

## ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΒΑΡΟΣ – ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ

Έχουμε ήδη μάθει ότι για να μεταβληθεί η ταχύτητα ή να αποκτήσει ταχύτητα ένα αρχικά ακίνητο σώμα πρέπει να ασκηθεί κάποια δύναμη.

Θυμηθείτε τους δύο πρώτους Νόμους του Νεύτωνα:



### 1<sup>ος</sup> Νόμος του Νεύτωνα (Νόμος της Αδράνειας)

Όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα παραμένει ακίνητο ή συνεχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα.

$$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow \begin{array}{l} \text{ακίνητο } (u = 0) \\ \text{Ε.Ο.Κ. } (u = \text{σταθ.}) \end{array}$$

### 2<sup>ος</sup> Νόμος του Νεύτωνα (Θεμελιώδης Νόμος της Μηχανικής)

Η επιτάχυνση που αναπτύσσει ένα σώμα είναι ανάλογη με τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό και αντιστρόφως ανάλογη με τη μάζα του.

$$\Sigma F = m \cdot \alpha$$



### Βάρος

Βάρος ενός σώματος ονομάζουμε την ελκτική δύναμη που δέχεται από τη γη. Η δύναμη αυτή είναι ανάλογη με τη μάζα του και δίνεται από τη σχέση  $w = m \cdot g$ , όπου  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας ( $g \approx 10m/s^2$ ).

### !Προσοχή!

Ένα συνηθισμένο λάθος είναι να μπερδεύουμε το βάρος με τη μάζα. Αυτό συμβαίνει γιατί στην καθημερινή γλώσσα χρησιμοποιούμε τα κιλά (kg) για να μιλήσουμε για βάρος. Στην «επιστημονική» όμως γλώσσα αυτό είναι λάθος!

Δείτε τις διαφορές στον παρακάτω πίνακα:

	<b>Μάζα</b>	<b>Βάρος</b>
Ορισμός	Η ποσότητα της ύλης από την οποία είναι φτιαγμένο ένα αντικείμενο`	Η δύναμη με την οποία η γη έλκει τα σώματα
Μονόμετρο/Διανυσματικό	Μονόμετρο	Διανυσματικό
Μονάδα Μέτρησης	Kg (κιλά)	N (νιούτον)
Όργανο μέτρησης	 ζυγαριά	 δυναμόμετρο
Διατηρείται/ δεν διατηρείται	Η μάζα ενός σώματος διατηρείται σταθερή από τόπο σε τόπο	Το βάρος ενός σώματος μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο. π.χ. ένα σώμα έχει την ίδια μάζα στο φεγγάρι και τη γη αλλά δεν έχει βάρος στο φεγγάρι.

### Ελεύθερη πτώση

Την κατακόρυφη κίνηση ενός σώματος που πέφτει υπό την επίδραση του βάρους του και μόνο την ονομάζουμε ελεύθερη πτώση.

Όλα τα σώματα έχουν την ίδια επιτάχυνση (όταν εκτελούν ελεύθερη πτώση ανεξαρτήτων της μάζας τους. Είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g \approx 10 \text{m/s}^2$ .

Επομένως προσέξτε! Όλα τα σώματα (τα βαριά και τα ελαφρά) όταν πέφτουν από το ίδιο ύψος και δεν υπάρχουν αντιστάσεις φτάνουν στο έδαφος την ίδια στιγμή!

Δηλαδή ένα φτερό και μια πέτρα σε κενό αέρος (χωρίς να υπάρχουν αντιστάσεις από τον αέρα) χρειάζονται τον ίδιο χρόνο για να φτάσουν στο έδαφος αν τα πετάξουμε από το ίδιο ύψος!

$$u = g \cdot t$$

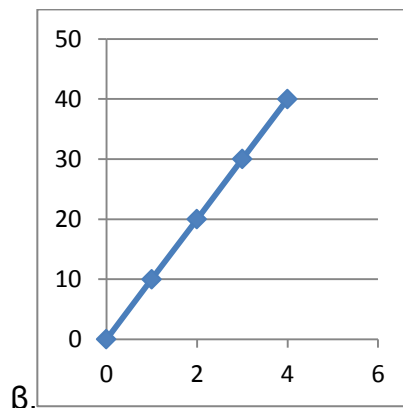
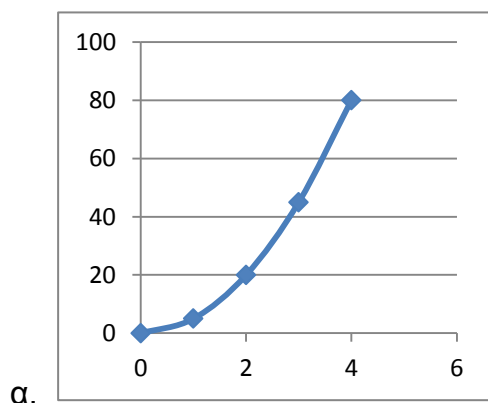
$$y = \frac{1}{2}gt^2$$

Ουσιαστικά πρόκειται για μια ειδική περίπτωση επιταχυνόμενης κίνησης με  $a=g$ .

## Ερωτήσεις

### A. Για τις ερωτήσεις 1-4 επιλέξτε τη σωστή απάντηση

1. Η μονάδα μέτρησης του βάρους στο S.I. είναι
  - α. Kg
  - β. N
  - γ.  $m/s^2$
  - δ. m
2. Κατά την ελεύθερη πτώση ενός σώματος:
  - α. η επιτάχυνσή του είναι σταθερή
  - β. η επιτάχυνσή του αυξάνεται με το χρόνο
  - γ. Το σώμα διανύει ίσες αποστάσεις σε ίσα χρονικά διαστήματα
  - δ. Η ταχύτητα του σώματος είναι σταθερή
3. Αφήνουμε να πέσουν δύο σώματα ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος. Αν θεωρήσουμε αμελητέα την αντίσταση του αέρα:
  - α. Το βαρύτερο σώμα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος
  - β. Το ελαφρύτερο σώμα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος
  - γ. Θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος
  - δ. Το βαρύτερο σώμα θα αποκτήσει μεγαλύτερη επιτάχυνση.
4. Ένα σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζει τη σχέση μετατόπισης και χρόνου;



## Ασκήσεις

1. Ένα σώμα μάζας  $m=5\text{kg}$  αρχικά ηρεμεί στο έδαφος. Τη χρονική στιγμή  $t_0=0\text{s}$  αρχίζει να ασκείται σε αυτό σταθερή κατακόρυφη δύναμη  $F=75\text{N}$ .

Να βρεθεί:

- η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα.
- Η επιτάχυνση που θα αποκτήσει (μέτρο και κατεύθυνση)
- Μετά από  $t=2\text{s}$  τι ταχύτητα έχει αποκτήσει το σώμα και σε πόσο ύψος από το έδαφος βρίσκεται;

2. Ένα ασανσέρ έχει μάζα  $M=320\text{kg}$ . Σε κάποιο όροφο μπαίνει μια γυναίκα μάζας  $m_1=50\text{kg}$ .

- πόση πρέπει να είναι η δύναμη που ασκεί το συρματοσκόινο του ανελκυστήρα ώστε αυτός να κινείται με σταθερή ταχύτητα;
- Αν κάποια στιγμή το συρματοσκόινο κοπεί και θεωρήσουμε ότι δεν υπάρχουν τριβές με τα τοιχώματα, ούτε άλλη δύναμη πέρα από το βάρος, τι κίνηση θα κάνει το ασανσέρ και τι επιτάχυνση θα αποκτήσει;



3. ● Μια μικρή σφαίρα αφήνεται να πέσει από ύψος  $h=125\text{m}$ .
- Να βρεθεί η ταχύτητα της σφαίρας τη χρονική στιγμή  $t_1=2\text{s}$ .
  - Τι ταχύτητα έχει η σφαίρα όταν φτάνει στο έδαφος;

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$

4. ● Μια μικρή σφαίρα αφήνεται να πέσει από ύψος  $h$  και φτάνει στο έδαφος μετά από  $t_{\text{ολ}}=4\text{s}$ .
- Να βρεθεί το ύψος από το οποίο αφέθηκε να πέσει η σφαίρα.
  - Τι ταχύτητα είχε τη χρονική στιγμή  $t_1=3\text{s}$ ;

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$

5. Ο τραγικός ποιητής Αισχύλος πέθανε στην Ιταλική πόλη Γέλα το 456/455 π.Χ. και λέγεται ότι σκοτώθηκε όταν δέχτηκε στο κεφάλι του μία χελώνα, την οποία είχε ρίξει από ψηλά ένας αετός, προκειμένου να σπάσει το καβούκι της και μετά να τη φάει.

Αν ο αετός πετούσε 50m ακριβώς πάνω από το κεφάλι του Αισχύλου και η αντίσταση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα, να βρεθεί πόσο χρόνο είχε ο Αισχύλος να μετακινηθεί από τη θέση του και με τι ταχύτητα έπεσε η χελώνα στο κεφάλι του.

Δίνεται  $g = 10 \text{ m/s}^2$

