατεύθυνση της κίνησης, ενώ η οριζόντια αντίσταση του αέρα έχει συνεχώς μέτρο $A = 200$ N. Με την επίδραση της συνισταμένης των δύο παραπάνω δυνάμεων η λεοπάρδαλη 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 δύναμης που ασκείται από το έδαφος στη λεοπάρδαλη καθ'

όλη τη διάρκεια της κίνησης της.

Μονάδες 6

Δ2) Το έργο της οριζόντιας δύναμης που ασκεί το έδαφος στην λεοπάρδαλη κατά τη διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησής της.

Μονάδες 5

Δ3) Το ρυθμό με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στη λεοπάρδαλη κατά τη διάρκεια που αυτή κινείται με σταθερή ταχύτητα.

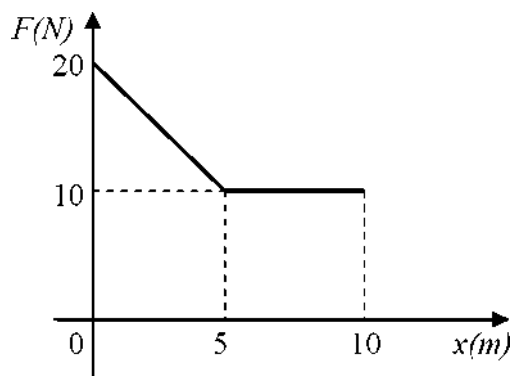
Μονάδες 6

Δ4) Αν η λεοπάρδαλη «έπιασε» την γαζέλα.

Μονάδες 8

200. 11638, 11640

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 2 \text{ kg}$ είναι ακίνητο, στην θέση $x=0$ (αρχή των αξόνων) του άξονα $x'x$, πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούμε στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη F που έχει τη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'x$ και αυτό αρχίζει να μετακινείται πάνω στο οριζόντιο επίπεδο. Η τιμή της δύναμης μεταβάλλεται όπως στο διπλανό διάγραμμα. Στη θέση $x = 10 \text{ m}$ η δύναμη καταργείται. Η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή $g = 10 \text{ m/s}^2$



Δ1) Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο και να υπολογίσετε την δύναμη της τριβής ολίσθησης.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του κιβωτίου στη θέση $x = 5 \text{ m}$

Μονάδες 7

Δ3) Υπολογίστε το χρονικό διάστημα της κίνησης του κιβωτίου από την θέση $x = 5 \text{ m}$ έως την θέση $x = 10 \text{ m}$

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα, που θα κινηθεί επιβραδυνόμενο το κιβώτιο, μετά τη κατάργηση της δύναμης F , μέχρι να σταματήσει.

201. 12772

Σημειακό αντικείμενο μάζας $m = 1\text{kg}$ τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ εκτοξεύεται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου 10 m/s κατά μήκος οριζόντιου, ακλόνητου δαπέδου, πολύ μεγάλου μήκους, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 1\text{ s}$ στο αντικείμενο αρχίζει να ασκείται σταθερή δύναμη, ίδιας κατεύθυνσης με την κίνηση, μέτρου $F = 10\text{ N}$.

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

Δ1) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο αντικείμενο σε συνάρτηση με το χρόνο το χρονικό διάστημα από 0 s έως 5 s .

μονάδες 6

Να υπολογίσετε

Δ2) Το μέτρο της ταχύτητας του αντικειμένου τη χρονική στιγμή $t_2 = 5\text{ s}$.

μονάδες 7

Δ3) Το μέτρο της μετατόπισης του αντικειμένου από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 5\text{ s}$

μονάδες 6

Δ4) Να γίνει η γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 5\text{ s}$.

μονάδες 6

202. 12773

Σώμα μάζας $m = 0,2\text{ kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ ασκείται στο σώμα σταθερή δύναμη F κατακόρυφα προς τα πάνω και μέτρου 3N . Η δύναμη ασκείται στο σώμα για χρονικό διάστημα $\Delta t = 2\text{ s}$ και στη συνέχεια καταργείται.

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

Να υπολογίσετε :

Δ1) Την επιτάχυνση του σώματος πριν την κατάργηση της δύναμης F .

μονάδες 4

Δ2) Το ύψος στο οποίο βρίσκεται το σώμα και με την ταχύτητα με την οποία κινείται τη χρονική στιγμή που καταργείται η δύναμη

μονάδες 6

Δ3) Το μέγιστο ύψος στο οποίο φτάνει το σώμα και τη μηχανική του ενέργεια σ' εκείνη τη θέση.

μονάδες 7

Δ4) Την ταχύτητα με την οποία επιστρέφει στο έδαφος και κατασκευάσετε τη γραφική

παράσταση της ταχύτητας (v) του σώματος σε συνάρτηση με το διάστημα (S) που διανύει από τη στιγμή που ξεκινάει από το έδαφος μέχρι τη στιγμή που επιστρέφει σε αυτό. Δίνεται ότι $\sqrt{3} = 1,74$

μονάδες 8

203. 12774

Σώμα μάζας $m = 20 \text{ kg}$ που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο, δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης F μέτρου $F = 60 \text{ N}$ και αρχίζει να κινείται. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου δαπέδου είναι ίσος με $\mu = 0,1$. Όταν το σώμα αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v = 4 \text{ m/sec}$, καταργείται η δύναμη F . Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η επίδραση του αέρα στην κίνηση θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε

Δ1) Το διάστημα που κινήθηκε το σώμα με την επίδραση της δύναμης F καθώς και το συνολικό διάστημα της κίνησης του.

μονάδες 7

Δ2) Τις αλγεβρικές τιμές των επιταχύνσεων που αποκτά το κινητό κατά την διάρκεια της διαδρομής του.

μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τον συνολικό χρόνο κίνησης του κινητού.

μονάδες 8

Δ4) Να υπολογίσετε τη θερμότητα που παράγεται σε όλη την διαδρομή.

μονάδες 4

204. 12775

Ένα σώμα με μάζα $m = 2 \text{ kg}$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα $v_0 = 24 \text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη F με μέτρο $F = 8 \text{ N}$ και κατεύθυνση αντίθετη με την ταχύτητα. Κάποια στιγμή το σώμα σταματάει στιγμιαία και αντιστρέφεται η φορά της κίνησής του.

Δίνεται ότι : η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ο συντελεστής τριβής του σώματος με το οριζόντιο επίπεδο $\mu = 0,2$.

Δ1) Να βρεθεί η χρονική στιγμή στην οποία το σώμα θα σταματήσει στιγμιαία.

Μονάδες 6

Να υπολογίσετε

Δ2) Την αλγεβρική τιμή της ταχύτητας με την οποία κινείται το σώμα τις χρονικές στιγμές $t_1 = 3$ s και $t_2 = 10$ s.

Μονάδες 7

Δ3) Τη μετατόπιση του σώματος για το χρονικό διάστημα από $t_0 = 0$ s έως $t_2 = 10$ s.

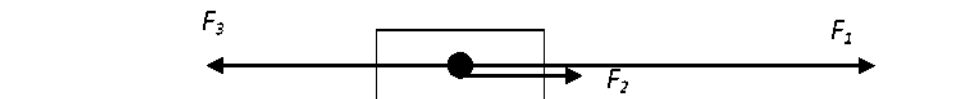
μονάδες 6

Δ4) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή από $t_0 = 0$ s έως τη χρονική στιγμή $t_2 = 10$ s.

μονάδες 6

205. 12776

Σε ένα κιβώτιο μάζας $m = 5$ kg, που βρίσκεται σε λείο επίπεδο, ασκούνται τρεις δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 20$ N, $F_2 = 5$ N και $F_3 = 15$ N αντίστοιχα, όπως δείχνεται στο παρακάτω σχήμα:



Δ1) Να σχεδιάσετε τη συνισταμένη των δυνάμεων και να υπολογίσετε το μέτρο της.

Μονάδες 8

Δ2) Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε την επιτάχυνση που αποκτά το κιβώτιο.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τη ταχύτητα που θα αποκτήσει το κιβώτιο μετά από χρόνο $t = 10$ s αν αρχικά ήταν ακίνητο.

Μονάδες 5

Δ4) Να υπολογίσετε το διάστημα που θα διανύσει το κιβώτιο στον ίδιο χρόνο.

Μονάδες 5

206. 12777

Σε αμαξίδιο μάζας $M = 2,5$ kg έχουμε προσαρτήσει αισθητήρα ταχύτητας μάζας $m = 0,5$ kg. Ο αισθητήρας καταγράφει την ταχύτητα του αμαξιδίου κάθε ένα δευτερόλεπτο για εννέα φορές από τη στιγμή της ενεργοποίησής του. Το αμαξίδιο κινείται σε ευθύγραμμο οριζόντιο διάδρομο. Το δάπεδο του διαδρόμου είναι λείο εκτός του τμήματος μεταξύ των σημείων Β και Γ που εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης με το αμαξίδιο μ .



A

B

Γ

Τη στιγμή που διέρχεται από το σημείο Α ενεργοποιείται ο αισθητήρας και αρχίζει την καταγραφή.

Οι τιμές που κατέγραψε ο αισθητήρας δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Μέτρηση Αισθητήρα	Ταχύτητα που κατέγραψε σε m/s
Πρώτη	14
Δεύτερη	14
Τρίτη	14
Τέταρτη	11
Πέμπτη	8
Έκτη	5
Έβδομη	2
Ογδοη	2
Ένατη	2

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

Να υπολογίσετε

Δ1) Την αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης του αμαξιδίου στη διαδρομή ΒΓ, αν γνωρίζετε ότι ο αισθητήρας έδωσε ενδείξεις τις χρονικές στιγμές που το αμαξίδιο διέρχονταν από τα σημεία Β και Γ

Μονάδες 6

Δ2) Τη δύναμη της τριβής που ασκείται στο αμαξίδιο από το δάπεδο καθώς και το συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Μονάδες 6

Δ3) Το μήκος του ΑΒ, του ΒΓ και του διαστήματος που διάνυσε το κινητό από το Γ έως το σημείο Δ που σταματά να καταγράφει τιμές ο αισθητήρας.

Μονάδες 6

Δ4) Το ποσοστό (%) της αρχικής κινητικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική (με προσέγγιση ακεραίου) κατά τη κίνηση του αμαξιδίου από το Α στο Δ

207. 12778

Κατά τη φόρτωση ενός πλοίου, ένας γερανός σηκώνει ένα εμπορευματοκιβώτιο (κοντέϊνερ), μάζας $m = 5000 \text{ kg}$, από το έδαφος. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ το εμπορευματοκιβώτιο αρχίζει να κινείται κατακόρυφα. Το συρματόσκοινο του γερανού ασκεί στο εμπορευματοκιβώτιο σταθερή δύναμη με μέτρο $F = 51000 \text{ N}$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερή με τιμή $g = 10 \text{ m/s}^2$

Οι τριβές και οι αντιστάσεις θεωρούνται αμελητέες.

Δ1) Να σχεδιαστούν οι δυνάμεις που ασκούνται στο εμπορευματοκιβώτιο και να υπολογιστεί η επιτάχυνση που αποκτά αυτό.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας που απέκτησε καθώς και το ύψος πάνω από το

έδαφος που έφθασε το εμπορευματοκιβώτιο τη χρονική στιγμή $t = 6 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ3) Τη χρονική στιγμή $t = 6 \text{ s}$, η δύναμη του καλωδίου μειώνεται ξαφνικά και η τιμή της γίνεται $F' = 48000 \text{ N}$. Η κίνηση του εμπορευματοκιβωτίου γίνεται τώρα επιβραδυνόμενη. Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος πάνω από το έδαφος στο οποίο θα μηδενιστεί η ταχύτητα του κιβωτίου.

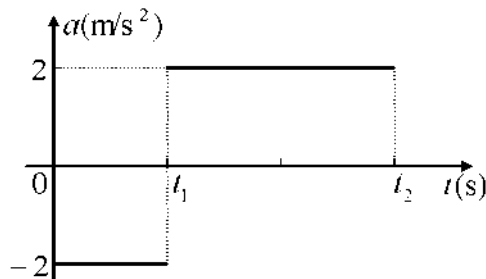
Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F από τη στιγμή $t = 6 \text{ s}$ μέχρι τη στιγμή που η ταχύτητα του εμπορευματοκιβωτίου μηδενίζεται.

Μονάδες 5

208. 12779

Ένα σώμα μάζας 2 Kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - t_2$ φαίνεται στο σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ είναι $v_0 = 10 \text{ m/s}$.



Δ1) Να συμπληρώσετε στο γραπτό σας τα κενά στις επόμενες προτάσεις με ένα από τα είδη των κινήσεων

α) ευθύγραμμη ομαλή **β)** ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη **γ)** ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη

Στο χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} - t_1 \text{ s}$ η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από $t_1 - t_2$ η κίνηση είναι

Μονάδες 4

Δ2) Να προσδιοριστούν οι χρονικές στιγμές t_1 και t_2 αν γνωρίζετε ότι οι ταχύτητες του σώματος τις χρονικές αυτές στιγμές είναι $v_1 = 6 \text{ m/s}$ και $v_2 = 14 \text{ m/s}$ αντίστοιχα.

Μονάδες 7

Να υπολογίσετε

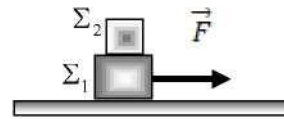
Δ3) το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα στο χρονικό διάστημα $0 - t_2$.

Μονάδες 7

Δ4) το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα στα χρονικά διαστήματα $0 - t_1$ και $t_1 - t_2$.

Μονάδες 7**209. 12782, 12785**

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 $t = 0$ ασκούμε στο Σ_1 οριζόντια δύναμη F όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα σώματα 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 $T = 30 \text{ N}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F .

Μονάδες 5

Δ2) Να βρείτε πόση ενέργεια πρέπει να προσφέρουμε μέσω του έργου της δύναμης F , για να μετακινήσουμε τα σώματα κατά 120 m .

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

Δ4) Τη χρονική στιγμή t_1 απομακρύνουμε απότομα το σώμα Σ_2 , χωρίς να καταργήσουμε τη δύναμη F και αμέσως μετά η ταχύτητα του Σ_1 είναι ίση με 10 m/s . Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος Σ_1 , τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + 5 \text{ s}$.

Μονάδες 8

210. 20224 (2^{ος} Νόμος Νεύτωνα)

Δύο αυτοκίνητα A και B με ίσες μάζες ($m_A = m_B$), κινούνται με σταθερή ταχύτητα σε ευθύγραμμο δρόμο προς την ίδια κατεύθυνση με ταχύτητες μέτρου $v_A = 72 \text{ km/h}$ και $v_B = 36 \text{ km/h}$ αντίστοιχα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ το αυτοκίνητο A βρίσκεται σε απόσταση $d = 200 \text{ m}$, πίσω από το B.

Ως αρχή μέτρησης των αποστάσεων λαμβάνεται η θέση του Α τη χρονική στιγμή $t_0=0$ s.

Δ1) Να υπολογίσετε την απόσταση των δυο αυτοκινήτων τη χρονική στιγμή $t=15$ s.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή κατά την οποία τα δύο αυτοκίνητα συναντώνται.

Μονάδες 6

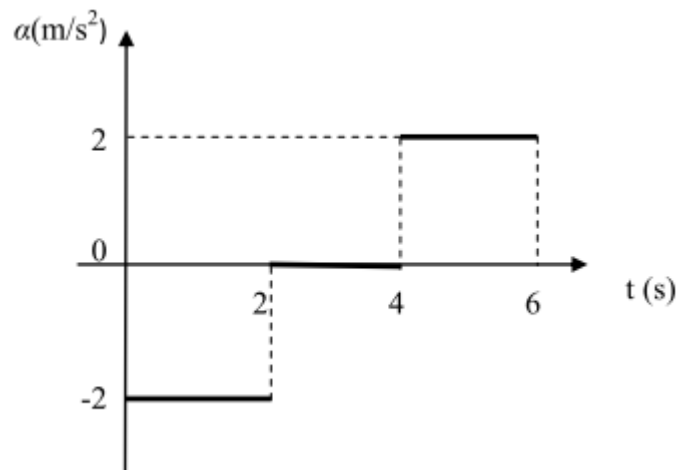
Δ3) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα θέσης - χρόνου για κάθε ένα από τα δύο οχήματα, στο ίδιο σύστημα βαθμολογημένων αξόνων.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το λόγο των μέτρων των δυνάμεων που πρέπει να ασκήσουμε στα δύο αυτοκίνητα ώστε να σταματήσουν στον ίδιο χρόνο.

220. 20223 (2^{ος} Νόμος Νεύτωνα)

Ένα κινητό μάζας $m = 2$ kg κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα $v_0=4$ m/s. Τη χρονική στιγμή $t_0= 0$ s αρχίζει να ασκείται στο σώμα μεταβλητή με το χρόνο δύναμη με την επίδραση της οποίας το σώμα αρχίζει να κινείται με επιτάχυνση α . Στο παρακάτω σχήμα παριστάνεται η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο.



Η αντίσταση του αέρα δεν λαμβάνεται υπ' όψιν.

Δ1) Να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο κινητό σε κάθε χρονικό διάστημα και να κατασκευάσετε τη γραφική

παράσταση της αλγεβρικής τιμής της δύναμης σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ s έως τη χρονική στιγμή $t=6$ s.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του κινητού την χρονική στιγμή $t_1=5$ s.

Μονάδες 6

Δ3) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ s έως τη χρονική στιγμή $t=6$ s.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του κινητού από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ s έως τη χρονική στιγμή $t=6$ s.

Μονάδες 6

221. 14728

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 $v=20$ m/s με την οποία και εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10$ m/s² 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) τη μάζα του νερού που ανεβάζει η αντλία ανά δευτερόλεπτο και τη δύναμη που ασκείται από την αντλία σε αυτή τη μάζα

Μονάδες 6

Δ3) τη μέση ισχύ που αναπτύσσει η αντλία

Μονάδες 7

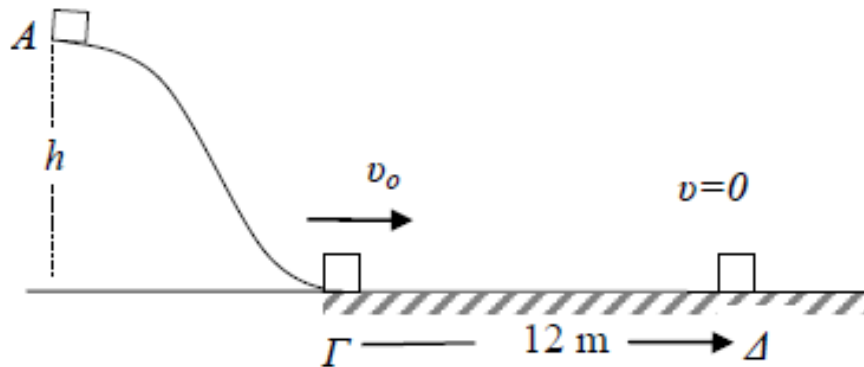
Δ4) το μέγιστο ύψος που φτάνει το νερό από το στόμιο του πηγαδιού.

Μονάδες 6

222. 12801

Ο κύβος που παριστάνεται στο παρακάτω σχήμα έχει μάζα $m=2$ kg και βρίσκεται ακίνητος σε σημείο Α που απέχει από το έδαφος $h=7,2$ m. Ο κύβος αφήνεται να κινηθεί κατά μήκος της λείας σιδηροτροχιάς ΑΓ και φτάνει στο οριζόντιο δάπεδο στο

σημείο Γ με ταχύτητα μέτρου u_0 . Στη συνέχεια η ταχύτητά του κύβου γίνεται οριζόντια διατηρώντας το ίδιο μέτρο u_0 . Ακολούθως ο κύβος κινείται στο οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ και σταματά στο σημείο Δ το οποίο απέχει από το Γ απόσταση 12 m.



Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g=10 \text{ m/s}^2$, ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και ότι ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρείται το οριζόντιο δάπεδο ΓΔ.

Δ1) Να υπολογίσετε η ταχύτητα u_0 με τη οποία έφτασε το σώμα στο οριζόντιο δάπεδο.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τον χρόνο κίνησης του κινητού στο οριζόντιο δάπεδο από την θέση Γ στην θέση Δ.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής μεταξύ του κύβου και του οριζόντιου δαπέδου.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το ποσοστό της αρχικής δυναμικής ενέργειας που γίνεται θερμότητα λόγω τριβών στην διαδρομή ΓΔ.

Μονάδες 5

223. 12794

Ένας μικρός πύραυλος έχει μάζα $m=200 \text{ Kg}$ και βρίσκεται αρχικά ακίνητος στο έδαφος. Ο πύραυλος αρχίζει να κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω χωρίς αρχική ταχύτητα με σταθερή επιτάχυνση $a=10 \text{ m/s}^2$. 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 ανοδική κίνησή του παραμένει σταθερή. Ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια να θεωρήσετε το έδαφος. Για τη κίνηση του πυραύλου από το έδαφος μέχρι το ύψος $H=500 \text{ m}$ να υπολογίσετε:

Δ1) Την κατακόρυφη προωστική δύναμη που ασκείται στο πύραυλο.

Μονάδες 6

Δ2) Την ταχύτητα του πυραύλου όταν φτάνει σε ύψος H .

Μονάδες 7

Δ3) Τη μέση ισχύ που ανέπτυξε ο κινητήρας του πυραύλου .

Μονάδες 7

Δ4) Το ποσοστό του έργου της προωστικής δύναμης του πυραύλου που έγινε δυναμική ενέργεια στο ύψος H .

Μονάδες 5

224. 20222

Η τροχαία σε μια προσπάθεια πρόληψης των ατυχημάτων διοργανώνει μαθήματα για νέους οδηγούς και προτείνει την παρακάτω άσκηση φυσικής:

Ένα αυτοκίνητο κινείται σε ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα $u_0=72 \text{ Km/h}$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0 \text{ s}$ ο οδηγός φρενάρει, οι τροχοί μπλοκάρουν με αποτέλεσμα το αυτοκίνητο να επιβραδύνεται.

Δίνεται ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ οδοστρώματος και ελαστικών του αυτοκινήτου είναι $\mu=0,8$, το αυτοκίνητο έχει μάζα $m=1000 \text{ Kg}$, η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα .

Δ1) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο αυτοκίνητο και να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσης του αυτοκινήτου.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία η ταχύτητα του αυτοκινήτου γίνεται $u_0/5$.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_2 που σταματά το αυτοκίνητο.

Μονάδες 6

Δ4) Να βρεθεί το ποσό της κινητικής ενέργειας του αυτοκινήτου που μετατρέπεται σε θερμική κατά το χρονικό διάστημα από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ s έως τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 7

225. 12792

Αερόστατο που άδειο έχει μάζα $m_1=100$ kg περιέχει στο καλάθι του υλικά και επιβάτες συνολικής μάζας $m_2=400$ kg. Το αερόστατο διατηρείται ακίνητο με τη βοήθεια δυο κατακόρυφων σκοινιών και με το καλάθι του να βρίσκεται στο σημείο O και σε ύψος $h=10$ m από την επιφάνεια του εδάφους. Στο αερόστατο ασκείται κατακόρυφη δύναμη από τον αέρα η τιμή της οποίας δίνεται από τη σχέση $F=6500-10 \cdot x$ (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 $x=0$ m). Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s τα σκοινιά λύνονται και το αερόστατο αρχίζει να ανυψώνεται κατακόρυφα. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή $g=10$ m/s².

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

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του αερόστατου τη χρονική στιγμή $t = 0$ s.

Μονάδες 6

Δ3) Να κάνετε τη γραφική παράσταση της δύναμης που ασκεί ο αέρας στο αερόστατο σε συνάρτηση με τη θέση του και να υπολογίσετε το έργο της για τη μετατόπιση του αερόστατου από τη θέση $x=0$ m στη θέση $x=100$ m.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του αερόστατου όταν το καλάθι του βρίσκεται σε ύψος $H=110$ m από το έδαφος.

Μονάδες 7

226. 20789 οχι

Ο πύραυλος που μετέφερε το διαστημικό λεωφορείο Columbia, κατά την πρώτη του πτήση το 1981, είχε βάρος $B = 20 \times 10^6$ N στην επιφάνεια της Γης και δέχθηκε από τους κινητήρες του, κατά την στιγμή της εκτόξευσης του κατακόρυφη δύναμη μέτρου $F = 28 \times 10^6$ N.

Δ1) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του πυραύλου, αν η επιτάχυνση της βαρύτητας θεωρηθεί σταθερή και ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Μονάδες 6

Σύμφωνα με τα μέσα ενημέρωσης της εποχής, ο πύραυλος ανέπτυξε ταχύτητα μέτρου 33 m/s σε χρόνο $t=6 \text{ s}$.

Δ2) Αξιοποιώντας αυτές τις πληροφορίες να υπολογίσετε πάλι τη μέση επιτάχυνση του πυραύλου, στο χρονικό διάστημα των 6 s . Υπάρχει διαφορά στην τιμή της επιτάχυνσης από αυτή που βρήκατε στο ερώτημα Δ1; Αν ναι, πως εξηγείται;

Μονάδες 8

Δ3) Από την ενέργεια που απέδωσαν τα καύσιμα του πυραύλου να υπολογίσετε ποιο τμήμα της μεταφέρθηκε στον πύραυλο, με τη μορφή κινητικής ενέργειας, στο χρονικό διάστημα των 6 s .

Μονάδες 6

Η πυρηνική ενέργεια που παράγεται από έναν τόνο ουρανίου - 235 είναι $8 \times 10^{16} \text{ J}$.

Δ4) Αν ο πύραυλος χρησιμοποιούσε πυρηνική ενέργεια για την κίνησή του, πόση ποσότητα ουρανίου-235 θα χρειαζόταν για να αναπτύξει ταχύτητα 100 m/s ; Να θεωρήσετε ότι όλη η εκλυόμενη ενέργεια από τη σχάση του ουρανίου θα μετατραπεί σε κινητική του πυραύλου.

Μονάδες 5

227. 20788

Ένα αυτοκίνητο, που έχει μάζα μαζί με τον οδηγό $m = 1200 \text{ kg}$, κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ έχει ταχύτητα 20 m/s . Κατά τη διάρκεια της ισοταχούς κίνησης του αυτοκινήτου ασκούνται σε αυτό συνολικές αντιστάσεις μέτρου $F_a=2400 \text{ N}$.

Δ1) Να σχεδιαστούν οι δυνάμεις που ενεργούν στο αυτοκίνητο, όταν κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογιστούν η δύναμη και η ισχύς του κινητήρα, για το χρονικό διάστημα που το αυτοκίνητο έχει σταθερή ταχύτητα .

Μονάδες 6

Όταν το αυτοκίνητο έχει διανύσει απόσταση $x=1500$ m με την ταχύτητα αυτή, ο οδηγός πατάει φρένο και το αυτοκίνητο κινούμενο ομαλά επιβραδυνόμενα, σταματά αφού διανύσει απόσταση $x'=400$ m.

Δ3) Να υπολογιστεί η συνολική δύναμη που δέχεται το αυτοκίνητο κατά τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης του.

Μονάδες 7

Δ4) Να γίνει, σε βαθμολογημένους άξονες, το διάγραμμα ταχύτητας–χρόνου, από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη στιγμή που αυτό σταματά και να υπολογίσετε την ολική θερμική ενέργεια που εκλύεται από τις δυνάμεις που επιβραδύνουν το αυτοκίνητο.

Μονάδες 7

228. 20787

Ένα αυτοκίνητο, που έχει μάζα μαζί με τον οδηγό $m = 1200$ kg, κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ έχει ταχύτητα 20 m/s. Ο κινητήρας ασκεί στο αυτοκίνητο σταθερή δύναμη μέτρου $F_k=2400$ N.

Δ1) Να σχεδιαστούν οι δυνάμεις που ενεργούν στο αυτοκίνητο, όταν αυτό κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογιστούν η συνολική δύναμη αντίστασης F_α και η ισχύς του κινητήρα, για το διάστημα που το αυτοκίνητο έχει σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 6

Όταν το αυτοκίνητο έχει διανύσει απόσταση $x=1000$ m με την ταχύτητα αυτή, ο οδηγός αφήνει το γκάζι, βάζει το μοχλό ταχυτήτων στο «νεκρό σημείο» και το αυτοκίνητο «ρολάρει» μέχρι να σταματήσει. Η επιβραδυνόμενη κίνηση του αυτοκινήτου έχει διάρκεια 40 s. Η συνολική δύναμη αντίστασης στην κίνηση, F'_α , είναι σταθερή.

Δ3) Να υπολογιστεί η απόσταση που θα διανύσει το αυτοκίνητο από τη στιγμή που ο οδηγός αφήσει το γκάζι μέχρι να σταματήσει.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογιστεί το έργο των αντιστάσεων για τη συνολική κίνηση του αυτοκινήτου.

Μονάδες 7

229. 20786

Δυο ίδια αυτοκίνητα A και B, μάζας m , είναι ακίνητα σε δυο σημεία οριζοντίου δρόμου και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $S=500$ m. Τη χρονική στιγμή $t=0$ αρχίζουν να κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις, πλησιάζοντας το ένα το άλλο. Το A αποκτά σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a_A=2$ m/s² ενώ το B σταθερή επιτάχυνση μέτρου a_B . Τη χρονική στιγμή $t_1=10$ s τα δυο αυτοκίνητα απέχουν απόσταση $S'=250$ m.

Δ1) Να υπολογίσετε την απόσταση που έχει διανύσει το αυτοκίνητο A μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=10$ s.

Μονάδες 6

Δ2) Τη χρονική στιγμή $t_1=10$ s το αυτοκίνητο A έχει αποκτήσει κινητική ενέργεια 200.000 J. Να υπολογίσετε τη μάζα m του κάθε αυτοκινήτου.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο B.

Μονάδες 6

Δ4) Τη χρονική στιγμή $t_1=10$ s τα αυτοκίνητα παύουν να επιταχύνονται. Ποια χρονική στιγμή θα συναντηθούν και σε πόση απόσταση από το σημείο εκκίνησης του αυτοκινήτου B;

Μονάδες 7

230. 12788

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 $t = 5$ 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 $t_2 = 15s$ έχει αναπτύξει ταχύτητα ίση με 2 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

Δ4) Τη στιγμή t_2 , κόβεται το νήμα κόβεται, οπότε στη συνέχεια το κιβώτιο ολισθαίνει μέχρι να σταματήσει. Να υπολογίσετε το συνολικό έργο της τριβής από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη στιγμή που το κιβώτιο σταματά να κινείται.

Μονάδες 8

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

231. 12789, 12790

Ένας μαθητής πετάει μια πέτρα μάζας $m = 200 \text{ g}$, από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα. Το μέγιστο ύψος, που φτάνει η πέτρα από το έδαφος είναι ίσο με $h_{\text{max}} = 5 \text{ m}$ και στη συνέχεια επανέρχεται στο σημείο εκτόξευσης. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να ορίσετε ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια το έδαφος.

Δ1) Να υπολογίσετε τη μηχανική ενέργεια της πέτρας τη χρονική στιγμή που βρίσκεται στο μέγιστο ύψος από το έδαφος.

Μονάδες 5

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

Μονάδες 7

Δ3) Να βρείτε σε ποιο ύψος από το έδαφος η κινητική ενέργεια της πέτρας είναι ίση με το μισό της αρχικής της κινητικής ενέργειας.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια της σφαίρας όταν επανέρχεται στο έδαφος και στη συνέχεια να σχεδιάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων, τη γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητάς της σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή που η σφαίρα βρίσκεται στο μέγιστο ύψος ($t = 0$), μέχρι τη χρονική στιγμή που επανέρχεται στο έδαφος.

Μονάδες 6

232. 12791

Αερόστατο που άδειο έχει μάζα $m_1 = 170 \text{ kg}$, μεταφέρει επιβάτη με μάζα $m_2 = 80 \text{ kg}$. 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 η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή $g = 10 \text{ m/s}^2$.

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 6

Δ3) Τη χρονική στιγμή που το αερόστατο βρίσκεται σε ύψος $H = 100 \text{ m}$ από την επιφάνεια του εδάφους καθώς και την κινητική ενέργεια του επιβάτη στο ίδιο ύψος.

Μονάδες 7

Κάποια στιγμή πριν φτάσει το αερόστατο σε ύψος $H = 100 \text{ m}$ βρισκόταν σε ύψος $h = 64 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος.

Δ4) Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα του αερόστατου κατά την μετατόπιση του από τη θέση $h = 64 \text{ m}$ στη θέση $H = 100 \text{ m}$

Μονάδες 6

