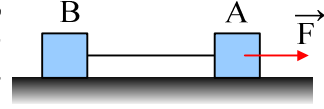


Έργο - Ενέργεια

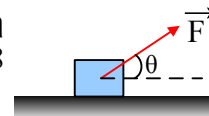
- 1) Σε οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν δύο σώματα A και B με μάζες $m_1=3\text{kg}$ και m_2 αντίστοιχα τα οποία συνδέονται με νήμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ των σωμάτων και του επιπέδου είναι $\mu=0,2$. Σε μια στιγμή ασκείται στο σώμα A οριζόντια δύναμη $F=15\text{N}$, οπότε μετά από μετατόπιση κατά $x=8\text{m}$ τα σώματα έχουν ταχύτητα $v=4\text{m/s}$. Αν $g=10\text{m/s}^2$ ζητούνται:



- i) Η ενέργεια που προσφέρθηκε στο σώμα A, μέσω της δύναμης F.
 - ii) Το μέτρο της τριβής που ασκείται στο σώμα A.
 - iii) Η θερμότητα που παρήχθη λόγω τριβής μεταξύ του σώματος A και του επιπέδου.
 - iv) Με εφαρμογή του Θ.Μ.Κ.Ε. για το σώμα A, να υπολογιστεί το μέτρο της τάσης του νήματος που συνδέει τα δύο σώματα.
 - v) Πόση ενέργεια μεταφέρθηκε στο σώμα B μέσω του νήματος;
 - vi) Με εφαρμογή του Θ.Μ.Κ.Ε. για το σώμα B, να υπολογιστεί η μάζα του m_2 .
- 2) Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,2$. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται με την μετατόπιση σύμφωνα με τη σχέση $F=5+0,3x$ (S.I.). Για μετατόπιση του σώματος κατά $x=10\text{m}$, ζητούνται:

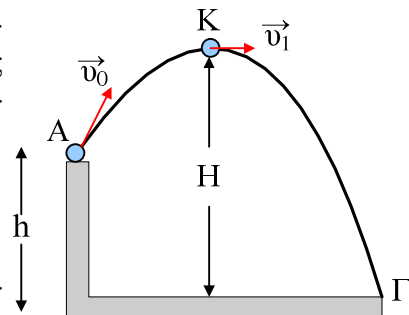
- i) Το έργο της δύναμης F.
 - ii) Η θερμότητα που παράγεται εξαιτίας της τριβής.
 - iii) Η ταχύτητα που αποκτά το σώμα.
- Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

- 3) Σε σώμα μάζας 2kg που ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται δύναμη $F=10\text{N}$ που σχηματίζει γωνία θ με το επίπεδο. Αν $\eta\mu\theta=0,6$ και $\sigma\eta\theta=0,8$ ενώ ο συντελεστής τριβής ολίσθησης $\mu=0,5$ ζητούνται:



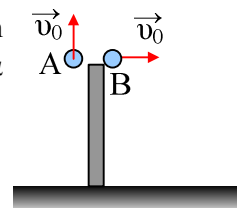
- i) Η επιτάχυνση που θα αποκτήσει το σώμα.
- ii) Η μεταβολή της ταχύτητάς του και της κινητικής του ενέργειας από $t_1=4\text{s}$ μέχρι $t_2=6\text{s}$.
- iii) Τα έργα όλων των δυνάμεων στο παραπάνω χρονικό διάστημα.
- iv) Ποιες ενεργειακές μετατροπές έχουμε στο παραπάνω χρονικό διάστημα; $g=10\text{m/s}^2$.

- 4) Μια μπάλα μάζας $m=0,4\text{kg}$ εκτοξεύεται πλάγια με αρχική ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$, από το σημείο A σε ύψος $h=15\text{m}$, όπως στο σχήμα. Μετά από λίγο φτάνει με ταχύτητα $v_1=6\text{m/s}$ στο σημείο K της τροχιάς του.



- i) Πόσο απέχει από το έδαφος το σημείο K.
 - ii) Πόσο είναι το έργο του βάρους στη διαδρομή AK;
 - iii) Με ποια ταχύτητα φτάνει η μπάλα στο έδαφος;
 - iv) Αν από το σημείο A εκτοξευόταν η μπάλα κατακόρυφα προς τα πάνω με την ίδια αρχική ταχύτητα, με ποια ταχύτητα θα έφτανε στο έδαφος;
- Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$ ενώ η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

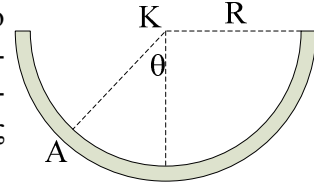
- 5) Από ύψος h από το έδαφος ρίχνονται δύο σώματα A και B με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα. Το A κατακόρυφα προς τα άνω και το B οριζόντια με την ίδια αρχική ταχύτητα v_0 .



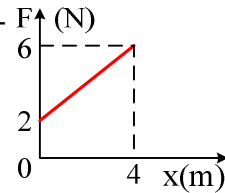
- i) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.
 - a) Μεγαλύτερη δύναμη κατά την κίνησή του δέχεται το B σώμα.

- b) Τα σώματα έχουν ίσες επιταχύνσεις.
 c) Τα δύο σώματα θα φτάσουν στο έδαφος με ταχύτητες ίσου μέτρου.
 d) Το έργο του βάρους, μέχρι να φτάσουν τα δύο σώματα στο έδαφος, είναι μεγαλύτερο για το B σώμα.
- ii) Αν το έργο του βάρους για το A σώμα είναι 10J, πόσο θα είναι το αντίστοιχο έργο για το B σώμα;

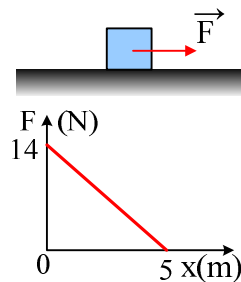
- 6) Μικρή σφαίρα μάζας 50g αφήνεται ελεύθερη από το ανώτατο χείλος ημικυλινδρικής επιφάνειας, ακτίνας $R=1\text{m}$ και ολισθαίνει στο εσωτερικό της χωρίς τριβές. Πόση δύναμη ασκεί η σφαίρα στην επιφάνεια, όταν περνάει από το σημείο A της τροχιάς του, όπου $\theta=60^\circ$; $g=10\text{m/s}^2$.



- 7) Ένα σώμα μάζας 2kg ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης, που το μέτρο της μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα. Για το διάστημα από 0-4m:
- i) Βρείτε την αρχική και την τελική επιτάχυνση.
 ii) Πόσο είναι το έργο της δύναμης F;
 iii) Ποια η τελική ταχύτητα του σώματος;



- 8) Ένα σώμα μάζας 2kg ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,1$. Σε μια στιγμή ασκείται πάνω του οριζόντια δύναμη \vec{F} το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται όπως στο διπλανό διάγραμμα.

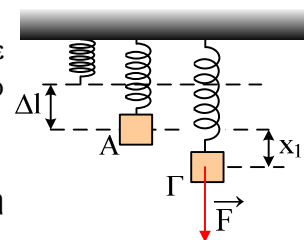


Να υπολογιστούν:

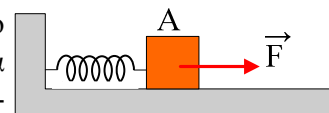
- i) Το μέτρο της τριβής.
 ii) Το έργο της δύναμης \vec{F} .
 iii) Η ταχύτητα του σώματος στη θέση $x=5\text{m}$.
 iv) Σε πόση απόσταση από την αρχική θέση θα σταματήσει το σώμα; $g=10\text{m/s}^2$.
- 9) Σε σώμα μάζας 2kg που ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο, ασκείται οριζόντια μεταβλητή δύναμη που μεταβάλλεται με την μετατόπιση x σύμφωνα με την σχέση $F=2x+10$ (μονάδες στο S.I.). Μετά από μετατόπιση $x=10\text{m}$ το σώμα έχει ταχύτητα 12m/s. Να βρεθεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου. $g=10\text{m/s}^2$.

- 10) Στο διπλανό σχήμα βλέπετε ένα σώμα μάζας 2kg να ηρεμεί στο άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$ (θέση A) έχοντας επιμηκύνει το ελατήριο κατά $\Delta\ell$.

- i) Ποια η επιμήκυνση $\Delta\ell$;
 ii) Πόση δυναμική ενέργεια έχει το ελατήριο;
 iii) Ασκώντας στο σώμα μια μεταβλητή δύναμη \vec{F} κατεβάζουμε το σώμα κατά $x_1=0,2\text{m}$ και το φέρνουμε στη θέση Γ, όπου και σταματά. Για την παραπάνω μετακίνηση:
 α) Πόσο είναι το έργο του βάρους και τι εκφράζει;
 β) Πόση είναι η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου στη θέση Γ;
 γ) Βρείτε το έργο της δύναμης του ελατηρίου.
 δ) Πόση ενέργεια προσφέραμε στο σώμα μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} ; $g=10\text{m/s}^2$.



- 11) Ένα σώμα μάζας 5kg ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει τριβή, με συντελεστές $\mu_s=0,5$ και $\mu=0,3$. Σε μια στιγμή αρχίζουμε σιγά-σιγά να ασκούμε στο άκρο A του ελα-

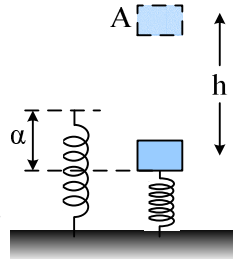


τηρίου, το οποίο έχει μήκος 1m και σταθερά $K=40\text{N/m}$, οριζόντια μεταβλητή δύναμη \vec{F} . Μόλις το σώμα ξεκινήσει διατηρούμε σταθερό το μέτρο της δύναμης F μέχρι που το σώμα να μετατοπιστεί κατά $x=0,2\text{m}$. Να βρεθούν:

- Πόσο είναι το μήκος του ελατηρίου, την στιγμή που ξεκινά το σώμα;
- Πόση ενέργεια δόθηκε από αυτόν που ασκεί την δύναμη F , μέχρι να μετατοπιστεί το σώμα κατά $0,2\text{m}$;
- Η ταχύτητα του σώματος και το έργο της τριβής. $g=10\text{m/s}^2$.

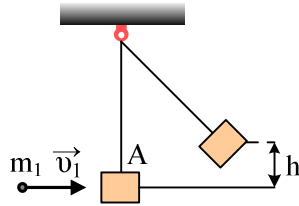
- 12) Ένα σώμα μάζας 6kg ηρεμεί στο πάνω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου με αποτέλεσμα να έχει συμπιέσει το ελατήριο κατά $a=40\text{cm}$, χωρίς να είναι δεμένο μαζί του.

- Να βρείτε την σταθερά του ελατηρίου καθώς και την δυναμική του ενέργεια.
- Θέλουμε να ανεβάσουμε το σώμα κατά $h=1\text{m}$. Για το πετύχουμε αυτό ασκούμε πάνω στο σώμα μια κατακόρυφη δύναμη \vec{F} και το μετακινούμε φέρνοντάς το στη θέση A. Θεωρώντας ότι στην αρχική θέση η βαρυτική δυναμική ενέργεια είναι μηδενική ($U=0$):
 - Πόση ενέργεια έχει το σύστημα σώμα-ελατήριο στην αρχική θέση;
 - Πόση η ενέργεια του σώματος στη θέση A.
 - Πόση ενέργεια προσφέραμε στο σώμα κατά την μετακίνηση;
 - Πόσο είναι το έργο της δύναμης \vec{F} ;



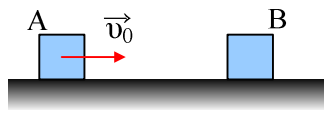
- 13) Ένα σώμα A μάζας $m_2=1,9\text{kg}$ ηρεμεί στο κάτω άκρο νήματος μήκους $l=1\text{m}$. Μια σφαίρα μάζας $m_1=0,1\text{kg}$ κινείται με ταχύτητα $v_1=40\text{m/s}$ και σφηνώνεται στο σώμα A.

- Ποια η κοινή ταχύτητα του συσσωμάτωματος, αμέσως μετά την κρούση;
- Ποια η μεταβολή της ορμής και ποια της κινητικής ενέργειας του συστήματος, κατά την διάρκεια της κρούσεως;
- Ποια η τάση του νήματος αμέσως μετά την κρούση;
- Σε πόσο ύψος h θα φτάσει το συσσωμάτωμα, μετά την κρούση; $g=10\text{m/s}^2$.



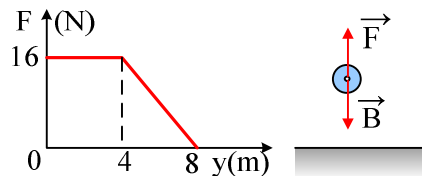
- 14) Το σώμα A μάζας 3kg , εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$, με κατεύθυνση προς το σώμα B, μάζας 6kg . Η αρχική απόσταση των δύο σωμάτων είναι 16m και τα δύο σώματα παρουσιάζουν με το επίπεδο, τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,2$. Το A συγκρούεται με το B, οπότε μετά τα δύο σώματα κινούνται σαν συσσωμάτωμα.

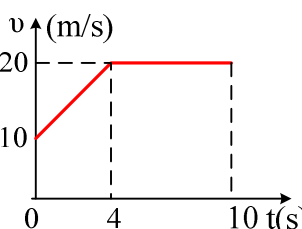
- Ποια η ταχύτητα του A πριν την κρούση;
- Πόση θερμότητα παράγεται κατά την κίνηση του σώματος A, πριν την κρούση;
- Πόση απόσταση θα διανύσει το συσσωμάτωμα, μέχρι να σταματήσει; $g=10\text{m/s}^2$.



- 15) Ένα σώμα μάζας $m=1\text{kg}$ ηρεμεί στο έδαφος. Σε μια στιγμή δέχεται κατακόρυφη δύναμη F , το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται όπως στο διπλανό σχήμα. Για την μετακίνηση μέχρι $y=8\text{m}$:

- Πόση ενέργεια προσφέρεται στο σώμα μέσω της F ;
- Πόση ενέργεια αφαιρείται μέσω του έργου του βάρους;
- Ποια η αύξηση της δυναμικής ενέργειας του σώματος;
- Βρείτε την ταχύτητα του σώματος στη θέση $y=8\text{m}$. $g=10\text{m/s}^2$.



- 16) Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,5$ με την επίδραση οριζόντιας δύναμης \vec{F} . Σε μια στιγμή, έστω $t=0$ περνά από σημείο O με $x=0$ και στο διπλανό διάγραμμα δίνεται η ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο. Ζητούνται:
- 
- i) Η επιτάχυνση του κινητού στα διάφορα χρονικά διαστήματα.
 - ii) Η θέση του κινητού τη χρονική στιγμή $t=10\text{s}$.
 - iii) Να γίνει το διάγραμμα $F=f(t)$.
 - iv) Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2=3\text{s}$.
 - v) Το έργο της δύναμης F και της τριβής από $0-10\text{s}$.
 - vi) Η μέση ισχύς της δύναμης από $0-10\text{s}$ καθώς και η στιγμιαία ισχύς τη χρονική στιγμή $t_3=3\text{s}$. $g=10\text{m/s}^2$.