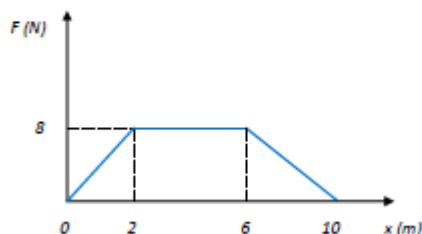


1 ΣΩΜΑ ΔΥΝΑΜΙΚΗ -ΕΝΕΡΓΕΙΑ

1.

Ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ Kg}$, κανείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$.

Τη χρονική στιγμή $t = 0$, ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ με κατεύθυνση ομόρροπη της ταχύτητας. Στο παραπάνω σχήμα παριστάνεται το μέτρο της δύναμης F σε συνάρτηση με τη θέση.



Να υπολογιστούν:

Δ1) το έργο της δύναμης $\vec{F}$, όταν το σώμα μετακινείται από τη θέση $x = 0 \text{ m}$ έως τη θέση $x = 10 \text{ m}$.

Μονάδες 6

Δ2) η ταχύτητα του σώματος όταν βρίσκεται στις θέσεις $x = 2 \text{ m}$, $x = 6 \text{ m}$ και $x = 10 \text{ m}$.

Μονάδες 6

Δ3) το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το κινητό για να μεταβεί από τη θέση $x = 2 \text{ m}$ στη θέση $x = 6 \text{ m}$. Δίνεται $\sqrt{3} = 1,7$.

Μονάδες 6

Μόλις το σώμα φθάσει στη θέση $x = 10 \text{ m}$, η δύναμη $\vec{F}$ μηδενίζεται και το δάπεδο από τη θέση αυτή και μετά παύει να είναι λείο. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,1$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Δ4) Να βρεθεί το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να σταματήσει το σώμα, καθώς και η θέση στην οποία θα συμβεί αυτό.

Μονάδες 7

2.



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 $\vec{F}$ μέτρου 30 N μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$, οπότε παύει να ασκείται η δύναμη $\vec{F}$. 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 $\vec{F}$ 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 $t_0 = 0 \text{ s}$ μέχρι να σταματήσει την κίνηση του.

Μονάδες 7

3.

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 φωτοπυλάν 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 $\vec{F}$), 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 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 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 $\vec{F}$ στο χρονικό διάστημα των 2 s ,

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$.

Μονάδες 7

Δ4) τη μάζα του κύβου.

Μονάδες 7

4.

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 $\vec{F} = 6 \text{ N}$, 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.

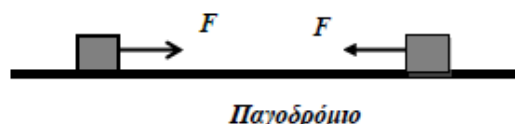
Δ3) Να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα που θα διανύσει το κουτί, από την $t=0$ μέχρι να σταματήσει.

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 10 m/s^2



5.	Σε κιβώτιο μάζας $m = 10 \text{ kg}$, το οποίο αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, αρχίζει την στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ να ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}_1$ μέτρου 20 N. Δ1) Να υπολογισθεί το διάστημα που θα διανύσει το κιβώτιο από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_1 = 10 \text{ s}$. Μονάδες 6 Δ2) Να υπολογισθεί το έργο της δύναμης $\vec{F}_1$ στο παραπάνω χρονικό διάστημα. Μονάδες 6 Έστω ότι την στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ εκτός από τη δύναμη $\vec{F}_1$ ασκείται στο κιβώτιο και μια δεύτερη δύναμη $\vec{F}_2$ ίση με την $\vec{F}_1$, δηλαδή οι δυνάμεις έχουν ίδιο μέτρο και κατεύθυνση. Δ3) Να υπολογισθεί η επιτάχυνση του κιβωτίου όταν ασκούνται σε αυτό ταυτόχρονα και οι δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$. Μονάδες 5 Δ4) Να υπολογίσετε πάλι το έργο της δύναμης $\vec{F}_1$ από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_1 = 10 \text{ s}$ όταν ασκούνται ταυτόχρονα και οι δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$. Να συγκρίνετε αυτό το έργο με το έργο που υπολογίσατε στο ερώτημα Δ2. Μονάδες 8
6.	Ένα κιβώτιο με βιβλία συνολικής μάζας $m = 50 \text{ kg}$ είναι ακίνητο πάνω στο δάπεδο του διαδρόμου ενός σχολείου. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ 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 $F_{\Pi} = 200 \text{ N}$ και η δύναμη που ασκεί η Μαρία έχει μέτρο $F_{\text{Μ}} = 50 \text{ N}$. Την χρονική στιγμή t_1, μέχρι την οποία το κιβώτιο έχει ολισθήσει 2 m 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 $g = 10 \text{ m/s}^2$. Δ1) Να υπολογιστεί το μέτρο της τριβής μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου. Μονάδες 6 Δ2) Να προσδιοριστεί η χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία η Μαρία σταμάτησε να σπρώχνει το κιβώτιο. Μονάδες 6 Δ3) 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 Δ4) 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 6

7.

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 $\vec{F}$ 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 $\vec{F}$ για τη μετατόπιση του κιβωτίου από την θέση $x = 0 \text{ m}$ έως τη θέση στην οποία καταργείται η δύναμη $\vec{F}$.

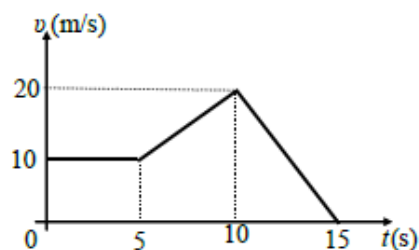
Μονάδες 7

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

Μονάδες 6

8.

Ένα σώμα με μάζα 120 kg ολισθαίνει σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$. Στο σώμα ασκείται δύναμη $\vec{F}$ 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 $\vec{F}$, που ασκείται στο σώμα, στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 5 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το ρυθμό παραγωγής έργου από τη δύναμη $\vec{F}$ (ισχύ της δύναμης $\vec{F}$), 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 $\vec{F}$, στη διάρκεια του 4^{ου} δευτερολέπτου της κίνησης του σώματος.

Μονάδες 7

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

9.	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 $\vec{F}$, και το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Η αλγεβρική τιμή της δύναμης μεταβάλλεται με τη θέση x του σώματος, σύμφωνα με τη σχέση $F = 100 - 20x$, (όπου F σε N και x σε m) μέχρι τη στιγμή που μηδενίζεται και στη συνέχεια καταργείται. Το κιβώτιο βρίσκεται αρχικά στη θέση $x_0 = 0$ του άξονα και κατά την κίνηση του δέχεται από το δάπεδο σταθερή δύναμη τριβής μέτρου 30 N. Δ1) Να προσδιορίσετε τη θέση του κιβωτίου στην οποία μηδενίζεται το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$. <i>Μονάδες 5</i> Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F}$, από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται η δύναμη $\vec{F}$. <i>Μονάδες 6</i> Δ4) Να βρείτε πόσο διάστημα διανύει το κιβώτιο επιβραδυνόμενο, στη χρονική διάρκεια που ενεργεί η δύναμη $\vec{F}$. <i>Μονάδες 8</i>
10.	Ένα σώμα μάζας $m = 20$ 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 $t_1 = 6$ s έχει διανύσει διάστημα ίσο με 45 m. Να υπολογίσετε: Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_1$. <i>Μονάδες 6</i> Δ2) το μέτρο της δύναμης $\vec{F}_3$. <i>Μονάδες 6</i> 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 $t_2 = 10$ s, έχει διανύσει συνολικά διάστημα ίσο με 137 m. Δ3) Να προσδιορίσετε και να δικαιολογήσετε ποια δύναμη καταργήσαμε. <i>Μονάδες 8</i> Δ4) Να υπολογίσετε το ολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα στη χρονική διάρκεια από $0 \rightarrow t_2$. <i>Μονάδες 5</i>
11.	Σε ένα κιβώτιο μάζας $m = 5$ 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 $x_1 = 15$ m είναι ίσο με 300 J. Να υπολογίσετε: Δ1) το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$. <i>Μονάδες 6</i> Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) το ρυθμό με τον οποίο η προσφερόμενη στο κιβώτιο ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα. <i>Μονάδες 6</i> 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. <i>Μονάδες 7</i> Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

12.

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 $\vec{F}$. 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 $\vec{F}$.

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή t_1 αυξάνουμε ακαριαία το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$ κατά 10 N και το διατηρούμε στη συνέχεια σταθερό στη νέα του τιμή, μέχρι τη χρονική στιγμή t_2 , όπου η ταχύτητα του σώματος γίνεται ίση με 20 m/s και τη στιγμή αυτή καταργούμε ακαριαία τη δύναμη $\vec{F}$.

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

Μονάδες 7

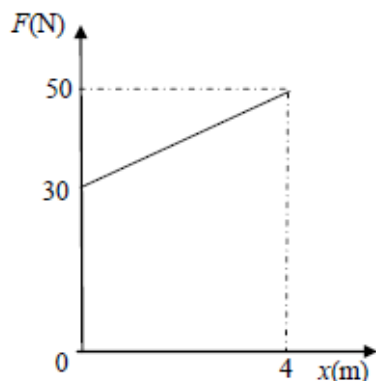
Δ4) Να σχεδιάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων, το διάγραμμα της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη στιγμή που σταματά να κινείται και να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα που διάνυσε το σώμα.

Μονάδες 8

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

13.

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



Να υπολογισθούν:

Δ1) Το μέτρο της τριβής ολίσθησης.

Μονάδες 6

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

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 6

14.

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 $\vec{F}_1$ 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 $\vec{F}_1$ και αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο μια σταθερή δύναμη μέτρου $F_2 = 40 \text{ N}$, ίδιας κατεύθυνσης με την $\vec{F}_1$.

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 $\vec{F}_1$ και άρχισε να ασκείται η $\vec{F}_2$.

Μονάδες 6

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

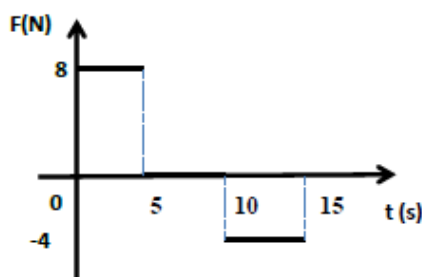
Μονάδες 7

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

15.

Μεταλλικός κύβος μάζας m κινείται ευθύγραμμα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο έχοντας τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ταχύτητα μέτρου $4 \frac{m}{s}$. 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 θεωρείτε αμελητέα. Την χρονική



στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ ο κύβος έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v = 14 \frac{m}{s}$.

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 $\vec{F}$ στο χρονικό διάστημα $10 \rightarrow 15 \text{ s}$

Μονάδες 6

16.

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 $\vec{F}$, με αποτέλεσμα το σώμα να αρχίσει να κινείται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Όταν η μετατόπιση του σώματος είναι 10 m αυτό κινείται με ταχύτητα μέτρου $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 $\vec{F}$ που ασκείται στο σώμα

Μονάδες 7

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

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 $v' = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Μονάδες 6

17.

Ένα μικρό σώμα μάζας 2 Kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο, στη θέση $x = 0 \text{ m}$ του οριζόντιου προσανατολισμένου άξονα Ox. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ασκούμε στο σώμα οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ 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 F καταργείται αμέσως μετά το μηδενισμό της. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,2$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 $x = 0 \text{ m}$ μέχρι τη θέση μηδενισμού της.

Μονάδες 7

Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της τριβής από τη θέση $x=0$ μέχρι τη θέση που μηδενίζεται η δύναμη F .

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος στη θέση που μηδενίζεται η $\vec{F}$.

Μονάδες 6

Δ4) Σε κάποια θέση πριν το μηδενισμό της $\vec{F}$ το σώμα κινείται με ταχύτητα μέγιστου μέτρου, να προσδιορίσετε αυτή τη θέση καθώς και το μέτρο της ταχύτητας του σώματος σε αυτή.

Μονάδες 6

18.

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 $\vec{F}$ μέτρου ίσου με 5 N , μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 5 \text{ s}$, όπου καταργείται. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 $\vec{F}$.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

19.

Κύβος μάζας m είναι αρχικά ακίνητος σε οριζόντιο δάπεδο.

Στον κύβο ασκείται σταθερή δύναμη $\vec{F}$ 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 $v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Το έργο της $\vec{F}$ 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 $\vec{F}$.

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



20.

Αυτοκίνητο μάζας $m = 10^3 \text{ kg}$ κινείται πάνω σε ένα ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο,



ο οποίος παριστάνεται στο σχήμα. Το αυτοκίνητο ξεκινά από την ηρεμία από το σημείο 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

21.

Ένα αυτοκίνητο μάζας 1000 Kg κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου $v = 72 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$. 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 $v = 72 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$ και S' το διάστημα που διανύει το αυτοκίνητο μέχρι να σταματήσει αν είχε αρχική ταχύτητα $v' = 36 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$ να αποδείξετε ότι $S = 4 \cdot S'$. Να θεωρήσετε ότι η δύναμη που επιβραδύνει το αυτοκίνητο είναι ίδια και στις δυο περιπτώσεις.

Μονάδες 7

22.	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 $g=10 \frac{m}{s^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.. Να υπολογισθούν: Δ1) Η τριβή που ασκείται στο κουτί. <i>Μονάδες 6</i> Δ2) Ο ρυθμός με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο κουτί μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$ (ισχύς) κατά τη διάρκεια της κίνησης με σταθερή ταχύτητα. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) Το έργο της τριβής από τη θέση που σπάει η αλυσίδα ως την θέση που σταμάτησε το κουτί. <i>Μονάδες 6</i> Δ4) Ο μέσος ρυθμός απώλειας ενέργειας του κουτιού λόγω τριβής (μέση ισχύς) από τη στιγμή που σπάει η αλυσίδα ως την στιγμή που σταμάτησε. <i>Μονάδες 7</i>
23.	Ένα μικρό σώμα μάζας 2 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$. Η δύναμη ασκείται στο σώμα μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ οπότε εκείνη τη στιγμή έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 20 \text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή t_1 η δύναμη καταργείται και το σώμα επιβραδύνεται ομαλά μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 12 \text{ s}$ που η ταχύτητά του μηδενίζεται. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε: Δ1) την επιβράδυνση που προκαλεί η τριβή στο χρονικό διάστημα $t_1 \rightarrow t_2$. <i>Μονάδες 5</i> Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$. <i>Μονάδες 7</i> Δ4) το έργο της τριβής από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή που σταματά το σώμα. <i>Μονάδες 7</i>

24.

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

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 $t = 0\text{ s}$ 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

25.

Σε ένα κιβώτιο μάζας 1 kg που κινείται

ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο,

ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$,



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 $\vec{F}$

Μονάδες 6

Δ2) το έργο της δύναμης $\vec{F}$, 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 $\vec{F}$. 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.

26.

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 $\vec{F}$ μέτρου ίσου με 5 N , μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 5 \text{ s}$, όπου καταργείται. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 $\vec{F}$.

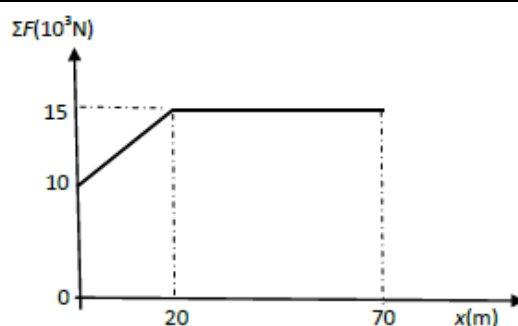
Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

27.

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

28.	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 $v_1 = 20 \text{ m/s}$. Το σώμα διανύει διάστημα $s_1 = 100 \text{ m}$ κινούμενο με σταθερή ταχύτητα και στη συνέχεια αποκτά σταθερή επιβράδυνση μέχρι να σταματήσει. 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, <i>Μονάδες 5</i> Δ2) να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες, <i>Μονάδες 7</i> Δ3) να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος για τη συνολική χρονική διάρκεια που ο μαθητής παρατήρησε την κίνηση του, <i>Μονάδες 7</i> 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. <i>Μονάδες 6</i> Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$
29.	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 φωτοκυλίων 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 $\vec{F}$), 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 $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να υπολογίσετε: Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται ο κύβος, <i>Μονάδες 5</i> Δ2) την ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$ στο χρονικό διάστημα των 2 s, <i>Μονάδες 6</i> Δ3) το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$. <i>Μονάδες 7</i> Δ4) τη μάζα του κύβου. <i>Μονάδες 7</i>

30.	Σε ένα κιβώτιο μάζας $m = 10 \text{ kg}$, το οποίο αρχικά ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ 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 $t_1 = 5 \text{ s}$. <i>Μονάδες 4</i> Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου. <i>Μονάδες 7</i> Δ3) το έργο της δύναμης $\vec{F}$ στο χρονικό διάστημα από $t_0 = 0$ έως $t_1 = 5 \text{ s}$. <i>Μονάδες 7</i> Δ4) το συνολικό διάστημα που διάνυσε το κιβώτιο πάνω στο δάπεδο. <i>Μονάδες 7</i>
31.	Ένα κιβώτιο μάζας 20 Kg είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ με τη βοήθεια ενός σχοινιού ασκούμε στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ με μέτρο 50 N. Τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 4 \text{ m}$ πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Να υπολογίσετε: Δ1) Την επιτάχυνση με την οποία κινείται το κιβώτιο. <i>Μονάδες 6</i> Δ2) Το συντελεστή τριβής μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου. <i>Μονάδες 7</i> 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 2 m/s. <i>Μονάδες 7</i> Δ4) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 2 \text{ s}$ <i>Μονάδες 5</i>

32.

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 $g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα..

Να υπολογισθούν:

Δ1) Η τριβή που ασκείται στο κουτί.

Μονάδες 5

Δ2) Ο ρυθμός με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο κουτί μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$ (ισχύς) κατά τη διάρκεια της κίνησης με σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 7

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.

Μονάδες 7

33.

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, $m = 2 \text{ kg}$.

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

(Δραστηριότητα Γ) Ένας μαθητής εκτοξεύει από σημείο Α του δαπέδου τον κύβο με οριζόντια ταχύτητα ώστε αυτός να ολισθήσει ευθύγραμμα πάνω στο δάπεδο. Οι μαθητές μετρούν το διάστημα που διανύει ο κύβος από το σημείο Α μέχρι που σταματά και το βρίσκουν ίσο με 9 m .

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

Να υπολογίσετε:

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

Μονάδες 6

	Δ2) το ρυθμό με τον οποίο ο κινητήρας προσφέρει ενέργεια στον κύβο, κατά την κίνηση με σταθερή ταχύτητα (δραστηριότητα Β). <i>Μονάδες 6</i> Δ3) το μέτρο της ταχύτητας με την οποία εκτοξεύει ο μαθητής τον κύβο κατά τη δραστηριότητα Γ. <i>Μονάδες 7</i> Δ4) το μέσο ρυθμό με τον οποίο η κινητική ενέργεια του κύβου μετατρέπεται σε θερμότητα κατά τη δραστηριότητα Γ. <i>Μονάδες 6</i>
34.	Ένα μικρό σώμα μάζας 2 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$. Η δύναμη ασκείται στο σώμα μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 4\text{ s}$ οπότε εκείνη τη στιγμή έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 20\text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή t_1 η δύναμη καταργείται και το σώμα επιβραδύνεται ομαλά μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 12\text{ s}$ που η ταχύτητά του μηδενίζεται. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε: Δ1) την επιβράδυνση που προκαλεί η τριβή στο χρονικό διάστημα $t_1 \rightarrow t_2$. <i>Μονάδες 5</i> Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$. <i>Μονάδες 7</i> Δ4) το έργο της τριβής από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη χρονική στιγμή που σταματά το σώμα. <i>Μονάδες 7</i>
35.	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 $\vec{F}$ 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 $\vec{F}$ καταργείται αμέσως μετά τον μηδενισμό της. Δίνεται ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,125$, η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10\text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Δ1) Να υπολογίσετε την τριβή ολίσθησης που θα ασκηθεί στο σώμα μόλις αυτό αρχίσει να ολισθαίνει. <i>Μονάδες 5</i> Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F}$ για το χρονικό διάστημα που ασκείται στο σώμα. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος στο σημείο που μηδενίζεται η $\vec{F}$. <i>Μονάδες 7</i> Δ4) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που θα κινηθεί το σώμα, μετά το μηδενισμό της δύναμης $\vec{F}$ μέχρι να σταματήσει. <i>Μονάδες 7</i>

36.	Ένα σώμα μάζας 4 kg κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 5\text{ m/s}$. 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/s^2 Δ1) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος, από τη χρονική στιγμή $t = 0$, μέχρι τη στιγμή $t_1 = 5\text{ s}$. <i>Μονάδες 5</i> Δ2) Να εξετάσετε αν ασκείται στο σώμα δύναμη τριβής και αν ασκείται, τότε να υπολογίσετε το μέτρο της. <i>Μονάδες 6</i> 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 $\vec{F}$. <i>Μονάδες 7</i> Δ4) Τη χρονική στιγμή t_2 παύει να ασκείται η δύναμη $\vec{F}$, 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. <i>Μονάδες 7</i>
37.	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 $x=16\text{ m}$, 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 <i>Μονάδες 6</i> Δ2) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησης, <i>Μονάδες 8</i> Δ3) Να υπολογίσετε την μετατόπιση στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_2$ <i>Μονάδες 6</i> Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της $\vec{F}_2$ στη χρονική διάρκεια $t_1 \rightarrow t_2$ <i>Μονάδες 5</i>
38.	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 $t_1 = 10\text{ s}$ έχει αποκτήσει ταχύτητα ίση με 40 m/s. Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος. <i>Μονάδες 6</i>

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

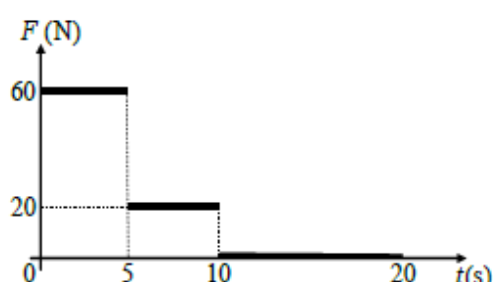
Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της τριβής ολίσθησης σε όλη τη διάρκεια της κίνησης.

Μονάδες 6

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

39.

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

40.

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 $\vec{F}$, και το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Η αλγεβρική τιμή της δύναμης μεταβάλλεται με τη θέση x του σώματος, σύμφωνα με τη σχέση $F = 100 - 20x$, (όπου F σε N και x σε m) μέχρι τη στιγμή που μηδενίζεται και στη συνέχεια καταργείται. Το κιβώτιο βρίσκεται αρχικά στη θέση $x_0 = 0$ του άξονα και κατά την κίνηση του δέχεται από το δάπεδο σταθερή δύναμη τριβής μέτρου 30 N.

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

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F}$, 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 $\vec{F}$.

Μονάδες 6

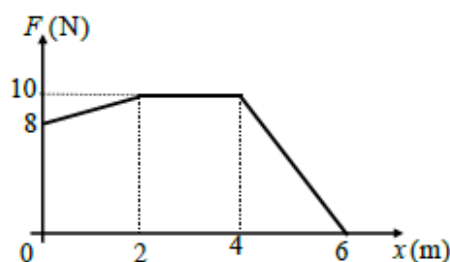
Δ4) Να βρείτε πόσο διάστημα διανύει το κιβώτιο επιβραδυνόμενο, στη χρονική διάρκεια που ενεργεί η δύναμη $\vec{F}$.

Μονάδες 8

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

41.

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 $x = 6 \text{ m}$.

Μονάδες 7

Δ3) το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου στη θέση $x = 6 \text{ m}$.

Μονάδες 7

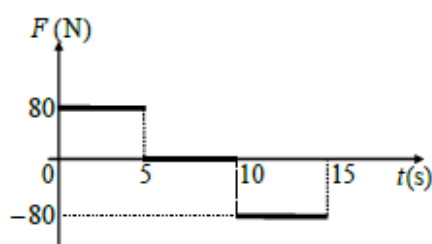
Δ4) πόσο τοις εκατό από την ενέργεια που μεταβιβάζεται στο κιβώτιο μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$, μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του κιβωτίου κατά τη μετατόπισή του από τη θέση $x_0 = 0$, μέχρι τη θέση $x = 6 \text{ m}$.

Μονάδες 6

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

42.

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.

Μονάδες 6

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.

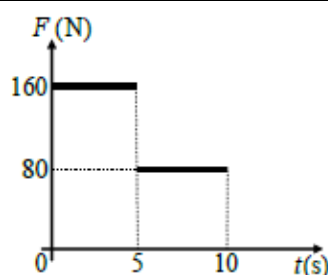
Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

43.

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



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

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος, στα χρονικά διαστήματα $0 \rightarrow 5$ 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.

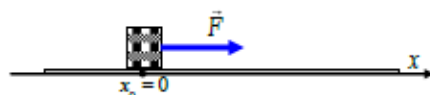
Μονάδες 8

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

Μονάδες 6

44.

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 $x_1 = 2\text{ m}$.

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

45.

Σε ένα κιβώτιο μάζας $m = 10\text{ kg}$, το οποίο αρχικά ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ 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 $t_0 = 0\text{ s}$ έως $t_1 = 5\text{ s}$,

Μονάδες 7

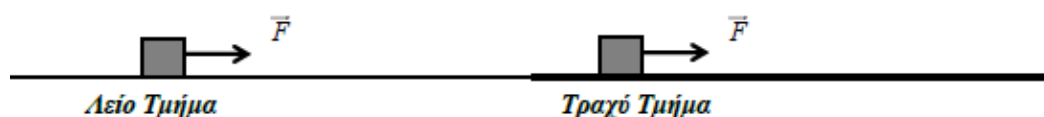
Δ4) το συνολικό διάστημα που διάνυσε το κιβώτιο πάνω στο δάπεδο.

Μονάδες 7

46.

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 $\vec{F}$ μέτρου 4 N , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

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



Να υπολογίσετε:

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

Μονάδες 7

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

Να υπολογίσετε:

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

Μονάδες 8

Δ3) το έργο της δύναμης $\vec{F}$ κατά τη διάρκεια του 7^{ου} δευτερολέπτου της κίνησης του κιβωτίου,

Μονάδες 5

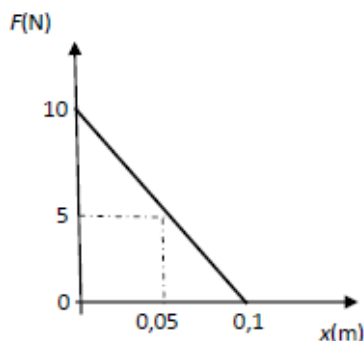
Δ4) το ρυθμό με τον οποίο η κινητική ενέργεια του σώματος μετατρέπεται σε θερμότητα κατά τη διάρκεια του 7^{ου} δευτερολέπτου της κίνησης του κιβωτίου.

Μονάδες 5

47.	Σε κιβώτιο μάζας $m = 10 \text{ kg}$, το οποίο αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, αρχίζει την στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ να ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}_1$ μέτρου 20 N. Δ1) Να υπολογισθεί το διάστημα που θα διανύσει το κιβώτιο από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_1 = 10 \text{ s}$. Μονάδες 6 Δ2) Να υπολογισθεί το έργο της δύναμης $\vec{F}_1$ στο παραπάνω χρονικό διάστημα. Μονάδες 6 Έστω ότι την στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ εκτός από τη δύναμη $\vec{F}_1$ ασκείται στο κιβώτιο και μια δεύτερη δύναμη $\vec{F}_2$ ίση με την $\vec{F}_1$, δηλαδή οι δυνάμεις έχουν ίδιο μέτρο και κατεύθυνση. Δ3) Να υπολογισθεί η επιτάχυνση του κιβωτίου όταν ασκούνται σε αυτό ταυτόχρονα και οι δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$. Μονάδες 5 Δ4) Να υπολογίσετε πάλι το έργο της δύναμης $\vec{F}_1$ από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_1 = 10 \text{ s}$ όταν ασκούνται ταυτόχρονα και οι δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$. Να συγκρίνετε αυτό το έργο με το έργο που υπολογίσατε στο ερώτημα Δ2. Μονάδες 8
48.	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

49.

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 αποσυμπιρώνεται. 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:

Δ1) Το έργο της δύναμης $\vec{F}$ για την συνολική μετατόπιση κατά $0,1\text{m}$ μέσα στο σωλήνα.

Μονάδες 6

Δ2) Η ταχύτητα εκτόξευσης της σφαίρας.

Μονάδες 6

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

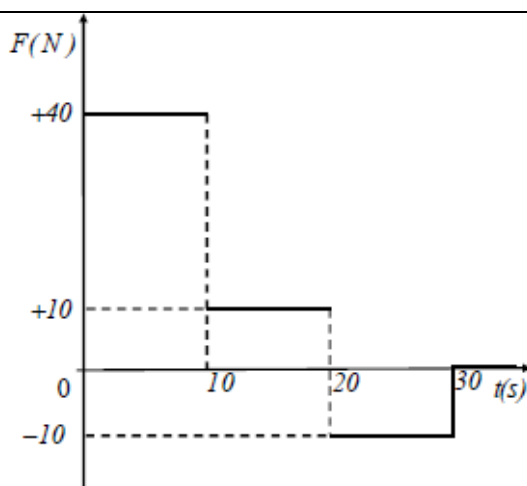
Μονάδες 6

Δ4) 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

50.

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 $g = 10 \frac{m}{s^2}$ και η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



Για το χρονικό διάστημα $0\text{ s} - 30\text{ s}$:

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.

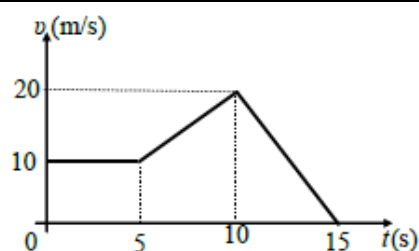
Μονάδες 5

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

Μονάδες 7

51.

Ένα σώμα με μάζα 120 kg ολισθαίνει σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$. Στο σώμα ασκείται δύναμη $\vec{F}$ 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 $\vec{F}$, που ασκείται στο σώμα, στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 5\text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το ρυθμό παραγωγής έργου από τη δύναμη $\vec{F}$ (ισχύ της δύναμης $\vec{F}$), 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 $\vec{F}$, στη διάρκεια του 4^{ου} δευτερολέπτου της κίνησης του σώματος.

Μονάδες 7

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

52.

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 $\vec{F}$, και το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Η αλγεβρική τιμή της δύναμης μεταβάλλεται με τη θέση x του σώματος, σύμφωνα με τη σχέση $F = 100 - 20x$, (όπου F σε N και x σε m) μέχρι τη στιγμή που μηδενίζεται και στη συνέχεια καταργείται. Το κιβώτιο βρίσκεται αρχικά στη θέση $x_0 = 0$ του άξονα και κατά την κίνηση του δέχεται από το δάπεδο σταθερή δύναμη τριβής μέτρου 30 N .

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

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F}$, 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 $\vec{F}$.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 8

53.

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 $0 \rightarrow t_2$.

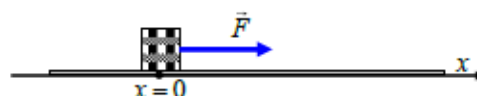
Μονάδες 5

54.

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

55.

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 $\vec{F}$. 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 $\vec{F}$.

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή t_1 αυξάνουμε ακαριαία το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$ κατά 10 N και το διατηρούμε στη συνέχεια σταθερό στη νέα του τιμή, μέχρι τη χρονική στιγμή t_2 , όπου η ταχύτητα του σώματος γίνεται ίση με 20 m/s και τη στιγμή αυτή καταργούμε ακαριαία τη δύναμη $\vec{F}$.

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

56.

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 $t_1 = 10 \text{ s}$ έχει αποκτήσει ταχύτητα ίση με 40 m/s .

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος.

Μονάδες 6

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

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

57.

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 $\vec{F}$, και το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Η αλγεβρική τιμή της δύναμης μεταβάλλεται με τη θέση x του σώματος, σύμφωνα με τη σχέση $F = 100 - 20x$, (όπου F σε N και x σε m) μέχρι τη στιγμή που μηδενίζεται και στη συνέχεια καταργείται. Το κιβώτιο βρίσκεται αρχικά στη θέση $x_0 = 0$ του άξονα και κατά την κίνηση του δέχεται από το δάπεδο σταθερή δύναμη τριβής μέτρου 30 N .

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

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F}$, 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 $\vec{F}$.

Μονάδες 6

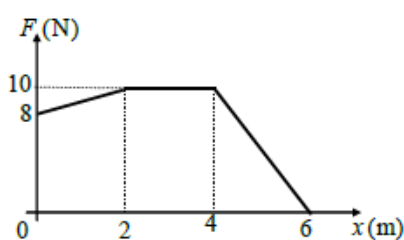
Δ4) Να βρείτε πόσο διάστημα διανύει το κιβώτιο επιβραδυνόμενο, στη χρονική διάρκεια που ενεργεί η δύναμη $\vec{F}$.

Μονάδες 8

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

58.

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 $x = 6\text{ m}$.

Μονάδες 7

Δ3) το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου στη θέση $x = 6\text{ m}$.

Μονάδες 7

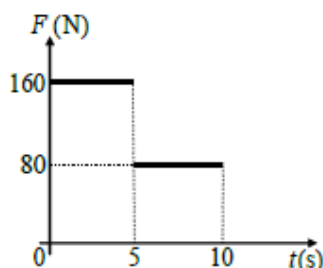
Δ4) πόσο τοις εκατό από την ενέργεια που μεταβιβάζεται στο κιβώτιο μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$, μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του κιβωτίου κατά τη μετατόπισή του από τη θέση $x_0 = 0$, μέχρι τη θέση $x = 6\text{ m}$.

Μονάδες 6

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

59.

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



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

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος, στα χρονικά διαστήματα $0 \rightarrow 5$ 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

60.

Ένα σώμα μάζας 4 kg κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 5 \text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s, 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/s^2 .

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

Μονάδες 5

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

Δ4) Τη χρονική στιγμή t_2 παύει να ασκείται η δύναμη $\vec{F}$, 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

61.

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

Δ1) το μέτρο της τριβής ολίσθησης,

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

62.

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 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

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

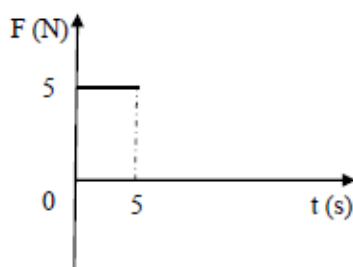
Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F}_1$ στη χρονική διάρκεια $0 \text{ s} \rightarrow 5 \text{ s}$.

Μονάδες 5

63.

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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 F στη χρονική διάρκεια $0 \text{ s} \rightarrow 5 \text{ sec}$,

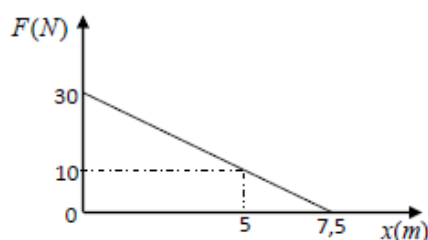
Μονάδες 5

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

Μονάδες 7

64.

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 σχοινιού, οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα $\vec{v}_0$. 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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 $x = 7,5 \text{ m}$.

65.	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 $\Delta x_1 = 20 \text{ m}$. <i>Μονάδες 6</i> 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. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης της τριβής. <i>Μονάδες 6</i> Δ4) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του κιβωτίου την στιγμή που καταργείται η δύναμη $\vec{F}$. <i>Μονάδες 7</i>
66.	Ένα κιβώτιο μάζας 50 kg είναι ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούμε στο κιβώτιο μέσω νήματος μια οριζόντια δύναμη σταθερής κατεύθυνσης, το μέτρο της οποίας αυξάνεται, ξεκινώντας από την τιμή μηδέν. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5$ 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. <i>Μονάδες 5</i> Τη χρονική στιγμή t_1 σταθεροποιούμε το μέτρο της δύναμης στην τιμή που έχει εκείνη τη στιγμή, οπότε το κιβώτιο στη συνέχεια ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο, και τη χρονική στιγμή $t_2 = 15 \text{ s}$ έχει αναπτύξει ταχύτητα ίση με 10 m/s. Δ2) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία το κιβώτιο ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου. <i>Μονάδες 6</i> Δ4) Τη στιγμή t_2, 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. <i>Μονάδες 8</i> Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

67.

Αγρότης προσδένει με αβαρές νήμα σ' έναν ελκυστήρα (τρακτέρ) μεγάλο κιβώτιο φορτωμένο με καυσόξυλα με συνολική μάζα 500 kg. Το κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s το τρακτέρ αρχίζει να ασκεί στο κιβώτιο μέσω του σκοινιού σταθερή δύναμη

$\vec{F}$ με μέτρο 2000 N η διεύθυνση της οποίας σχηματίζει γωνία $\varphi = 60^\circ$ ($\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$)

πάνω από την οριζόντια διεύθυνση. Με την επίδραση της $\vec{F}$ το κιβώτιο αρχίζει να κινείται στον οριζόντιο δρόμο και διανύει διάστημα $S = 25$ m μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 6$ s. Το έδαφος ασκεί στο κιβώτιο δύναμη τριβής ολίσθησης μέτρου 360 N, ενώ η επίδραση του αέρα θεωρείται



αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) Τα έργα των δυνάμεων $\vec{F}$ και τριβής.

Μονάδες 7

Δ2) την ταχύτητα του κιβωτίου τη χρονική στιγμή $t = 6$ s.

Μονάδες 6

Δ3) τη μέση ισχύ που αναπτύσσει το τρακτέρ κατά το χρονικό διάστημα $0\text{s} - 6\text{s}$.

Μονάδες 6

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

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

Μονάδες 6

68.

Μαχητικό αεροσκάφος μάζας $m = 1000 \text{ Kg}$ επιχειρεί να προσγειωθεί στον ευθύγραμμο διάδρομο ΑΓ ενός ακίνητου αεροπλανοφόρου. Το μήκος του διαδρόμου είναι 180 m .

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ το αεροσκάφος ακουμπά στο διάδρομο στο σημείο Α κινούμενο με αρχική ταχύτητα $v_0 = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ με κατεύθυνση από το Α στο Γ. Μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ το αεροσκάφος επιβραδύνεται με την επίδραση μόνο της τριβής ολίσθησης οπότε και φτάνει στο μέσο του διαδρόμου Ο. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

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

Μονάδες 7

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

Μονάδες 6

Το αεροπλανοφόρο διαθέτει βοηθητικό σύστημα προσγείωσης (φρεναρίσματος) μέσω του οποίου ασκείται στο αεροσκάφος οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ με φορά από το σημείο Γ προς το Α. Το μέτρο της $\vec{F}$ δίνεται από τη σχέση $F = 100 \cdot x$, όπου x η απόσταση από το μέσο Ο του διαδρόμου ΑΓ. Τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ 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 ή θα πέσει στη θάλασσα. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

Μονάδες 6

69.

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 $\vec{v}_0$ μέτρου $2\frac{m}{s}$. Όταν, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, το πλοίο βρίσκεται σε απόσταση 300 m από τον λιμενοβραχίονα ο μηχανικός καταφέρει να θέσει σε λειτουργία τις μηχανές όχι όμως το πηδάλιο. Με τη βοήθεια των μηχανών προκαλείται στο πλοίο η άσκηση συνισταμένης δύναμης $\vec{F}$ με κατεύθυνση αντίθετη της $\vec{v}_0$ και με μέτρο 1.000 N .

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

Μονάδες 5

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

Μονάδες 7

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

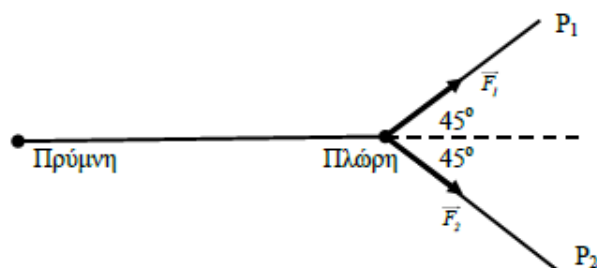
Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

70.

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



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

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

Μονάδες 7

Δ2) Να υπολογίσετε την ισχύ που αναπτύσσει η μηχανή κάθε ρυμουλκού.

Μονάδες 5

Το πλοίο αφού ξεφορτώσει το φορτίο του αναχωρεί από το λιμάνι με τον ίδιο τρόπο που έφτασε σε αυτό. Τώρα όμως η αντίσταση που ασκεί το νερό έχει μικρότερο αλλά σταθερό μέτρο ίσο με $1,26 \cdot 10^7 \text{ N}$.

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

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε τα έργα των δυνάμεων που ασκούνται από τα δυο ρυμουλκά για χρονικό διάστημα 5 min μετά την αναχώρηση του πλοίου και να συγκριθούν με το έργο της συνισταμένης τους για το ίδιο χρονικό διάστημα .

Μονάδες 7

71.

Αθλητής του δρόμου των 100 m μάζας 80 Kg τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ξεκινά από την ηρεμία και κινείται ευθύγραμμα. Σε όλη τη διάρκεια της διαδρομής του η οριζόντια συνιστώσα της δύναμης $\vec{F}_0$ που ασκεί το έδαφος στον αθλητή κατά τη κατεύθυνση της κίνησης του έχει μέτρο $F_0 = 600 \text{ N}$. Συγχρόνως ο αέρας ασκεί δύναμη στον αθλητή (αντίσταση) που η 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 $6 \cdot 10^3 \text{ W}$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

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

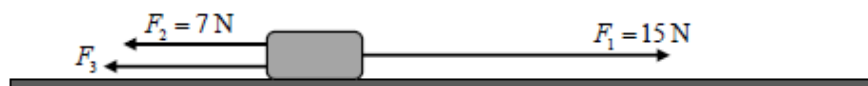
Δ3) τη χρονική στιγμή που αλλάζει το είδος της κίνησης του αθλητή.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

72.



Το σώμα, μάζας $m = 2 \text{ Kg}$, του σχήματος είναι οριακά έτοιμο να κινηθεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο προς την κατεύθυνση της 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 F_3 .

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

Μονάδες 7

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

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

Μονάδες 7

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

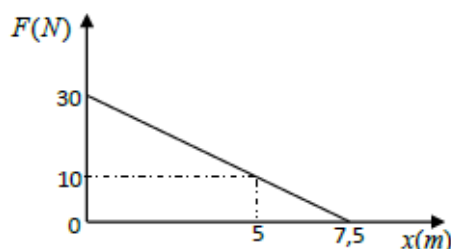
Μονάδες 5

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

Μονάδες 6

73.

Ένα μικρό σώμα μάζας $m = 5 \text{ kg}$ κινείται σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή 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 οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ ίδιας κατεύθυνσης με την



ταχύτητα $\vec{v}_0$. 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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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

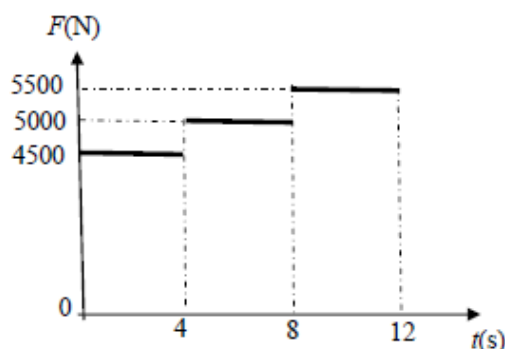
Δ4) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος στη θέση $x = 5 \text{ m}$ και να δικαιολογήσετε γιατί αυτή η τιμή αποτελεί το μέγιστο μέτρο της ταχύτητας του σώματος κατά την κίνησή του μεταξύ των θέσεων $x=0 \text{ m}$ και $x=7,5 \text{ m}$

Μονάδες 7

74.	Κιβώτιο μάζας 40 Kg αρχικά είναι ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1 = 80\text{ N}$. Τη στιγμή t_1 όταν το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά $x=16\text{ m}$, καταργείται η δύναμη $\vec{F}_1$ και την ίδια στιγμή αρχίζει να ασκείται πάνω στο κιβώτιο αντίρροπη δύναμη μέτρου $F_2 = 10\text{ N}$ με αποτέλεσμα το κιβώτιο να σταματήσει τη στιγμή t_2 Δ1) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του κιβωτίου όταν έχει μετατοπιστεί κατά $x = 16\text{ m}$ από την αρχική του θέση <i>Μονάδες 6</i> Δ2) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας, σε συνάρτηση με το χρόνο σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων για όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησης. <i>Μονάδες 8</i> Δ3) Να υπολογίσετε την μετατόπιση του κιβωτίου στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_2$ <i>Μονάδες 6</i> Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της $\vec{F}_2$ στη χρονική διάρκεια $t_1 \rightarrow t_2$ <i>Μονάδες 5</i>
75.	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. <i>Μονάδες 6</i> 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. <i>Μονάδες 7</i> Δ3) το έργο της τριβής. <i>Μονάδες 6</i> Δ4) την ενέργεια που πρόσφερε ο μαθητής στο κιβώτιο και την κινητική ενέργεια του κιβωτίου. <i>Μονάδες 6</i>

76.

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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 4s, ως τη χρονική στιγμή 8s.

Μονάδες 5

77.

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

Δ1) Την επιτάχυνση με την οποία κινείται το κιβώτιο.

Μονάδες 6

Δ2) Το συντελεστή τριβής μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

Μονάδες 7

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 2 m/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

78.

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 γκάζι προσδίνει στο αυτοκίνητο σταθερή επιτάχυνση και τη χρονική στιγμή $t_1 = 10$ s, το μέτρο της ταχύτητας 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 $t = 0$ s έως τη χρονική στιγμή $t_1 = 10$ s,

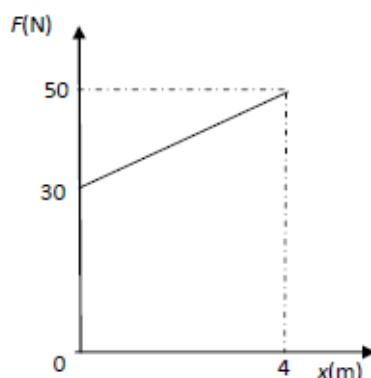
Μονάδες 8

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

79.

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

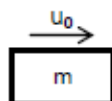
Μονάδες 7

Δ4) Το χρονικό διάστημα της επιβράδυνσης του κιβωτίου

Μονάδες 7

80.

Μικρό σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ εκτοξεύεται με οριζόντια αρχική ταχύτητα $v_0 = 20 \text{ m/s}$ 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 $g = 10 \text{ m/s}^2$

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 $t_1 = 2 \text{ s}$,

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

81.

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

Δ1) το μέτρο της τριβής ολίσθησης,

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

82.

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

83.

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

84.

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 φωτοκυλίων 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 . 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

85.

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.

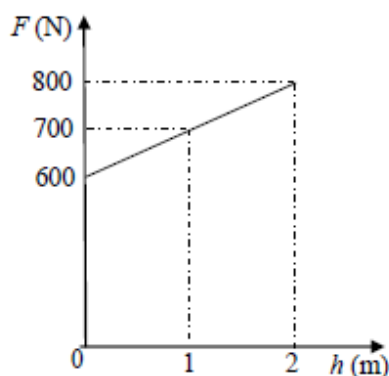
Μονάδες 7

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

86.

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 1 m 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

87.

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

Να υπολογίσετε:

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

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

88.

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 $2,5\text{ s}$.

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

Δ3) Να υπολογίσετε το συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του δεύτερου δαπέδου.

Μονάδες 7

89.

Κύβος μάζας m είναι αρχικά ακίνητος σε οριζόντιο δάπεδο.

Στον κύβο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ οπότε αυτός αρχίζει να κινείται στο οριζόντιο δάπεδο. Κατά τη κίνηση του κύβου ασκείται σε αυτόν τριβή $T = 6\text{ N}$ και η αντί-



σταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Μετά από μετατόπιση κατά $x = 4\text{ m}$ στο οριζόντιο δάπεδο ο

κύβος κινείται με ταχύτητα μέτρου $v = 4\frac{m}{s}$. Το έργο της $\vec{F}$ 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 $\vec{F}$,

Μονάδες 6

Δ3) τη μάζα του κύβου,

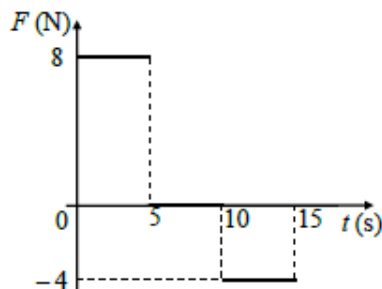
Μονάδες 7

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

90.

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



Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

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

Μονάδες 7

Δ4) να υπολογίσετε το έργο της $\vec{F}$ στο χρονικό διάστημα $0\text{ s} \rightarrow 15\text{ s}$.

Μονάδες 6

91.

Ένα σώμα μάζας 4 kg κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 5\text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s, 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/s^2 .

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

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 $\vec{F}$.

Μονάδες 7

Δ4) Τη χρονική στιγμή t_2 παύει να ασκείται η δύναμη $\vec{F}$, 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

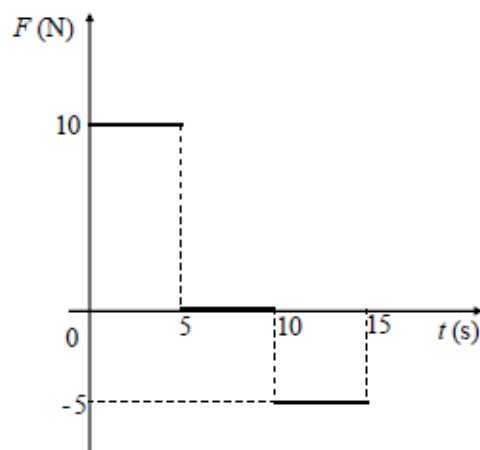
92.	Μικρό σώμα μάζας $m = 200 \text{ g}$ κινείται σε οριζόντιο δρόμο, με τον οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Τη χρονική στιγμή που θεωρούμε ως $t = 0 \text{ s}$ το σώμα κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 72 \text{ km/h}$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Να υπολογίσετε: Δ1) το μέτρο της τριβής ολίσθησης. <i>Μονάδες 6</i> Δ2) τη χρονική στιγμή που θα σταματήσει το σώμα να κινείται. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) την μετατόπιση του σώματος, από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, μέχρι να σταματήσει. <i>Μονάδες 6</i> Δ4) το έργο της τριβής ολίσθησης, από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ μέχρι να σταματήσει το σώμα να κινείται. <i>Μονάδες 7</i>
93.	Αυτοκίνητο μάζας $m=1000\text{Kg}$ επιταχύνεται ευθύγραμμα και ομαλά σε οριζόντιο δρόμο. Το αυτοκίνητο αυξάνει την ταχύτητά του από $v_0=10\text{m/s}$ (θέση Α), σε $v=30\text{m/s}$ (θέση Β). Η απόσταση των δύο θέσεων (ΑΒ) είναι 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 Α στη θέση Β. <i>Μονάδες 6</i> Δ2) Η επιτάχυνση του αυτοκινήτου και ο χρόνος κίνησης, από τη θέση Α στη θέση Β. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) Η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου για την κίνηση από τη θέση Α στη θέση Β. <i>Μονάδες 6</i> 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. <i>Μονάδες 7</i>

94.	Εκπαιδευτικό αεροπλάνο μάζας $m = 2000\text{Kg}$ στη φάση της απογείωσής του κινείται, ξεκινώντας από την ηρεμία, με σταθερή επιτάχυνση και χρησιμοποιεί 900m από τον διάδρομο. Η απογείωση διαρκεί 30s. Να υπολογίσετε: Δ1) Την επιτάχυνση του αεροπλάνου καθώς και το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται πάνω του κατά τη φάση της απογείωσης. Μονάδες 6 Δ2) Την ταχύτητα του αεροπλάνου σε m/s και σε Km/h, ακριβώς πριν την απογείωσή του. Μονάδες 6 Δ3) Την ενέργεια που κατανάλωσε το αεροπλάνο για την απογείωσή 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
95.	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 $\Delta x = 4 \text{ m}$, 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 $t_1 = 4 \text{ s}$. Μονάδες 6

96.	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 $\vec{F}$ 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 $\vec{F}$ καταργείται αμέσως μετά τον μηδενισμό της. Δίνεται ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι $\mu = 0,125$, η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Δ1) Να υπολογίσετε την τριβή ολίσθησης που θα ασκηθεί στο σώμα μόλις αυτό αρχίσει να ολισθαίνει. Μονάδες 5 Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F}$ για το χρονικό διάστημα που ασκείται στο σώμα. Μονάδες 6 Δ3) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος στο σημείο που μηδενίζεται η $\vec{F}$. Μονάδες 7 Δ4) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που θα κινηθεί το σώμα, μετά το μηδενισμό της δύναμης $\vec{F}$, μέχρι να σταματήσει. Μονάδες 7
97.	Ένα κιβώτιο μάζας 5 kg είναι αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}_1$ μέτρου 20 N με αποτέλεσμα το κιβώτιο να επιταχύνεται. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$, αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο και άλλη σταθερή δύναμη $\vec{F}_2$, με φορά αντίθετη από αυτήν που είχε η $\vec{F}_1$, οπότε η ταχύτητα του κιβωτίου μηδενίζεται τη χρονική στιγμή $t_2 = 9 \text{ s}$. Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$. 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

98.	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 κιβωτίου είναι ίση με $v = 2 \text{ m/s}$ και ο Γιάννης σταματά να σπρώχνει το κιβώτιο. Στη συνέχεια το κιβώτιο κινείται για λίγο ακόμη πάνω στο δάπεδο και τέλος σταματά. Δίνεται ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε: Δ1) την επιτάχυνση του κιβωτίου στη χρονική διάρκεια που ο Γιάννης έσπρωχνε το κιβώτιο, <i>Μονάδες 5</i> Δ2) το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου, <i>Μονάδες 7</i> Δ3) την ενέργεια που προσφέρθηκε από το Γιάννη στο κιβώτιο, μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$, <i>Μονάδες 6</i> Δ4) το συνολικό διάστημα που διάνυσε το κιβώτιο πάνω στο δάπεδο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, μέχρι να σταματήσει. <i>Μονάδες 7</i>
99.	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. <i>Μονάδες 5</i> Δ2) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες. <i>Μονάδες 7</i> Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος για τη συνολική χρονική διάρκεια που ο μαθητής παρατήρησε την κίνηση του. <i>Μονάδες 7</i> 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. <i>Μονάδες 6</i>

100.



Ένα σώμα μάζας 1 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ 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

101.

Σε ένα κιβώτιο μάζας 1 kg που κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$, 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.

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

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$,

Μονάδες 6

Δ2) το έργο της δύναμης $\vec{F}$, 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 $\vec{F}$.

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

102.

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 4\text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δρόμο με τον οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης ίσο με $0,2$. Τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$, 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 $t = 4\text{ s}$ το κιβώτιο έχει διανύσει 32 m .

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



Τραχύς δρόμος

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 $3^{\text{ου}}$ 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
103.	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
104.	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 $t_1 = 2 \text{ s}$, Μονάδες 6 Δ3) το έργο της δύναμης $\vec{F}$ από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ μέχρι τη στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$, Μονάδες 8 Δ4) τη μέση ισχύ που προσφέρθηκε στο σώμα, μέσω της δύναμης $\vec{F}$, στη χρονική διάρκεια από την $t_0 = 0 \text{ s}$ μέχρι τη στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$. Μονάδες 5

105.

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 $2,5\text{ s}$.

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 τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του δεύτερου δαπέδου.

Μονάδες 7

106.

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

Να υπολογίσετε:

Δ1) την επιβράδυνση του αυτοκινήτου,

Μονάδες 6

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 $v = 72 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$ και S' το διάστημα που διανύει το αυτοκίνητο μέχρι να σταματήσει αν είχε

αρχική ταχύτητα $v' = 36 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$, να αποδείξετε ότι $S = 4 \cdot S'$.

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

Μονάδες 7

107.

Ένα αυτοκίνητο μάζας 1000 Kg είναι σταματημένο σε ένα φανάρι Φ1 που είναι κόκκινο. Τη στιγμή $t_0 = 0$ s που ανάβει το πράσινο, ο οδηγός πατάει το γκάζι, οπότε το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή επιτάχυνση, με αποτέλεσμα την χρονική στιγμή $t_2 = 4$ s να έχει ταχύτητα μέτρου $v_2 = 10$ m/s. Στη συνέχεια συνεχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα μέχρι να φτάσει στο επόμενο φανάρι Φ2 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 αυτοκινήτου από το δεύτερο φανάρι Φ2 τη χρονική t_2 ,

Μονάδες 6

Δ3) Τη χρονική στιγμή που το αυτοκίνητο φτάνει στο δεύτερο φανάρι Φ2,

Μονάδες 6

Δ4) Το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο στο χρονικό διάστημα $t_1 \rightarrow t_2$ (με $t_1 < t_2$), όπου t_1 η χρονική στιγμή κατά την οποία το αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 5$ m/s,

Μονάδες 7

108.

Ένα μικρό σώμα μάζας 2 Kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο, στη θέση $x = 0$ m του οριζόντιου προσανατολισμένου άξονα Οx. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ασκούμε στο σώμα οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ 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 $g = 10 \frac{m}{s^2}$ 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

109.

Ένα ξύλινο κιβώτιο μάζας $m = 50 \text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, κατά την οποία το κιβώτιο βρίσκεται στη θέση $x = 0 \text{ m}$ του οριζόντιου προσανατολισμένου άξονα Ox , αρχίζει να ασκείται σε αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ με μέτρο 150 N . Αφού το κιβώτιο μετατοπιστεί κατά $\Delta x_1 = 20 \text{ m}$ καταργείται ακαριαία η δύναμη $\vec{F}$. Στη συνέχεια το κιβώτιο μετατοπίζεται επιπλέον $\Delta x_2 = 10 \text{ m}$ 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 5

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

Μονάδες 8

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

110.

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

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 $t = 0 \text{ s}$ 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

111.

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 $2,5\text{ s}$. 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 τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του δεύτερου δαπέδου.

Μονάδες 7

112.

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 .

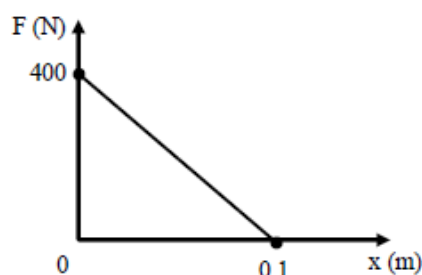
Μονάδες 7

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

113.

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

Μονάδες 6

114.	Αυτοκίνητο μάζας 900 Kg είναι αρχικά ακίνητο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s αρχίζει να επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση και αποκτά ταχύτητα μέτρου 25 m/s τη χρονική στιγμή $t_1 = 5$ s. Δ1) Να υπολογίσετε την συνισταμένη δύναμη που επιταχύνει το αυτοκίνητο <i>Μονάδες 6</i> Δ2) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του αυτοκινήτου τις χρονικές στιγμές $t_2 = 4$ s και $t_3 = 6$ s <i>Μονάδες 6</i> Δ3) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου, σε βαθμολογημένο σύστημα αξόνων για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 5$ s <i>Μονάδες 6</i> 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 $P_1 = \frac{9}{11} P_2$. <i>Μονάδες 7</i>
115.	Μικρό σώμα μάζας $m = 5$ kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου επιπέδου είναι $\mu = 0,4$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ 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 <i>Μονάδες 7</i> Δ2) την κινητική ενέργεια του σώματος την χρονική στιγμή $t_1 = 2$ s, <i>Μονάδες 6</i> Δ3) το έργο της δύναμης $\vec{F}$ από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, μέχρι τη στιγμή $t_1 = 2$ s, <i>Μονάδες 8</i> Δ4) τη μέση ισχύ που προσφέρθηκε στο σώμα, μέσω της δύναμης $\vec{F}$, στη χρονική διάρκεια από την $t_0 = 0$ μέχρι τη στιγμή $t_1 = 2$ s. <i>Μονάδες 5</i>

116.	Επιβατικό αυτοκίνητο κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 20 \frac{m}{s}$. 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. <i>Μονάδες 7</i> Δ2) την τιμή της επιβράδυνσης του οδηγού κατά τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησής του. <i>Μονάδες 6</i> Δ3) το μέτρο της σταθερής δύναμης $\vec{F}_1$ που ασκείται από τη ζώνη ασφαλείας στον οδηγό. <i>Μονάδες 6</i> Δ4) το έργο της δύναμης $\vec{F}_1$ που ασκεί η ζώνη στον οδηγό μέχρι να ακινητοποιηθεί ο οδηγός. <i>Μονάδες 6</i>
117.	Μια ακίνητη πεινασμένη λεοπάρδαλη (τοίτα) με μάζα 60 Kg στέκεται ακίνητη στο έδαφος παρατηρώντας γύρω της. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ αντιλαμβάνεται μια γαζέλα που βρίσκεται σε απόσταση 60 m να απομακρύνεται από αυτή κινούμενη ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα $10 \frac{m}{s}$. Τότε η τοίτα αρχίζει να τη καταδιώκει. Στην τοίτα ασκείται από το έδαφος δύναμη με σταθερή οριζόντια συνιστώσα κατά τη κατεύθυνση της κίνησης της μέτρου F και η σταθερή αντίσταση του αέρα $A = 200 \text{ N}$. Με την επίδραση της συνισταμένης των παραπάνω δυνάμεων η τοίτα κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $5 \frac{m}{s^2}$ για χρονικό διάστημα 4 s, στη συνέχεια κινείται με σταθερή ταχύτητα για χρονικό διάστημα 5 s, κατόπιν επιβραδύνεται σταθερά διανύοντας διάστημα 10 m μέχρι να σταματήσει. Να προσδιορίσετε: Δ1) το μέτρο F της οριζόντιας συνιστώσας της δύναμης που ασκείται από το έδαφος στη τοίτα. <i>Μονάδες 6</i> Δ2) το έργο της δύναμης που ασκεί το έδαφος στην τοίτα κατά τη διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησής της. <i>Μονάδες 5</i> Δ3) το ρυθμός με τον οποίο η ενέργεια που προσφέρεται στη τοίτα μετατρέπεται σε θερμότητα κατά τη διάρκεια που αυτή κινείται με σταθερή ταχύτητα <i>Μονάδες 6</i> Δ4) αν η τοίτα «έπιασε» την γαζέλα. <i>Μονάδες 8</i>

118.

Ταχύπλοο σκάφος έχει μαζί με τους επιβάτες του μάζα $m = 1000 \text{ kg}$. Όταν το σκάφος κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ο κινητήρας του αποδίδει στη προπέλα ισχύ 24 kW . Η συνολική αντίσταση $\vec{T}$ (οριζόντια) που ασκείται από τον αέρα και το νερό στο σκάφος παραμένει σταθερή.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της αντίστασης T .

Μονάδες 6

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

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

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 $\vec{T}$ στο χρονικό διάστημα $4 \text{ s} - t_1$.

Μονάδες 6

119.

Αθλητής του δρόμου των 100 m μάζας 80 Kg τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ξεκινά από την ηρεμία και κινείται ευθύγραμμα. Σε όλη τη διάρκεια της διαδρομής του η οριζόντια συνιστώσα της δύναμης $\vec{F}_0$ που ασκεί το έδαφος στον αθλητή κατά τη κατεύθυνση της κίνησης του έχει μέτρο $F_0 = 600 \text{ N}$. Συγχρόνως ο αέρας ασκεί δύναμη στον αθλητή (αντίσταση) που η 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 $6 \cdot 10^3 \text{ W}$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

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

120.

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

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

Μονάδες 5

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

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

Δ4) Τη στιγμή t_2 , 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 $g = 10\text{ m/s}^2$.

121.

Ένα αυτοκίνητο, μαζί με τους επιβαίνοντες σε αυτό, έχει μάζα $m = 1300\text{ Kg}$ και κινείται κατά μήκος ενός ευθύγραμμου δρόμου με σταθερή ταχύτητα $v = 72\text{ km/h}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ 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

122.

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

123.

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 5 \text{ kg}$ αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο. Κάποια χρονική στιγμή αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 30 \text{ N}$, και το κιβώτιο αποκτά ταχύτητα μέτρου $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 5 \text{ s}$. Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης a του κιβωτίου.

Μονάδες 7

Δ2) Να δικαιολογήσετε γιατί υπάρχει δύναμη τριβής $\vec{T}$ και να υπολογίσετε την τιμή της.

Μονάδες 6

Δ3) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο και να υπολογίσετε την τιμή του συντελεστή της τριβής ολίσθησης μ μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

Μονάδες 5

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $\vec{F}$ στο παραπάνω χρονικό διάστημα $\Delta t = 5 \text{ s}$ και να κατασκευάσετε σε σύστημα βαθμολογημένων αξόνων το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου για το ίδιο χρονικό διάστημα.

Μονάδες 7

124.

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 ίσο με $v = 6 \text{ m/s}$. 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 6

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.

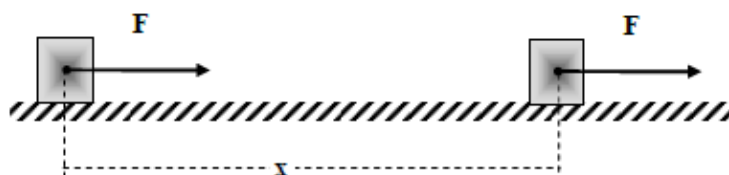
Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$.

Μονάδες 7

125.

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 2\text{ kg}$ είναι ακίνητο σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο με το οποίο παρουσιάζει τριβή με συντελεστή τριβής $\mu = 0,5$. Τη χρονική στιγμή $t = 0\text{ s}$ ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ μέτρου 20 N . Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου όταν αυτό θα έχει μετατοπιστεί κατά 10 m από την αρχική του θέση

Μονάδες 6

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

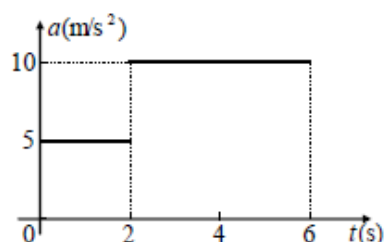
Μονάδες 5

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 μετατοπιστεί κατά 10 m από την αρχική του θέση.

Μονάδες 8

126.

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 $0 - 6\text{ s}$ 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 $0\text{ s} - 2\text{ s}$ η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από $2\text{ s} - 6\text{ s}$ η κίνηση είναι

Μονάδες 4

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

Μονάδες 7

Να υπολογίσετε

Δ3) το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα στο χρονικό διάστημα $0\text{ s} - 6\text{ s}$.

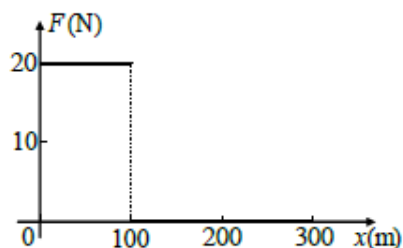
Μονάδες 7

Δ4) το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα στα χρονικά διαστήματα $0\text{ s} - 2\text{ s}$, και $2\text{ s} - 6\text{ s}$.

Μονάδες 7

127.

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 $\vec{F}$, η τιμή της οποίας μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη θέση του σώματος όπως φαίνεται στο σχήμα.



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

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

Στο διάστημα από 0 m– 100 m η κίνηση είναι

Στο διάστημα από 100 m– 300 m η κίνηση είναι

Μονάδες 4

Να υπολογίσετε

Δ2) Το έργο της δύναμης $\vec{F}$, όταν το σώμα μετατοπίζεται από τη θέση $x_0 = 0$ m έως τη θέση $x = 300$ m.

Μονάδες 6

Δ3) Την ταχύτητα του σώματος όταν αυτό διέρχεται από τη θέση $x = 100$ 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 $x = 300$ m.

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

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

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή t_1 σταθεροποιούμε το μέτρο της δύναμης στην τιμή που έχει εκείνη τη στιγμή, οπότε το κιβώτιο στη συνέχεια ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο, και τη χρονική στιγμή $t_2 = 15\text{ s}$ έχει αναπτύξει ταχύτητα ίση με 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 $g = 10\text{ m/s}^2$.

129. 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 $0 \rightarrow t_2$.

Μονάδες 5

130.

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

Δ1) Να υπολογίσετε την συνισταμένη δύναμη που επιταχύνει το αυτοκίνητο.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του αυτοκινήτου τις χρονικές στιγμές $t_2 = 4$ s και $t_3 = 6$ s.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

Δ4) Αν P_1 και P_2 η μέση ισχύς του αυτοκινήτου στη διάρκεια του 5^{ου} και 6^{ου} δευτερολέπτου της κίνησης του, αντίστοιχα, να δείξετε ότι $P_1 = \frac{9}{11} P_2$.

Μονάδες 7

131.

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 .



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
Εβδομη	2
Όγδοη	2
Ένατη	2

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \frac{m}{s^2}$ 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

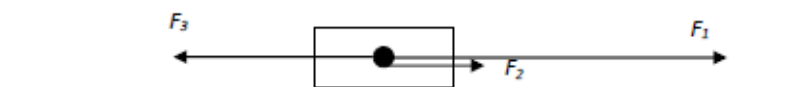
Δ3) Το μήκος του ΑΒ, του ΒΓ και του διαστήματος που διάνυσε το κινητό από το Γ έως το σημείο Δ που σταματά να καταγράφει τιμές ο αισθητήρας.

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

Μονάδες 7

- 132.** Σε ένα κιβώτιο μάζας $m = 5 \text{ kg}$, που βρίσκεται σε λείο επίπεδο, ασκούνται τρεις δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 20 \text{ N}$, $F_2 = 5 \text{ N}$ και $F_3 = 15 \text{ N}$ 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 $t = 10 \text{ s}$ αν αρχικά ήταν ακίνητο.

Μονάδες 5

Δ4) Να υπολογίσετε το διάστημα που θα διανύσει το κιβώτιο στον ίδιο χρόνο.

Μονάδες 5

- 133.** 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 $\vec{F}$ 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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 $t_1 = 3 \text{ s}$ και $t_2 = 10 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ3) Τη μετατόπιση του σώματος για το χρονικό διάστημα από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_2 = 10 \text{ s}$.

μονάδες 6

Δ4) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως τη χρονική στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$.

μονάδες 6

134.

Σώμα μάζας $m = 20 \text{ kg}$ που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο, δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης $\vec{F}$ 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 $\vec{F}$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ και η επίδραση του αέρα στην κίνηση θεωρείται αμελητέα.}$$

Να υπολογίσετε

Δ1) Το διάστημα που κινήθηκε το σώμα με την επίδραση της δύναμης $\vec{F}$ 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

135.

Σημειακό αντικείμενο μάζας $m = 1 \text{ kg}$ τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ εκτοξεύεται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και 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 $F = 10 \text{ N}$.

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

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 $t_2 = 5 \text{ s}$

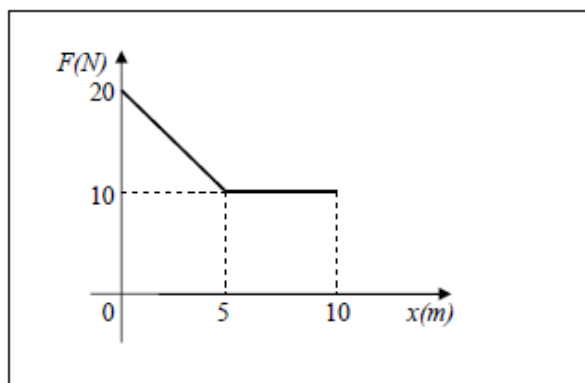
μονάδες 6

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

136.

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 $\vec{F}$ 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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Δ1) Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο και να υπολογίσετε την δύναμη της τριβής ολίσθησης που αναπτύσσεται μόλις το κιβώτιο τεθεί σε κίνηση.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια 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

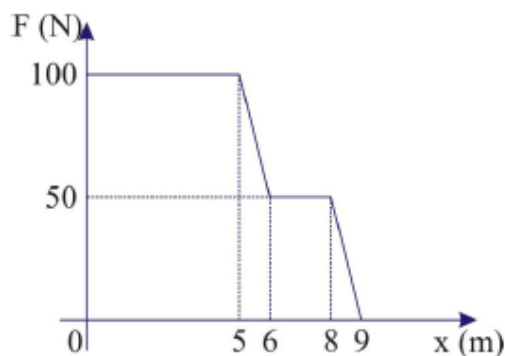
Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της τριβής ολίσθησης από τη θέση $x = 10 \text{ m}$ μέχρι τη θέση που το κιβώτιο σταματά.

Μονάδες 6

137.

Σώμα μάζας $m = 20 \text{ kg}$, βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο, στη θέση $x = 0 \text{ m}$. Από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ ασκείται σε αυτό δύναμη παράλληλη στο δάπεδο και κινείται κατά μήκος του οριζόντιου άξονα $x'x$. Η αλγεβρική τιμή της σε συνάρτηση με τη θέση του σώματος φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Όταν το σώμα βρίσκεται στη τη θέση $x = 9 \text{ m}$ η δύναμη καταργείται. Από μετρήσεις που έγιναν, διαπιστώσαμε ότι το σώμα κατά την μετακίνησή του από τη θέση $x_1 = 6 \text{ m}$ έως τη θέση $x_2 = 8 \text{ m}$ 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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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

138.

Αυτοκίνητο μάζας $m = 1000 \text{ kg}$ κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο με ταχύτητα $v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ 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 $F = 2000 \text{ N}$, το οποίο ακινητοποιείται τη χρονική στιγμή t_1 .

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

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσής 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 $t_0 = 0 \text{ s}$ έως τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 6

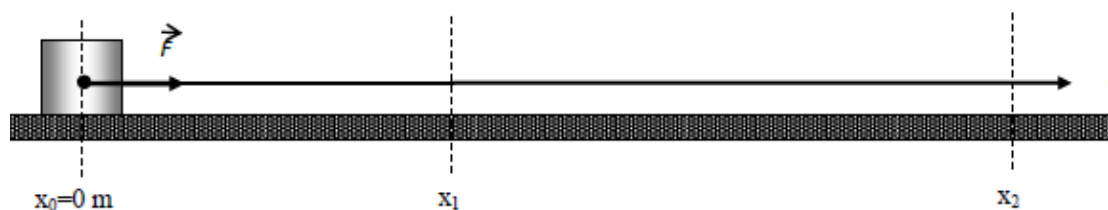
Δ4) Να υπολογίσετε το έργο W της δύναμης $\vec{F}$ των φρένων κατά τη διάρκεια της κίνησης του αυτοκινήτου από τη χρονική στιγμή t_0 έως τη χρονική στιγμή t_1 και να το συγκρίνετε με την αρχική κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου $K_{αρχ}$.

Μονάδες 8

139.

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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 ($\vec{F}_{\text{ολ}}$) 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 $\sqrt{2} = 1,4$)

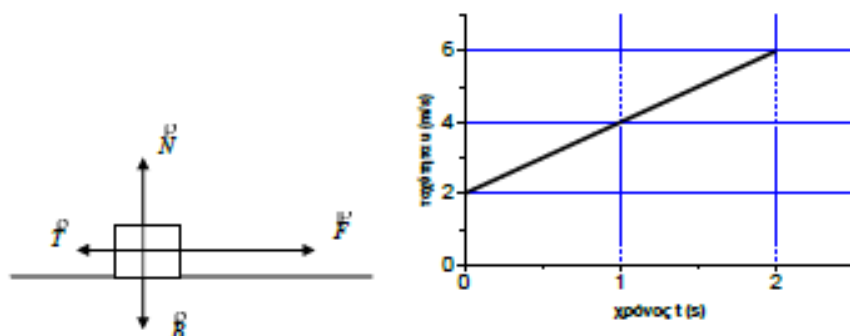
Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

140.

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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.



Να υπολογιστούν:

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

Μονάδες 6

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

141.

Νεαρός ποδηλάτης βρίσκεται αρχικά ακίνητος σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση η αλγεβρική τιμή της οποίας είναι $a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. 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 $t_2 = 20 \text{ s}$. Η μάζα του ποδηλάτη και του ποδήλατου είναι $m_{\text{ολ}} = 100 \text{ kg}$. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 $t_0 = 0 \text{ s}$ έως τη χρονική στιγμή $t_2 = 20 \text{ s}$ σε βαθμολογημένο σύστημα αξόνων.

Μονάδες 5

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

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.

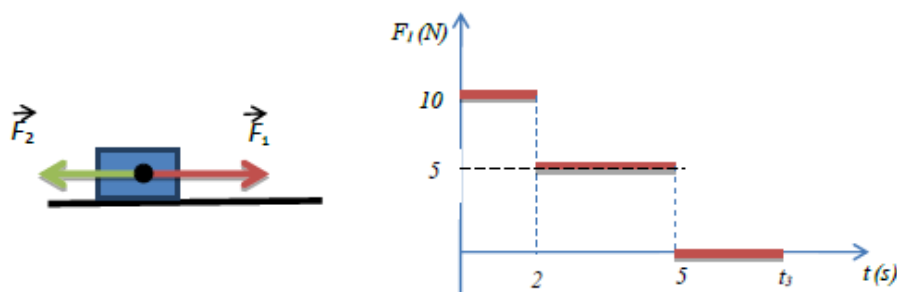
Μονάδες 4

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

Μονάδες 4

142.

Σώμα, μάζας $m = 10 \text{ kg}$, βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο στη θέση $x_0 = 0 \text{ m}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ 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 $F_2 = 5 \text{ N}$, 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 $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_1 = 2 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ2) Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης που εκτελεί το σώμα για το χρονικό διάστημα από $t_1 = 2 \text{ s}$ έως $t_2 = 5 \text{ s}$ 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 $t_2 = 5 \text{ s}$ έως t_3 και να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης που αποκτά το σώμα καθώς και τη μετατόπιση του στο παραπάνω χρονικό διάστημα.

Μονάδες 6

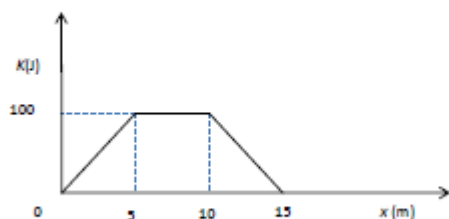
Δ4) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα της αλγεβρικής τιμής της συνισταμένης δύναμης σε συνάρτηση με τη θέση του σώματος από τη χρονική στιγμή t_0 έως τη χρονική στιγμή t_3 και να υπολογίσετε το έργο της.

Μονάδες 7

143.

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 $\vec{F}$ 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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 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 $\vec{F}$ 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 $\vec{F}$ από τη θέση $x = 0 \text{ m}$ έως τη θέση $x = +15 \text{ m}$ και να κατασκευάσετε τη γραφική της παράσταση σε συνάρτηση με τη θέση x .

Μονάδες 8

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

Μονάδες 6

144.

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 $v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. 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

145.

Κιβώτιο μάζας $m=2\text{ kg}$ κινείται σε οριζόντιο δάπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης $\vec{F}$ 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 . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του οριζόντιου δαπέδου είναι ίσος με $\mu = 0,1$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10 \frac{m}{s^2}$, 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

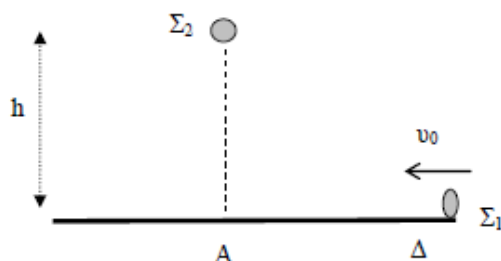
Δ4) να κάνετε τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με την θέση x του κιβωτίου.

Μονάδες 8

146.

Σώμα Σ_1 βάρους $B_1 = 20 \text{ N}$, κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, όπως

δείχνεται στο παρακάτω σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ που το σώμα περνάει από το σημείο Δ αρχίζει να ασκείται σε αυτό δύναμη μέτρου $F = 8 \text{ N}$ κατά τη κατεύθυνση της κίνησής του. Τη ίδια χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, ένα σώμα Σ_2 αφήνεται από ύψος $h = 80 \text{ m}$. Τα δυο σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο σημείο A .



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

Να υπολογίσετε:

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

Μονάδες 6

Δ2) Την απόσταση $(A\Delta)$.

Μονάδες 7

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

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 $t_0 = 0 \text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή που τα δυο σώματα φτάνουν στο σημείο A .

Μονάδες 6

147.

Ένα άδειο κιβώτιο, μάζας $m = 10 \text{ Kg}$ βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Ένας εργάτης ασκεί στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 60 \text{ N}$ για χρονικό διάστημα Δt και μετατοπίζει το κιβώτιο κατά $\Delta x = 25 \text{ m}$ πάνω στο οριζόντιο δάπεδο.

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

Να υπολογιστούν:

Δ1) το χρονικό διάστημα Δt ,

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

Δ3) η κινητική ενέργεια του κιβωτίου όταν το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 25 \text{ m}$.

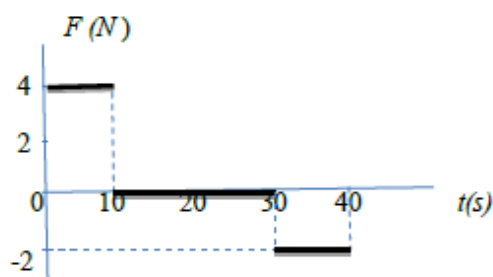
Μονάδες 6

Ένα ίδιο κιβώτιο είναι γεμάτο με άμμο μάζας $m' = 40 \text{ Kg}$ και βρίσκεται ακίνητο πάνω στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο.

Δ4) Να βρεθεί το μέτρο της οριζόντιας δύναμης που πρέπει να ασκήσει ο εργάτης στο γεμάτο κιβώτιο ώστε στο ίδιο χρονικό διάστημα Δt να το μετατοπίσει κατά $\Delta x = 25 \text{ m}$.

Μονάδες 7

148.



Σε σώμα μάζας $m = 1 \text{ Kg}$ που αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο δρα η οριζόντια δύναμη μέτρου F που περιγράφεται στο παραπάνω διάγραμμα.

Δ1) Να περιγράψετε τα είδη των κινήσεων του σώματος στο χρονικό διάστημα των 40 s.

Μονάδες 5

Δ2) Να βρείτε την κινητική ενέργεια του σώματος την χρονική στιγμή $t = 32 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Να βρείτε το έργο της δύναμης F μέχρι τη χρονική στιγμή 40 s.

Μονάδες 6

Δ4) Να κάνετε, σε βαθμολογημένους άξονες, τα αντίστοιχα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου και επιτάχυνσης – χρόνου, σε κοινό σύστημα αξόνων για το καθένα από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 40 \text{ s}$.

Μονάδες 8

149.

Ένα σώμα μάζας $m = 5 \text{ kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου $v = 10 \frac{m}{s}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ αντίθετης κατεύθυνσης από τη ταχύτητα του και το σώμα αρχικά επιβραδύνεται. Η ταχύτητα του σώματος μηδενίζεται τη στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$. Στη συνέχεια αντιστρέφεται η φορά κίνησης του και συνεχίζει επιταχυνόμενο προς την αντίθετη κατεύθυνση.

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

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την μετατόπιση του σώματος στο χρονικό διάστημα $t_0 = 0 \text{ s} \rightarrow t_1 = 4 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Αν S_1 είναι το διάστημα που διανύει το σώμα στο χρονικό διάστημα $t_0 = 0 \text{ s} \rightarrow t = 2 \text{ s}$ και

S_2 το διάστημα που διανύει στο χρονικό διάστημα $t = 2 \text{ s} \rightarrow t_1 = 4 \text{ s}$ να υπολογίσετε το λόγο $\frac{S_2}{S_1}$.

Μονάδες 6

Δ4) Κάποια στιγμή t_2 , ενώ έχει αντιστραφεί η φορά κίνησής του, η κινητική ενέργεια του σώματος είναι ίση με αυτή που είχε τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_2 .

Μονάδες 7

150.

Ένα κιβώτιο βάρους $B = 400 \text{ N}$ κινείται σε οριζόντιο δάπεδο έχοντας τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ ταχύτητα μέτρου $v_0 = 4 \frac{m}{s}$. Στο κιβώτιο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα του και το σώμα αρχικά επιταχύνεται. Στο κιβώτιο ασκείται σταθερή δύναμη τριβής μέτρου $T = 80 \text{ N}$. Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος διπλασιάζεται τη στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$ η δύναμη παύει να ασκείται και το κιβώτιο ολισθαίνει πάνω στο δάπεδο και σταματά. Η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

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

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε το έργο της τριβής $\vec{T}$ στο χρονικό διάστημα $t_0 = 0 \text{ s} \rightarrow t_1 = 5 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Αν S_1 είναι το διάστημα που διανύει το σώμα επιταχυνόμενο και S_2 το διάστημα που διανύει επιβραδυνόμενο να υπολογίσετε το λόγο $\frac{S_1}{S_2}$.

Μονάδες 7

Δ4) Κάποια στιγμή t_2 , ενώ έχει αρχίσει να επιβραδύνεται, η κινητική ενέργεια του κιβωτίου είναι ίση με αυτή που είχε τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_2 .

Μονάδες 6

151.

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 . Ο κινητήρας ασκεί στο αυτοκίνητο σταθερή δύναμη μέτρου $F_k = 2400 \text{ N}$.

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_a και η ισχύς του κινητήρα, για το διάστημα που το αυτοκίνητο έχει σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 6

Όταν το αυτοκίνητο έχει διανύσει απόσταση $x = 1000 \text{ m}$ 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'_a , 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

152.

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 $\overline{F}_a = 2400 \text{ N}$.

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 $x = 1500 \text{ m}$ με την ταχύτητα αυτή, ο οδηγός πατάει φρένο και το αυτοκίνητο κινούμενο ομαλά επιβραδυνόμενο, σταματά αφού διανύσει απόσταση $x' = 400 \text{ m}$.

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