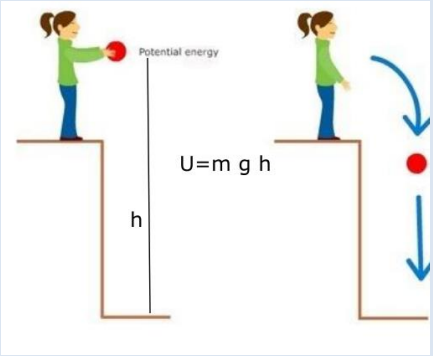
Συνοπτική θεωρία

Δυναμική Βαρυτική ενέργεια U ονομάζουμε την ενέργεια που έχει ένα σώμα λόγω της θέσης του στο πεδίο Βαρύτητας και ισούται με το έργο του βάρους από το σημείο από το οποίο βρίσκεται μέχρι ένα επίπεδο αναφοράς . (Επίπεδο στο οποίο θεωρούμε ότι U=0)



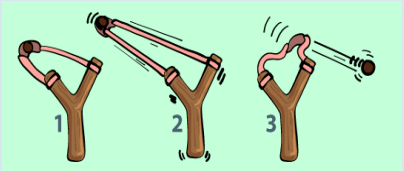
U=m g h

όπου h το ύψος από το επίπεδο αναφοράς

Η Δυναμική ενέργεια που έχει ένα σώμα σε κάποιο ύψος από ένα επίπεδο αναφοράς, είναι ανεξάρτητη από τον τη διαδρομή που ακολούθησε το σώμα για να βρεθεί σε αυτό το ύψος.

Δυναμική Ελαστική ενέργεια U

Όταν προσπαθούμε να συσπειρώσουμε ένα ελατήριο ή να τεντώσουμε μια σφεντόνα ή να συμπιέσουμε ένα ελαστικό μπαλάκι ασκώντας δύναμη παράγουμε έργο μέσω του οποίου προσφέρουμε ενέργεια, η οποία αποθηκεύεται στα σώματα με τη μορφή δυναμικής ελαστικής ενέργειας .Όταν σταματά να επιδρά η δύναμη τα σώματα επανέρχονται στο αρχικό τους σχήμα.



Κινητική ενέργεια ονομάζουμε την ενέργεια που έχει ένα σώμα όταν κινείται.

$E_K=\frac{1}{2}m\,\upsilon^2$

Μηχανική ενέργεια ενός σώματος ονομάζουμε το άθροισμα της κινητική και δυναμικής ενέργειας του σώματος

$E_{MHX} = E_K+U$

Αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας

Όταν ένα σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του τότε η μηχανική του ενέργεια παραμένει σταθερή.

Γενικότερα η μηχανική ενέργεια διατηρείται όταν οι μόνες δυνάμεις που παράγουν έργο είναι βαρυτικές ή ηλεκτρικές ή δυνάμεις ελαστικών παραμορφώσεων .

Η **Ισχύς P** είναι το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που ισούται με το πηλίκο του έργου που παράγεται ή της ενέργειας που μετατρέπεται από μια μορφή σε μια άλλη ,προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα

$$P = \frac{W}{t} \qquad P = \frac{E}{t}$$

Μονάδα μέτρησης στο S.I το 1W=1J/s

Να συμπληρωθούν τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

α. Ένα συσπειρωμένο ελατήριο έχει …….. ενέργεια

β. Η κινητική ενέργεια ενός σώματος που κινείται με ορισμένη ταχύτητα είναι τόσο μεγαλύτερη όσο …….. είναι η μάζα του.

γ. Η Βαρυτική δυναμική ενέργεια ενός σώματος σε έναν τόπο εξαρτάται από τη …….. του και από το ……..από την επιφάνεια που μετράμε την δυναμική ενέργεια .

δ. Αν αφήσουμε ένα σώμα από κάποιο ύψος να πέσει υπό την επίδραση του βάρους του τότε η …… ενέργεια αυξάνεται , η ……..ενέργεια μειώνεται και η ……ενέργεια μένει σταθερή.

ε. Όταν ταξιδεύουμε με το αεροπλάνο έχουμε και …… και …… ενέργεια

στ. Η ισχύς είναι …… φυσικό μέγεθος και έχει μονάδα μέτρησης στο S.I το ένα …….. Η ισχύς μιας μηχανής μας δείχνει πόσο …….. αυτή παράγει έργο . Μια άλλη μονάδα μέτρησης ισχύος που χρησιμοποιούμε συνήθως όταν αναφερόμαστε σε αυτοκίνητα είναι και ο ένας ……..

Στις παρακάτω ερωτήσεις επιλέξτε την σωστή απάντηση

1. Δύο σώματα έχουν ίσες κινητικές ενέργειες . Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις που ακολουθούν είναι η σωστή
   α. το σώμα με τη μεγαλύτερη μάζα έχει και μεγαλύτερη ταχύτητα
   β. το σώμα με τη μικρότερη μάζα έχει τη μεγαλύτερη ταχύτητα
   γ. τα δύο σώματα πρέπει να έχουν οπωσδήποτε ίσες ταχύτητες
   δ. τα σώματα πρέπει να έχουν οπωσδήποτε και ίσες μάζες και ίσες ταχύτητες

2. Η Ελένη σηκώνει ένα βιβλίο σε ύψος h από το θρανίο της .Αν το βιβλίο απέκτησε δυναμική ενέργεια U σε σχέση με το θρανίο, αν ανυψώσει το βιβλίο σε διπλάσιο ύψος τότε η δυναμική ενέργεια που θα έχει το βιβλίο σε σχέση με το θρανίο θα είναι :
   α. U β. 2U γ. 3U δ. 4U
3. Ένα αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα υ έχει κινητική ενέργεια Εκ . Κάποια στιγμή το αυτοκίνητο φρενάρει και κινείται με τη μισή ταχύτητα υ/2 . Η κινητική του ενέργεια τώρα θα είναι

   α. Εκ β. 2Εκ γ. Εκ/2 δ. 4Εκ/4

4. Ένα σώμα που κινείται με ταχύτητα υ έχει κινητική ενέργεια Εκ .Το ίδιο σώμα όταν κινείται με ταχύτητα 2υ έχει κινητική Ενέργεια

   α. Εκ β. 2Εκ γ. 3Εκ δ. 4Εκ

5. Από ένα κανόνι που βρίσκεται πάνω σε ένα πλοίο εκτοξεύεται μια βόμβα. Αν θεωρήσουμε επίπεδο αναφοράς για την δυναμική ενέργεια το επίπεδο της θάλασσας , τη στιγμή της εκτόξευσης η βόμβα έχει:

   α. μόνο κινητική ενέργεια β. μόνο δυναμική ενέργεια γ. και κινητική και δυναμινή ενέργεια

6. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση . Σε ποια περίπτωση η ισχύς μια μηχανής είναι μεγαλύτερη;
   α. Όταν αποδίδει έργο 200J σε χρόνο 2s β. Όταν αποδίδει έργο 100J σε χρόνο 0,5s
   γ. και στις δύο περιπτώσεις είναι η ίδια δ. Τα στοιχεία δεν επαρκούν για να απαντήσουμε

Να χαρακτηριστούν ως Σ (Σωστές) ή Λ (Λανθασμένες) οι παρακάτω προτάσεις

1. Η κινητική ενέργεια ενός σώματος είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος.
2. Η δυναμική ενέργεια που έχει ένα σώμα όταν βρίσκεται σε κάποιο ύψος είναι ανεξάρτητη από τη διαδρομή που το σώμα ακολούθησε για να βρεθεί σε αυτό το ύψος.
3. Από δύο σώματα ίσης μάζας μεγαλύτερη δυναμική ενέργεια έχει αυτό που βρίσκεται σε μεγαλύτερο ύψος από κάποιο επίπεδο αναφοράς.
4. Όταν η ταχύτητα ενός σώματος διπλασιαστεί τότε η κινητική του ενέργεια διπλασιάζεται.
5. Όταν ένα σώμα πέφτει ελεύθερα με την επίδραση μόνο του βάρους του η μηχανική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή.
6. Όταν ένα σώμα κατέρχεται από κάποιο ύψος η δυναμική του ενέργεια αυξάνεται.
7. Κατά την πτώση ενός σώματος η δυναμική του ενέργεια παραμένει σταθερή.
8. Η κινητική ενέργεια ενός σώματος δεν μπορεί να πάρει αρνητικές τιμές.
9. Ένα σώμα που πέφτει κατακόρυφα μπορεί να έχει κινητική ενέργεια αλλά δεν μπορεί να έχει δυναμική ενέργεια.
10. Αν αφήσουμε από κάποιο ύψος ένα σώμα η κινητική του ενέργεια συνεχώς μειώνεται ενώ η δυναμική του ενέργεια αυξάνεται.
11. Δυναμική ενέργεια μπορεί να έχει ένα σώμα ακόμα και αν κινείται.
12. Η μονάδα μέτρησης της δυναμικής ενέργεια στο S.I είναι το 1N
13. Αν μια μηχανή αποδίδει πολύ έργο , αυτό σημαίνει ότι η ισχύς της είναι οπωσδήποτε μεγάλη.
14. Όσο μεγαλύτερη ισχύ έχει μια μηχανή τόσο περισσότερο έργο παράγει στη μονάδα του χρόνου.
15. Το 1J/s είναι μονάδα μέτρησης ισχύος.
16. Η ισχύς μας δείχνει πόσο γρήγορα παράγεται κάποιο έργο ή μετασχηματίζεται κάποια μορφή ενέργειας

Ασκήσεις

1. Ένα σώμα έχει μάζα m=1Kg και βρίσκεται σε ύψος h=4m από το πάτωμα ενός δωματίου. Στο δωμάτιο βρίσκονται μια ντουλάπα ύψους h_1=1.8m ,ένα τραπέζι ύψους h_2=0.8m και μια καρέκλα που το κάθισμά της βρίσκεται σε ύψος h_3=0.4m από το πάτωμα. Να υπολογιστεί η δυναμική ενέργεια του σώματος . Δίνεται $g=10m/s^2$
   α. ως προς το πάτωμα β. ως προς το πάνω μέρος της ντουλάπας .
   γ. ως προς το τραπέζι δ. ως προς το κάθισμα της καρέκλας

2. Να υπολογιστεί η δυναμική ενέργεια που έχει ένα σώμα μάζας m=12Kg σε ύψος h=1m από την επιφάνεια
   α. της Γης όπου $g_{Γης}=10m/s^2$ β. της Σελήνης όπου $g_{Σελ}=10/6\ m/s^2$

3. Σώμα μάζας m=4Kg έχει κινητική ενέργεια Εκ=288J . Να υπολογιστεί η ταχύτητά του.

4. Σώμα μάζας m=2Kg έχει κινητική ενέργεια Εκ=169J . Να υπολογιστεί η ταχύτητά του.

5. Ένα σώμα που κινείται με ταχύτητα 10m/s έχει κινητική ενέργεια 400J.Να υπολογιστεί η μάζα του σώματος

6. Κιβώτιο μάζας m=4Kg ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο . Κάποια στιγμή ενεργεί σταθερή οριζόντια δύναμη F=20N η οποία μετατοπίζει το σώμα κατά Δx=2,5m . Να υπολογιστούν :
   α. Το έργο της δύναμης
   β. Η κινητική ενέργεια και η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που έχει μετατοπιστεί κατά 2.5m.
   Απάντηση: 50J 50J 5m/s
7. Ένας γλάρος μάζας m=1Kg πετά σε ύψος h=8m από τη επίπεδο της θάλασσας με ταχύτητα υ=12m/s . Να υπολογιστεί η μηχανική του ενέργεια. Δίνεται $g=10m/s^2$

8. Ένα σώμα κινείται μόνο υπό την επίδραση του βάρους του . Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

U(J)	EK (J)	E_{MHX} (J)
0		
	55	
60		80
	15	

9. Ένα σώμα αφήνεται να πέσει από κάποιο ύψος . Αν αγνοήσουμε την αντίσταση από τον αέρα , να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας

U(J)	EK (J)	E_{MHX} (J)
20	0	
	2	
5		
0		

10. Ένα σώμα μάζας m=1Kg αφήνεται να πέσει από κάποιο ύψος . Κάποια στιγμή κατά την κάθοδο έχει ταχύτητα υ=8m/s και μηχανική ενέργεια 150J . Να υπολογιστεί το ύψος το οποίο βρίσκεται . Δίνεται $g=10m/s^2$

11. Ένα σώμα μάζας m=2Kg πέφτει ελεύθερα μόνο υπό την επίδραση του βάρους του έχοντας μηχανική ενέργεια E_{MHX}=600J. Όταν βρίσκεται σε ύψος h=10m να υπολογίσετε την η δυναμική του ενέργεια και την ταχύτητά του . Δίνεται $g=10m/s^2$

12. Ένα σώμα μάζας m=4Kg πέφτει ελεύθερα μόνο υπό την επίδραση του βάρους του έχοντας μηχανική ενέργεια E_{MHX}=250J. Όταν βρίσκεται σε ύψος h έχει ταχύτητα υ=36Km/h . Να βρεθεί η κινητική του ενέργεια και το ύψος h . Δίνεται $g=10m/s^2$

13. Αφήνουμε ένα σώμα μάζας m=2Kg να πέσει από ύψος h=45m . Αν θεωρήσουμε ότι το σώμα πέφτει με την επίδραση μόνο του βάρους του , να υπολογίσετε
   α. την αρχική δυναμική ενέργεια του σώματος
   β. την κινητική ενέργεια του σώματος όταν βρίσκεται σε ύψος 20m από το έδαφος
   γ. την ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος . Δίνεται $g=10m/s^2$

14. Από ύψος h=1.8m από το έδαφος αφήνουμε να πέσει ένα σώμα μάζας m=5Kg .
Να υπολογίσετε
α. την αρχική μηχανική ενέργεια του σώματος ως προς το έδαφος
β. την ταχύτητα με την οποία φτάνει στο έδαφος
γ. την κινητική ενέργεια του σώματος όταν έχει μετατοπιστεί κατά 0,8 m από την αρχική του θέση .
Θεωρείστε ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα και $g=10m/s^2$.

15. Ένα σώμα μάζας m=20Kg αφήνεται να πέσει στην επιφάνεια της σελήνης από ύψος h=3.2m και φτάνει στην επιφάνειά της με ταχύτητα υ=3,2m/s . Να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Σελήνης.

16. Από το έδαφος ρίχνουμε κατακόρυφα προς τα πάνω ένα σώμα μάζας m=2Kg με αρχική ταχύτητα υ=10m/s . Να υπολογιστεί
α. Η αρχική κινητική ενέργεια του σώματος
β. Αν το μέγιστο ύψος που φτάνει το σώμα είναι h=5m να υπολογίσετε την δυναμική του ενέργεια στο μέγιστο ύψος. Τι παρατηρείτε;
γ. Τι μετατροπές ενέργειας έχουμε κατά την άνοδο του σώματος; Δίνεται $g=10m/s^2$

17. Ένα σώμα μάζας m αφήνεται να πέσει χωρίς αρχική ταχύτητα από ύψος h_1=20m από το έδαφος . Όταν βρίσκεται σε ύψος h_2=15m από το έδαφος να υπολογίσετε την ταχύτητά του . Θεωρήστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και $g=10m/s^2$

Ισχύς

18. Πόσο χρόνο χρειάζεται μια μηχανή ισχύος 2000W για να αποδώσει έργο W=50J ;

19. Ο φούρνος μικροκυμάτων έχει ισχύ P=1000W . Να υπολογιστεί η ενέργεια που χρησιμοποιείται για να ζεστάνει το φαγητό σε δύο λεπτά.

20. Ένας άνθρωπος ασκώντας σταθερή δύναμη F=40N μετακινεί οριζόντια ένα κιβώτιο κατά Δx=2m σε χρόνο 5s . Να υπολογιστεί το έργο της δύναμης και η ισχύς του ανθρώπου .

21. Το σώμα του σχήματος έχει μάζα m=20Kg και ανυψώνεται με σταθερή ταχύτητα σε ύψος h=3m σε χρόνο t=10s . Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης και τη ισχύ του ανθρώπου .Δίνεται $g=10m/s^2$