# Έργο Βάρους

Για το έργο του βάρους ενός σώματος σύμφωνα με τον ορισμό του έργου που δώσαμε θα ισχύει:

W=w∙x∙cosθ=m∙g∙x∙cosθ (1)

Όπου m είναι η μάζα του σώματος, x η (ευθύγραμμη) μετατόπισή του και θ η γωνία μεταξύ βάρους και μετατόπισης. Επειδή η κατεύθυνση του βάρους είναι πάντα κατακόρυφη προς τα κάτω, το έργο αυτό είναι θετικό όταν το σώμα κατεβαίνει, αρνητικό όταν ανεβαίνει και μηδέν για οριζόντιες μετατοπίσεις.

**Προσοχή** Τα παραπάνω ισχύουν μέσα σε ομογενές πεδίο βαρύτητας, το πεδίο βαρύτητας της Γης μπορεί να θεωρηθεί ομογενές για περιορισμένες μετατοπίσεις της τάξης των μερικών χιλιομέτρων (δηλαδή μετατοπίσεις όχι μεγαλύτερες από 10 km)

Μέσα από το επόμενο παράδειγμα θα δούμε ότι το έργο του βάρους είναι ανεξάρτητο από την ακριβή διαδρομή που ακολουθεί το σώμα και εξαρτάται μόνο από την αρχική και τελική του θέση.

Ένας μαθητής έχει τη δυνατότητα να αφήσει ένα σώμα να κατέβει από τη θέση Α στο έδαφος με δύο τρόπους (α) αφήνοντάς το να ολισθήσει κατά μήκος του πλάγιου επιπέδου ΑΒ και (β) αφήνοντάς το να πέσει ελεύθερα οπότε καταλήγει στο σημείο Γ. Για την οριζόντια μετατόπιση ΓΒ το έργο του βάρους είναι 0.

Καθώς το σώμα πέφτει ελεύθερα το έργο του βάρους είναι:

WΑΓ =w∙(ΑΓ)=m∙g∙(ΑΓ)= m∙g∙h (2)

Για να βρείτε το έργο όταν το σώμα ολισθαίνει κατά μήκος του πλαγίου επιπέδου αναλύστε το w σε δύο συνιστώσες wx και wy. Μόνο η μία από τις δύο παράγει έργο (ποια;) Οπότε συμπληρώστε:

WAB=wx ή y∙(AB)=(συμπληρώστε) (3)

Η απόσταση ΑΒ=Δx υπολογίζεται από κατάλληλο τριγωνομετρικό αριθμό της γωνίας φ.

Η σχέση (3) πρέπει να καταλήξει στο ίδιο αποτέλεσμα με τη σχέση (2)

Έτσι το συμπέρασμά μας είναι ότι είτε το σώμα ακολουθήσει τη διαδρομή ΑΒ ή την ΑΓΒ το έργο του βάρους θα είναι το ίδιο. Αυτό ισχύει γενικότερα, δηλαδή το έργο του βάρους ενός σώματος, όταν το σώμα μετακινείται μεταξύ της ίδιας αρχικής και τελικής θέσης, είναι το ίδιο ανεξάρτητα από την ακολουθούμενη διαδρομή. Δυνάμεις που έχουν αυτή την ιδιότητα λέγονται συντηρητικές ή διατηρητικές.

## Ερωτήσεις

1. Δικαιολογήστε το πρόσημο του έργου του βάρους ενός σώματος που κατεβαίνει ή ανεβαίνει με τη βοήθεια του τύπου (1) (Αναφερθείτε στο πρόσημο του συνημιτόνου).
2. Σώμα μάζας m=50 kg αφήνεται να πέσει από ύψος h=2 m. Ποιο το έργο του βάρους του κατά την παραπάνω μετακίνηση; Δίνεται το g=10 m/s2.
3. Το ίδιο σώμα το σηκώνουμε από το έδαφος μέχρι το ύψος των 2 m. Πόσο είναι τότε το έργο του βάρους; Και πόση είναι η ελάχιστη δύναμη που πρέπει να ασκήσουμε στο σώμα για να το ανασηκώσουμε μέχρι το ύψος αυτό;
4. Ένας μαθητής προτείνει να χρησιμοποιήσουμε ένα λείο πλάγιο δάπεδο για να ανασηκώσουμε το σώμα μέχρι το ύψος των 2 m γιατί έτσι θα χρειαστεί να του ασκήσουμε μικρότερη δύναμη. Αν η γωνία κλίσης του πλάγιου δαπέδου είναι 30ο μοίρες, πόσο πρέπει να είναι το μήκος του πλάγιου δαπέδου; Και πόσο θα είναι τότε το έργο του βάρους; Πόση είναι η ελάχιστη δύναμη που πρέπει να ασκήσουμε στο σώμα ώστε να αρχίσει να ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα; Δίνεται το sin30o=0,5.

Γράψτε τις απαντήσεις σας κάτω από κάθε ερώτηση μέσα στο αρχείο Word και στείλτε τες στο e-mail geokounto@sch.gr μέχρι την επόμενη Παρασκευή 10.04.2020

Γιώργος Κουντουριώτης