

ΜΑΘΗΜΑ 38

Δυναμική – Κινητική Ενέργεια
Δύο βασικές μορφές ενέργειας
(5.2 σελ. 93-97)

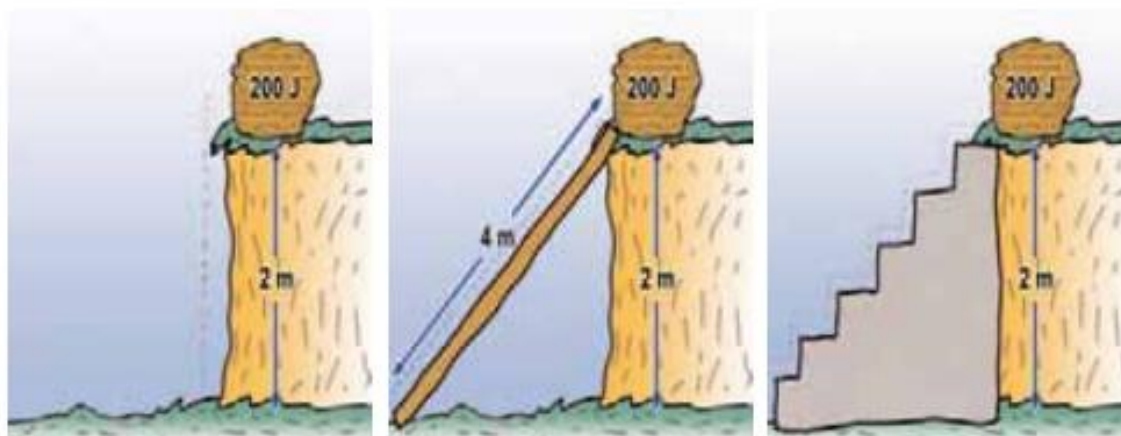
Δυναμική ενέργεια

Αν μια δύναμη ανυψώνει ένα σώμα σε ύψος h με σταθερή ταχύτητα τότε έχουμε μάθει ότι η δύναμη είναι ίση με το βάρος του σώματος και ότι η δύναμη αυτή παράγει έργο ίσο με το γινόμενο τους βάρους επί την μετατόπιση. Δηλαδή η δύναμη αυτή παράγει έργο ίσο με το βάρος του σώματος επί το ύψος h .

Θα λέμε ότι το σώμα αυτό έχει βαρυτική δυναμική ενέργεια ίση με βάρος επί h .

$$U_{\text{δυναμική}} = w \cdot h = m \cdot g \cdot h$$

Επίσης, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η **βαρυτική δυναμική ενέργεια** που έχει ένα σώμα σε κάποιο ύψος είναι **ανεξάρτητη** από το δρόμο που ακολούθησε για να βρεθεί σ' αυτό το ύψος (εικόνα 5.14) .



◀ **Εικόνα 5.14.**

Ανεβάζουμε μια πέτρα βάρους 100 N σε ύψος 2 m με τρεις τρόπους: (α) ασκώντας κατακόρυφη δύναμη 100 N , β) σπρώχνοντάς τη με δύναμη 50 N σε ένα κεκλιμένο επίπεδο μήκους 4 m και (γ) ανεβάζοντάς τη διαδοχικά σε 4 σκαλοπάτια ύψους $0,5\text{ m}$ το καθένα. Και στις τρεις περιπτώσεις το έργο του βάρους είναι το ίδιο. Η πέτρα απέκτησε βαρυτική δυναμική ενέργεια σε σχέση με το έδαφος 200 J .

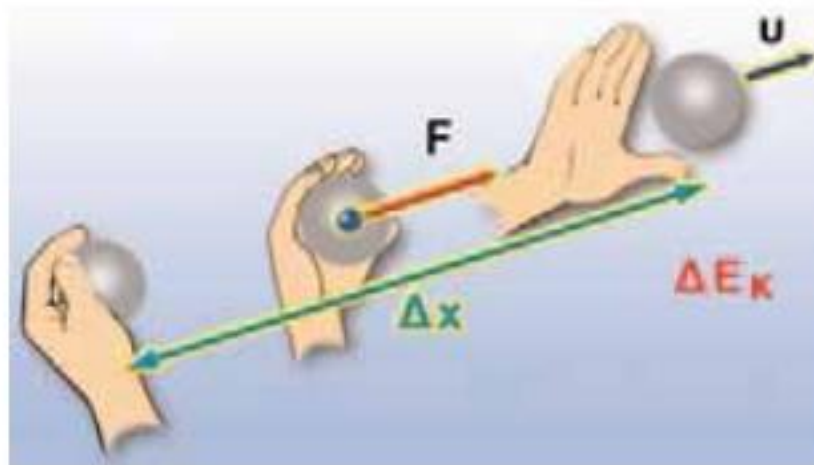
Ένα μήλο με μάζα $0,1 \text{ kg}$ έχει βάρος περίπου 1 N . Όταν βρίσκεται σε ύψος 1 m από την επιφάνεια της γης, έχει βαρυτική δυναμική ενέργεια ίση με $1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ J}$. Το ίδιο μήλο, αν βρεθεί στο ίδιο ύψος πάνω από την επιφάνεια της σελήνης, έχει μικρότερη δυναμική ενέργεια γιατί έχει μικρότερο βάρος.

Δυναμική ενέργεια και δυνάμεις

Ένας πλανήτης που περιφέρεται γύρω από τον ήλιο έχει βαρυτική δυναμική ενέργεια λόγω της βαρυτικής ελκτικής δύναμης που ασκεί ο ήλιος στον πλανήτη. Αλλά και ένα ηλεκτρόνιο που περιφέρεται γύρω από τον πυρήνα ενός ατόμου έχει ηλεκτρική δυναμική ενέργεια λόγω της ελκτικής ηλεκτρικής δύναμης που του ασκεί ο πυρήνας.

Δυναμική ενέργεια έχει επίσης μια τεντωμένη χορδή, ένα συμπιεσμένο ελατήριο ή μια παραμορφωμένη μπάλα. Σ' όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, η παραμόρφωση είναι ελαστική, δηλαδή τα σώματα επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση όταν πάψει να ασκείται η δύναμη που τα παραμόρφωσε. Κάθε σώμα που έχει υποστεί ελαστική παραμόρφωση, έχει δυναμική ενέργεια, που εξαρτάται από το μέγεθος της παραμόρφωσής του. **Η δυναμική ενέργεια καθενός από τα σώματα αυτά ισούται με το έργο της δύναμης που τους ασκήθηκε για να τα παραμορφώσει** (εικό-νες 5.15, 5.16).

Κινητική Ενέργεια



Εικόνα 5.17.

Ο σφαιροβόλος ασκεί δύναμη στη σφαίρα. Η δύναμη αυτή παράγει έργο. Η σφαίρα που κινείται έχει κινητική ενέργεια. Η κινητική ενέργεια της σφαίρας είναι ίση με το έργο της δύναμης που άσκησε ο σφαιροβόλος.

Παρακολουθώντας έναν αγώνα σφαιροβολίας παρατηρείς ότι το χέρι του αθλητή κρατώντας τη σφαίρα διαγράφει μια τροχιά (εικόνα 5.17). Κατά τη ρίψη το χέρι του αθλητή ασκεί δύναμη, η οποία παράγει έργο πάνω στη σφαίρα. Όταν η σφαίρα αποκτήσει κάποια ταχύτητα, ο αθλητής ανοίγει το χέρι του και η σφαίρα εκτοξεύεται. Στη συνέχεια, διαγράφει μια καμπύλη τροχιά και προσγειώνεται στο έδαφος. Στο σημείο προσγείωσης προκαλεί παραμόρφωση στο έδαφος. Η κινούμενη σφαίρα έχει ενέργεια. Γενικά, κάθε σώμα το οποίο κινείται έχει μια μορφή ενέργειας η οποία ονομάζεται κινητική ενέργεια.

Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η κινητική ενέργεια;

1

Στο προηγούμενο παράδειγμα, όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα της σφαίρας, τόσο μεγαλύτερη είναι και η λακκούβα που ανοίγει στο έδαφος. Ας μελετήσουμε άλλο ένα παράδειγμα μεταβολής που προκαλείται εξ αιτίας της κινητικής ενέργειας. Με ένα σφυρί κτυπάς ένα καρφί. Όταν το σφυρί συναντά το καρφί, έχει κάποια ταχύτητα. Το σφυρί σταματά και το καρφί διεισδύει στον ξύλινο τοίχο.

Από τι εξαρτάται το πόσο θα διεισδύσει το καρφί στον τοίχο;

- Από την ταχύτητα του σφυριού. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του σφυριού, τόσο μεγαλύτερη είναι και η διείσδυση του καρφιού.
- Από τη μάζα του σφυριού. Ένα σφυρί μεγαλύτερης μάζας, που κινείται με την ίδια ταχύτητα, θα προκαλέσει μεγαλύτερη διείσδυση του καρφιού στον ξύλινο τοίχο.

Η κινητική ενέργεια εξαρτάται από τη μάζα και την ταχύτητα του κινούμενου σώματος.

Κάθε σώμα αποκτά κινητική ενέργεια (E_K) μέσω του έργου που παράγεται από τη δράση της δύναμης που το θέτει σε κίνηση από την ηρεμία (εικόνα 5.17). Το έργο αυτό ισούται με το γινόμενο της δύναμης επί τη μετατόπιση του σώματος στο χρονικό διάστημα που ασκείται η δύναμη:

$$E_K = F \cdot \Delta x$$

Μπορεί να αποδειχθεί ότι σε κάθε περίπτωση η κινητική ενέργεια που αποκτά το σώμα είναι:

$$E_K = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

όπου m η μάζα του σώματος και v η ταχύτητά του.

Απαντήστε στις ερωτήσεις (σελ. 110)

Δυναμική-Κινητική ενέργεια – Δύο βασικές μορφές ενέργειας

3. Συμπλήρωσε τις λέξεις που λείπουν από το παρακάτω κείμενο έτσι ώστε οι προτάσεις που προκύπτουν να είναι επιστημονικά ορθές:
- Ένα σώμα που έχει w και βρίσκεται σε h από κάποιο οριζόντιο επίπεδο έχει ενέργεια. Η βαρυτική δυναμική ενέργεια αναφέρεται σε από την οποία μετράμε το και στην οποία θεωρούμε ότι έχει την τιμή Η βαρυτική δυναμική ενέργεια που έχει ένα σώμα σε κάποιο ύψος είναι από το δρόμο που ακολούθησε για να βρεθεί σ' αυτό το ύψος.
 - Κάθε σώμα που έχει υποστεί ελαστική παραμόρφωση, έχει ενέργεια, η οποία ισούται με το της δύναμης που του ασκήθηκε για να το παραμορφώσει και από τον τρόπο που παραμορφώθηκε.
4. Στις προτάσεις που ακολουθούν να κυκλώσεις το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.
- Ένας πύραυλος που κινείται με ορισμένη ταχύτητα στο διάστημα, ενεργοποιεί τις μηχανές του και διπλασιάζει την ταχύτητά του, ενώ ταυτόχρονα αποβάλλει την άδεια δεξαμενή καυσίμων μειώνοντας τη μάζα του στη μισή. Η κινητική του ενέργεια: (α) δε μεταβάλλεται, (β) οκταπλασιάζεται, (γ) τετραπλασιάζεται, (δ) διπλασιάζεται, (ε) τίποτε από τα παραπάνω.
 - Ένα βέλος εκτοξεύεται από το έδαφος με τη βοήθεια ενός τόξου και αφού ανέβει μέχρι ένα ορισμένο ύψος, στη συνέχεια προσπίπτει ξανά στο έδαφος. Η διαδικασία από τη στιγμή που το βέλος αρχίζει να κινείται με τη βοήθεια του τόξου μπορεί να περιγραφεί με την ακόλουθη σειρά ενεργειακών μετασχηματισμών: (α) κινητική ενέργεια-βαρυτική δυναμική ενέργεια-έργο, (β) έργο-κινητική ενέργεια-ελαστική δυναμική ενέργεια-κινητική ενέργεια, γ) έργο-δυναμική ενέργεια λόγω παραμόρφωσης-κινητική ενέργεια-βαρυτική δυναμική ενέργεια-κινητική ενέργεια, δ) ελαστική δυναμική ενέργεια-βαρυτική δυναμική ενέργεια-κινητική ενέργεια, ε) τίποτε από τα παραπάνω.