Συνοπτική θεωρία

Ένα σώμα έχει **ενέργεια** όταν μπορεί να προκαλέσει μια μεταβολή στον εαυτό το ή στο περιβάλλον του.
Η ενέργεια ούτε δημιουργείται ούτε καταστρέφεται ,απλώς μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο ή μετατρέπεται από μια μορφή σε μια άλλη.
Η συνολική ενέργεια του σύμπαντος παραμένει σταθερή.
Μέσω του **έργου** μια δύναμης μπορούμε να υπολογίσουμε την ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο ή μετατρέπεται από μια μορφή σε μια άλλη.

Περιπτώσεις έργου

Ι) όταν μια σταθερή δύναμη F μετακινεί ένα σώμα κατά την κατεύθυνσή της.

W=F Δx Έργο = δύναμη · μετατόπιση
Το W>0 , Προσφέρεται ενέργεια στο σώμα

ΙΙ) όταν μια σταθερή δύναμη έχει αντίθετη κατεύθυνση από τη μετατόπιση.

W=-F Δx Έργο = **-** δύναμη · μετατόπιση
Το W<0 ,Αφαιρείται ενέργεια από το σώμα .

ΙΙΙ) όταν μια δύναμη είναι συνεχώς κάθετη στη μετατόπιση .

W=0 Δεν προσφέρεται ούτε αφαιρείται ενέργεια από το σώμα

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

1. Το έργο μιας δύναμης είναι μονόμετρο φυσικό μέγεθος.
2. Για να ισχύει η σχέση **W=F Δx** πρέπει η δύναμη να είναι σταθερή και να έχει την ίδια κατεύθυνση με τη μετατόπιση.
3. Για όση ώρα ένας άνθρωπος κρατά ακίνητη στην παλάμη του μια πέτρα , δεν παράγει έργο .
4. 1J=1N/ 1m
5. Το έργο του βάρους κατά την κάθοδο ενός σώματος είναι αρνητικό.
6. Το έργο του βάρους κατά την άνοδο ενός σώματος είναι αρνητικό.
7. Μία δύναμη που είναι διαρκώς κάθετη στη μετατόπιση δεν παράγει έργο.
8. Όταν ασκούμε δύναμη σε ένα σώμα και αυτό δεν μετακινείται τότε το έργο της δύναμης είναι μηδέν.
9. Το έργο μιας δύναμης μπορεί να πάρει και θετικές αλλά και αρνητικές τιμές.
10. Το έργο μιας δύναμης είναι ανάλογο της μετατόπισης του σώματος.
11. Το έργο του βάρους για οριζόντια μετατόπιση είναι μηδέν.
12. Το έργο της κάθετης αντίδρασης του δαπέδου για οριζόντια μετατόπιση είναι μηδέν.
13. Το έργο μιας δύναμης που έχει αντίθετη κατεύθυνση από τη μετατόπιση είναι αρνητικό .

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

1. Το έργο μιας δύναμης που έχει αντίθετη κατεύθυνση από τη μετατόπιση είναι
   α. αρνητικό β. μηδέν γ. θετικό δ. τίποτα από τα προηγούμενα

2. Σε ένα σώμα ασκείται μια δύναμη ,η οποία το μετατοπίζει παράγοντας έργο . Το έργο της δύναμης δεν εξαρτάται
   α. από το μέτρο της δύναμης β. από το μέτρο της μετατόπισης
   γ. από το χρονικό διάστημα που απαιτήθηκε για την μετατόπιση του σώματος
   δ. την κατεύθυνση της δύναμης σε σχέση με την κατεύθυνση της μετατόπισης

3. Το έργο μιας δύναμης που μετατοπίζει ένα σώμα κατά την κατεύθυνσή της ισούται με το γινόμενο
   α. του μέτρου της δύναμης επί το χρονικό διάστημα κατά το οποία αυτή ασκείται
   β. του μέτρου της δύναμης επί το μέτρο της μετατόπισης
   γ. του μέτρου της δύναμης επί την ταχύτητά του
   δ. του μέτρου της δύναμης επί την πίεσή του

4. Όταν μια οριζόντια δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα που κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο διπλασιάζεται , τότε το έργο της δύναμης για την ίδια μετατόπιση :
   α. παραμένει το ίδιο β. διπλασιάζεται
   γ. τετραπλασιάζεται δ. υποδιπλασιάζεται

5. Το έργο της δύναμης της βαρύτητας κατά την κάθοδο ενός αλεξιπτωτιστή είναι
   α. θετικό β. αρνητικό γ. μηδέν δ. τίποτα από τα προηγούμενα

6. Σέρνουμε ένα κιβώτιο σε οριζόντιο έδαφος .Το έργο της κάθετης δύναμης στήριξης είναι
   α. θετικό β. αρνητικό γ μηδέν δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

7. Κρατάμε με το χέρι μας ένα βιβλίο ακίνητο σε κάποιο ύψος . Το έργο της δύναμή μας για όσο χρόνο το σώμα είναι ακίνητο είναι
   α. θετικό β. αρνητικό γ μηδέν δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

8. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν το έργο μια δύναμης είναι λανθασμένη;
   α. μπορεί να παίρνει και θετικές και αρνητικές τιμές
   β. είναι μονόμετρο φυσικό μέγεθος
   γ. έχει την ίδια μονάδα μέτρησης με τη ενέργεια
   δ. εξαρτάται από τον χρόνο που χρειάστηκε μια δύναμη να προκαλέσει την μετατόπιση του σώματος .

Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας

F(N)	ΔX(m)	W(J)
50		80
	4	36
8	2,5	

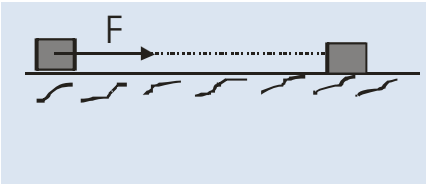
Να γίνει η αντιστοίχιση

φ Γωνία μεταξύ δύναμης και μετατόπισης	Έργο
$\phi=0^0$	Αρνητικό
$\phi=90^0$	Θετικό
$\phi=180^0$	μηδέν

Ασκήσεις

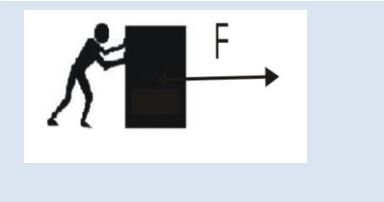
1. Ένα σώμα ηρεμεί αρχικά σε ένα οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F=80N , η οποία μετατοπίζει το σώμα κατά Δx=10m. Αν η δύναμη της τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και οριζόντιου δαπέδου είναι F_T =40N να υπολογιστούν
   α. Το έργο της δύναμης F
   β. Το έργο της τριβής ολίσθησης
   γ. Το έργο του βάρους και της κάθετης αντίδρασης του δαπέδου

2. Η δύναμη F =80N προσφέρει μέσω του έργου της για μετατόπιση Δx ενέργεια 240J . Εάν η δύναμη της τριβής έχει μέτρο F_T =20N να υπολογιστούν
   α. Η μετατόπιση
   β. το έργο της τριβής
   γ. Το έργο του βάρους και της κάθετης αντίδρασης του δαπέδου



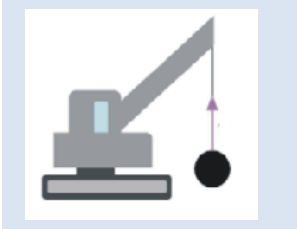
3. Ένας άνθρωπος ασκώντας σταθερή οριζόντια δύναμη F σε ένα σώμα που βρίσκεται ακίνητο σε ένα οριζόντιο δάπεδο , το μετακινεί κατά 4m ,μεταβιβάζοντας στο σώμα ενέργεια 800J .
   Να υπολογιστεί το μέτρο της δύναμης που άσκησε στο σώμα.

4. Το σώμα του διπλανού σχήματος κινείται με σταθερή ταχύτητα υ=2m/s με την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης F. Η δύναμη της τριβής ολίσθησης που ασκείται στο σώμα είναι F_T=100N . Αν η μάζα του κιβωτίου είναι m=50Kg και g=10m/s^2 να υπολογιστούν
   α. Τα μέτρα όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα .
   β. Τα έργα όλων των δυνάμεων σε χρονικό διάστημα Δt=10s.

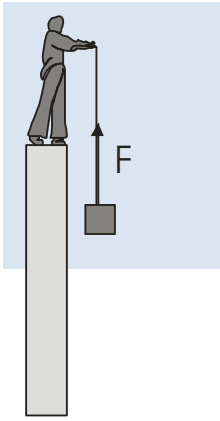


5. Από ποιο ύψος πρέπει να πέσει ένα σώμα μάζας m=40Kg στο έδαφος ,ώστε το βάρος του να παράγει έργο ίσο με 1000J;

6. Θέλουμε να ανυψώσουμε ένα σώμα που έχει μάζα m=50Kg σε ύψος h=4m με τη βοήθεια ενός νήματος. Αν η δύναμη του νήματος έχει μέτρο F=800N και g=10m/s^2 να υπολογιστούν τα έργα των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα.



7. Ένα σώμα μάζας m=8Kg κατέρχεται από ύψος h=10m με σταθερή ταχύτητα με τη βοήθεια ενός νήματος. Αν g=10m/s^2 να υπολογιστούν το έργο του βάρους και το έργο της δύναμης του νήματος.



8. Ένας άνθρωπος μάζας m=70Kg χρησιμοποιεί το ασανσέρ για να ανέβει 5 ορόφους . Αν κάθε όροφος έχει ύψος 4m και θεωρήσουμε ότι το ασανσέρ ανέρχεται με σταθερή ταχύτητα ,να υπολογίσετε τα έργα του βάρους και της κάθετης αντίδρασης του δαπέδου για την παραπάνω μετατόπιση. Δίνεται $g=10m/s^2$.

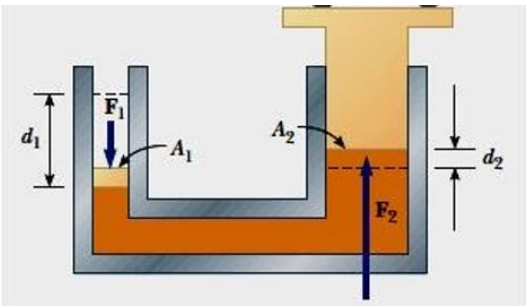
9. Ένας αναρριχητής ανεβαίνει με ένα σχοινί κατακόρυφα με σταθερή ταχύτητα σε ύψος 4m . Αν κατά την προσπάθειά του αυτή παράγει έργο 2800J , να υπολογίσετε τη μάζα του. $g=10m/s^2$

10. Σε ένα αρχικά ακίνητο σώμα ενεργούν μόνο δύο δυνάμεις η F_1=12N και η F_2=5N οι οποίες είναι κάθετες μεταξύ τους . Με της επίδραση των δύο παραπάνω δυνάμεων το σώμα μετατοπίζεται κατά 10m. Να υπολογιστεί το έργο της συνισταμένης των δύο δυνάμεων.

11. Μια μικρή μεταλλική σφαίρα μάζας m=2Kg έχει όγκο $V=0.0005m^3$. Αφήνουμε τη σφαίρα στην επιφάνεια μιας λίμνης βάθους 4m. Αν $g=10m/s^2$ και η πυκνότητα του νερού είναι $\rho=1000Kg/m^3$ Να υπολογίσετε

α. Το Βάρος και την άνωση της σφαίρας

β. Το έργο του βάρους και το έργο της άνωσης



12. Σε μια υδραυλική αντλία το μικρό έμβολο έχει εμβαδόν $A1=1cm^2$ και το μεγάλο έμβολο έχει εμβαδόν $A_2=8\ cm^2$. Ασκούμε μια δύναμη μέτρου F_1 =20N στο μικρό έμβολο και το μετακινούμε προς τα κάτω κατά Δx_1 =4cm .

α. Να υπολογιστεί το μέτρο της δύναμης F_2 που δέχεται το μεγάλα έμβολο

β. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση Δx_2 του μεγάλου εμβόλου

γ. Να υπολογίσετε τα έργα των δύο δυνάμεων F_1 και F_2 . Τι παρατηρείτε;