

- 1) Ένα σώμα εκτοξεύεται από τη βάση λείου κεκλιμένου επιπέδου με αρχική ταχύτητα v_0 , προς τα πάνω (θέση 1) και σταματά στη θέση (2) που βρίσκεται σε ύψος h .

i) Ποια πρόταση που αναφέρεται στο έργο του βάρους μεταξύ των θέσεων (1) και (2) είναι σωστή:

- a) Είναι μηδέν, επειδή είναι κάθετο στη μετατόπιση.
b) Είναι μηδέν, επειδή το βάρος είναι διατηρητική δύναμη.
c) Είναι ίσο με mgh .
d) Ισούται με $-mgh$.

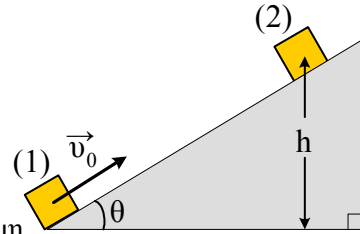
ii) Κατά την κίνηση του σώματος η Δυναμική ενέργεια:

- a) Αυξάνεται b) Μειώνεται c) Παραμένει σταθερή.

Να δικαιολογήστε την απάντησή σας.

iii) Η Μηχανική ενέργεια: (Να δικαιολογήστε την απάντησή σας).

- a) Αυξάνεται b) Μειώνεται c) Παραμένει σταθερή.

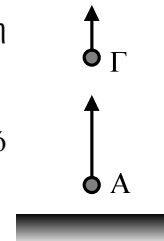


Μονάδες 10+10+10=30

- 2) Ένα σώμα στη θέση Α έχει ταχύτητα v_1 και στη θέση Γ ταχύτητα v_2 . Η μόνη δύναμη που ασκείται στο σώμα είναι το βάρος του.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

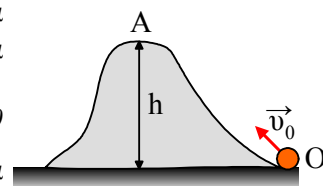
- i) Η δυναμική ενέργεια βαρύτητας του σώματος στη θέση Α εξαρτάται από το μέτρο της ταχύτητας v_1 .
ii) Η ισχύς του βάρους παραμένει σταθερή από το Α μέχρι το σημείο Γ.
iii) Για την κίνηση από το Α στο Γ ισχύει το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας.
iv) Για την κίνηση από το Α στο Γ ισχύει η αρχή διατήρησης της Μηχανικής ενέργειας.
v) Για την κίνηση από το Α στο Γ ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής.



Μονάδες 20

- 3) Με ποια αρχική ταχύτητα v_0 πρέπει να εκτοξευθεί μια μπάλα από τη βάση ενός μικρού λόφου ύψους $h=80\text{m}$, ώστε μόλις να φτάσει στην κορυφή του; Τριβές δεν υπάρχουν, ενώ $g=10\text{m/s}^2$.

Μονάδες 20

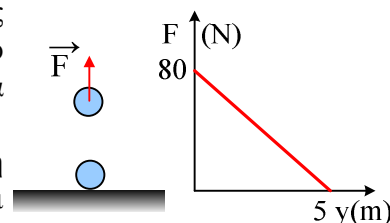


- 4) Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ βρίσκεται ακίνητο στο έδαφος. Σε μια στιγμή δέχεται μια κατακόρυφη δύναμη \vec{F} , το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται όπως στο διπλανό διάγραμμα, όπου y η μετατόπιση του σώματος. Μετά από λίγο το σώμα φτάνει στη θέση Α που βρίσκεται σε ύψος $h=5\text{m}$.

i) Βρείτε τη δυναμική ενέργεια του σώματος στη θέση Α, με την προϋπόθεση ότι η δυναμική ενέργεια είναι μηδέν στο έδαφος.

ii) Πόση ενέργεια προσφέρεται στο σώμα από αυτόν που ασκεί την δύναμη F ;

iii) Ποια η ταχύτητα του σώματος στη θέση Γ; $g=10\text{m/s}^2$.

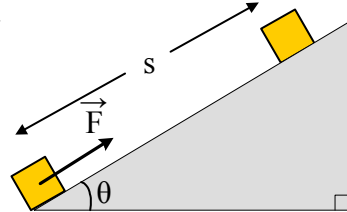


Μονάδες 5+10+15=30

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης

- 1) Ένα σώμα ξεκινά από τη βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου και ανέρχεται κατά μήκος του, με την επίδραση μιας δύναμης F , όπως στο σχήμα. Μεταξύ σώματος και επιπέδου υπάρχει τριβή T . Μετά από λίγο το σώμα έχει μετατοπισθεί κατά s .



- i) Ποια πρόταση που αναφέρεται στο έργο του βάρους για την παραπάνω μετατόπιση είναι σωστή:
- Είναι μηδέν, επειδή είναι κάθετο στη μετατόπιση.
 - Είναι μηδέν, επειδή το βάρος είναι διατηρητική δύναμη.
 - Είναι ίσο με $-mg s$.
 - Είναι αρνητικό, πράγμα που σημαίνει ότι αυξάνεται η δυναμική ενέργεια του σώματος.
- ii) Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στο έργο της τριβής για την παραπάνω μετατόπιση:
- Είναι θετικό.
 - Είναι αρνητικό γιατί η τριβή έχει αντίθετη φορά από την μετατόπιση.
 - Ισούται με την αύξηση της δυναμικής ενέργειας του σώματος.

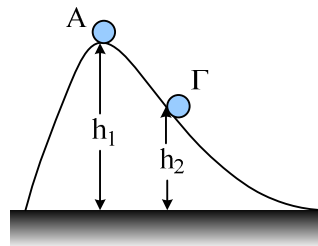
Μονάδες 10+15=25

- 2) Τι ονομάζουμε Μηχανική ενέργεια; Πότε η Μηχανική ενέργεια διατηρείται σταθερή;
- Ποια μαθηματική εξίσωση συνδέει την στιγμιαία ισχύ μιας δύναμης με την ταχύτητα του σώματος;
 - Ποια η μονάδα της ισχύος;

Μονάδες 12+7+6=25

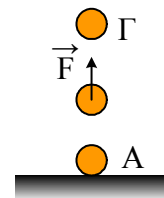
- 3) Μια μπάλα ξεκινά χωρίς αρχική ταχύτητα από την κορυφή ενός λόφου, ύψους $h_1=50\text{m}$ και κατεβαίνει χωρίς τριβές στη μια πλαγιά του, οπότε μετά από λίγο περνά από το σημείο Γ , το οποίο βρίσκεται σε ύψος $h_2=30\text{m}$. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της μπάλας στη θέση Γ . $g=10\text{m/s}^2$.

Μονάδες 20



- 4) Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ ηρεμεί στο έδαφος (θέση A) όταν δέχεται μια σταθερή κατακόρυφη δύναμη $F=25\text{N}$, η οποία ασκείται μέχρι τη θέση (Γ) σε ύψος $h_1=5\text{m}$, όπου παύει να ασκείται. Να υπολογιστούν:

- Το έργο της δύναμης \vec{F} .
- Το έργο του βάρους.
- Η κινητική ενέργεια και η ταχύτητα του σώματος στη θέση (Γ).
- Η Μηχανική Ενέργεια του σώματος στη θέση (Γ).
Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

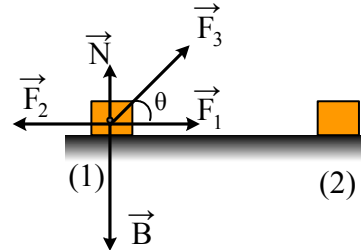


Μονάδες 3+3+15+9=30

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης

- 1) Ένα σώμα ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο στην θέση (1) όταν δέχεται την επίδραση των δυνάμεων που φαίνονται στο διπλανό σχήμα. Μετά από λίγο φτάνει στη θέση (2) έχοντας μετατοπισθεί κατά x .



- i) Συμπληρώστε τις εξισώσεις που παρέχουν τα έργα των δυνάμεων:

$$W_{F1} = \dots\dots\dots$$

$$W_{F2} = \dots\dots\dots$$

$$W_{F3} = \dots\dots\dots$$

Πόσο είναι το έργο του βάρους και γιατί;

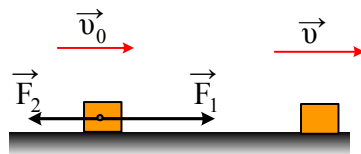
- ii) Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις
 α) Μέσω του έργου της δύναμης F_1 προσφέρεται ενέργεια στο σώμα.
 β) Μέσω του έργου της F_2 αφαιρείται ενέργεια από το σώμα.
 γ) Η κινητική ενέργεια του σώματος στη θέση (2) είναι ίση με το έργο της F_1 .
 δ) Η δυναμική ενέργεια αυξάνεται κατά την παραπάνω μετακίνηση.
 ε) Κατά την κίνηση του σώματος ισχύει η αρχή διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

Μονάδες $(3 \times 3 + 6) + 20 = 35$

- 2) Τι ονομάζουμε Μηχανική ενέργεια; Πότε η Μηχανική ενέργεια διατηρείται σταθερή;

Μονάδες $5 + 5 = 10$

- 3) Ένα σώμα μάζας 4kg εκτοξεύεται οριζόντια σε λείο οριζόντιο επίπεδο με αρχική ταχύτητα $v_0 = 10\text{m/s}$, ενώ πάνω του ασκούνται δύο οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , όπου $F_1 = 30\text{N}$ ενώ η F_2 είναι μεταβλητή. Μετά από μετατόπιση $x = 4\text{m}$ η ταχύτητα του σώματος είναι ίση με $v = 12\text{m/s}$.

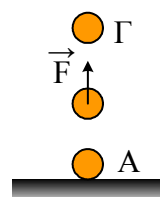


Να βρείτε τα έργα

- i) της δύναμης F_1 .
 ii) Της δύναμης F_2 .

Μονάδες $5 + 15 = 20$

- 4) Ένα σώμα μάζας 2kg βρίσκεται ακίνητο στο έδαφος σε σημείο Α. Ασκούμε πάνω του μια κατακόρυφη δύναμη $F = 24\text{N}$, οπότε μετά από 3s φτάνει σε ένα σημείο Γ που βρίσκεται σε ύψος 9m.



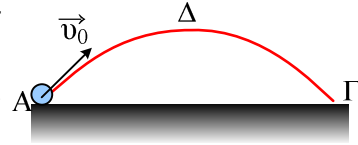
- i) Να υπολογιστούν τα έργα της δύναμης \vec{F} και του βάρους του σώματος, για την μετακίνηση από το Α στο Γ.
 ii) Ποια η ταχύτητα στο σημείο Γ;
 iii) Υπολογίστε τη Μηχανική ενέργεια στη θέση Γ.
 iv) Βρείτε την μέση ισχύ της δύναμης από το Α στο Γ, καθώς και τη στιγμιαία ισχύ της για $t = 1\text{s}$.
 $g = 10\text{m/s}^2$.

Μονάδες $8 + 10 + 7 + 10 = 35$

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης

- 1) Μια μπάλα διαγράφει την τροχιά του σχήματος, καθώς ο «έξω δεξιά» σεντράρει προς την αντίπαλη εστία.

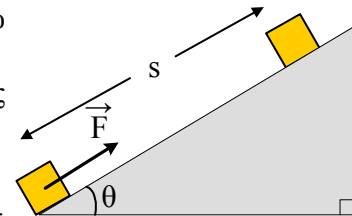


- i) Αν η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, ποια πρόταση είναι λάθος;
- Στη διαδρομή ΑΔ το έργο του βάρους είναι αρνητικό.
 - Στο τμήμα ΔΓ το βάρος δεν παράγει έργο γιατί είναι διατηρητική δύναμη.
 - Το έργο του βάρους από το Α στο Γ είναι μηδέν.
 - Η ταχύτητα στο Γ έχει μέτρο ίσο με v_0 .
- ii) Πόση είναι η ισχύς του βάρους στο σημείο Δ όπου η ταχύτητα είναι οριζόντια;

Μονάδες $10+10=20$

- 2) Ένα σώμα κινείται κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου, ενώ δέχεται τριβή μέτρου Τ.

- i) Για μετατόπιση κατά s και αναφερόμενοι στο έργο της τριβής, ποια πρόταση είναι σωστή;
- Είναι θετικό.
 - Είναι μηδέν επειδή η τριβή είναι συντηρητική δύναμη.
 - Είναι αρνητικό γιατί η τριβή έχει αντίθετη φορά από την μετατόπιση.
 - Ισούται με την αύξηση της δυναμικής ενέργειας του σώματος.
- ii) Δώστε τις εξισώσεις από τις οποίες υπολογίζονται τα έργα:
- της δύναμης \vec{F} ,
 - της τριβής
 - του βάρους του σώματος.

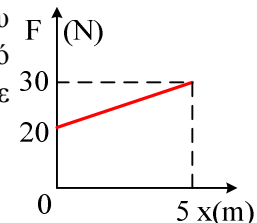


Μονάδες $4 \times 2 + 9 = 17$

- 3) Ένα σώμα σε μια θέση Α έχει δυναμική ενέργεια 8J, ενώ στη θέση Γ έχει δυναμική ενέργεια 12J. Το έργο του βάρους του σώματος στην διαδρομή Α→Γ είναι:
- μηδέν.
 - 8J.
 - 12J.
 - 4J.
 - 4J
 - εξαρτάται από την διαδρομή.
- Ποια είναι η σωστή απάντηση και γιατί;

Μονάδες $5+8=13$

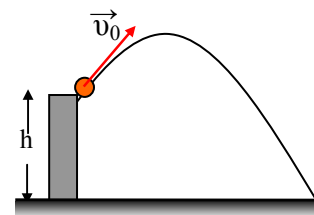
- 4) Ένα σώμα μάζας 2kg ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Ασκούμε πάνω του οριζόντια δύναμη που το μέτρο της μεταβάλλεται όπως στο διπλανό διάγραμμα. Αν ασκείται στο σώμα και δύναμη τριβής $T=5N$, να βρείτε για μετατόπιση του σώματος κατά 5m:



- Τα έργα της δύναμης F και της τριβής.
- Την ταχύτητα που αποκτά το σώμα.

Μονάδες $10+5+10=25$

- 5) Ένα σώμα εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $v_0=30m/s$ από ύψος $h=80m$, όπως στο σχήμα. Να βρείτε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος. $g=10m/s^2$.

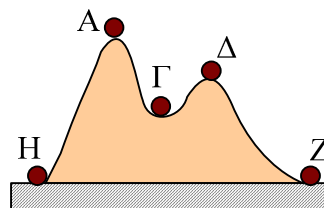


Μονάδες 25

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης

- 1) Στο διπλανό σχήμα βλέπετε διαδοχικές θέσεις Α, Γ, Δ και Ζ μιας μπάλας καθώς κατεβαίνει, κατά μήκος μιας διαδρομής, για να φτάσει από την κορυφή του βουνού (θέση Α) στην επιφάνεια της θάλασσας (θέση Ζ). Τριβές και αντιστάσεις δεν υπάρχουν.



- i) Ποια πρόταση είναι σωστή
- Το έργο του βάρους από τη θέση Γ μέχρι τη θέση Ζ είναι αρνητικό.
 - Η κινητική ενέργεια της μπάλας στη θέση Γ είναι μεγαλύτερη από τη θέση Δ.
 - Η Μηχανική ενέργεια της μπάλας είναι μεγαλύτερη στο Α παρά στο Δ.
 - Από την θέση Α μέχρι την θέση Ζ το έργο του βάρους είναι ίσο με μηδέν γιατί είναι συντηρητική δύναμη.
- ii) Εξηγήστε ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ αν η παρακάτω πρόταση είναι σωστή ή λαθεμένη:
«Αν η μπάλα έπεφτε από την αριστερή πλευρά στην θάλασσα θα έφτανε σ' αυτήν (θέση Η) με μεγαλύτερη κινητική ενέργεια, από αυτήν που έχει στο Ζ.»

Μονάδες 10+20=30

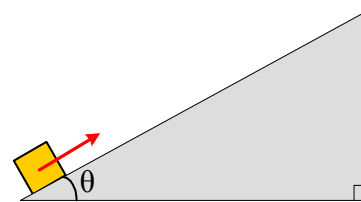
- 2) Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις.
- Ένα αντικείμενο που είναι ακίνητο δεν μπορεί να έχει ενέργεια.
 - Μια δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα παράγει έργο, ακόμη και αν το σώμα δεν κινείται.
 - Το έργο των συντηρητικών δυνάμεων είναι μηδέν.
 - Η Μηχανική ενέργεια ενός μονωμένου συστήματος διατηρείται.

Μονάδες 4×5=20

- 3) Ένα σώμα μάζας 2kg ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης, που το μέτρο της μεταβάλλεται σύμφωνα με η σχέση $F=2+x$ (το x σε m, F σε N). Για το διάστημα από 0-4m:
- Πόσο είναι το έργο της δύναμης F ;
 - Ποια η τελική ταχύτητα του σώματος;

Μονάδες 10+10=20

- 4) Ένα σώμα μάζας 2kg εκτοξεύεται από την βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου κλίσεως $\theta=30^\circ$ με αρχική κινητική ενέργεια $K=36J$. Το σώμα δέχεται τριβή από το επίπεδο ίση με $T=2N$.



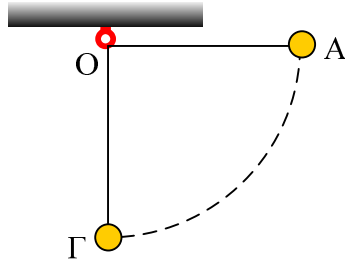
- Ποια η αρχική ταχύτητα εκτόξευσης;
- Πόσο διάστημα διανύει το σώμα μέχρι να σταματήσει στιγμιαία;
- Υπολογίστε την αρχική και τελική Μηχανική ενέργεια του σώματος, στη θέση που θα σταματήσει να ανεβαίνει. Ποια δύναμη ευθύνεται για τη μείωση της ενέργειας του σώματος; Δίνεται: $g=10m/s^2$, $\eta\mu\theta=\frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\eta\theta=\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Μονάδες 5+10+10+5=30

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης

- 5) Ένα σώμα μάζας m ηρεμεί στο κάτω άκρο νήματος μήκους ℓ . Φέρνουμε το σώμα στη θέση Α, ώστε το νήμα να γίνει οριζόντιο και το αφήνουμε να κινηθεί.



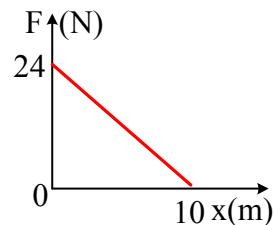
- i) Ποιες προτάσεις είναι σωστές:
- Το έργο της τάσης του νήματος από το Α στο Γ είναι μηδέν.
 - Το έργο του βάρους από το Α στο Γ είναι ίσο με $mg\ell$.
 - Το έργο της κεντρομόλου δύναμης είναι ίσο με μηδέν.
- ii) Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- iii) Η τάση του νήματος στην θέση Γ είναι:
- ίση με το βάρος.
 - μηδέν
 - Μεγαλύτερη του βάρους.
 - μικρότερη του βάρους.
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες $5 \times 3 + 10 + 10 = 35$

- 6) Ένα σώμα σε μια θέση Α έχει δυναμική ενέργεια 20J, ενώ στη θέση Γ έχει δυναμική ενέργεια 32J. Το έργο του βάρους του σώματος στην διαδρομή Α→Γ είναι:
- μηδέν.
 - 20J.
 - 12J.
 - 12J.
 - 52J
 - εξαρτάται από την διαδρομή.
- Ποια είναι η σωστή απάντηση και γιατί;

Μονάδες $5 + 10 = 15$

- 7) 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.

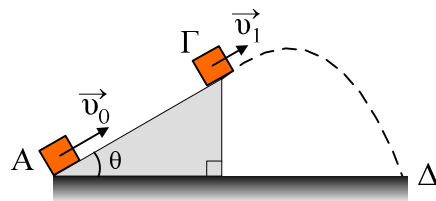


Αν $g=10\text{m/s}^2$ να υπολογιστούν:

- Το μέτρο της τριβής.
- Το έργο της δύναμης \vec{F} , μέχρι τη θέση $x=10\text{m}$.
- Η ταχύτητα του σώματος στη θέση $x=10\text{m}$.

Μονάδες $7 + 8 + 10 = 25$

- 8) Ένα σώμα μάζας 2kg εκτοξεύεται από τη βάση ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου κλίσεως θ , με αρχική ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$ (σημείο Α) και αφού διατρέξει απόσταση 3m φτάνει στην κορυφή Γ, από όπου κινούμενο ελεύθερα φτάνει στο έδαφος (σημείο Δ). Αν $\eta\mu\theta=0,6$, $\sigma\eta\nu\theta=0,8$ και $g=10\text{m/s}^2$:



- Υπολογίστε το έργο του βάρους στην διαδρομή ΑΓ.
- Με ποια ταχύτητα v_1 το σώμα φτάνει στην κορυφή Γ;
- Υπολογίστε τη Μηχανική ενέργεια του σώματος, τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος, δικαιολογώντας πλήρως την απάντησή σας.
Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Μονάδες $5 + 10 + 10 = 25$

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης