

F_{earth}
 $= ma$
FORCE OF MOTION
 $F = ma$



2^{ος} ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ



Space
 $F = ma$
ACCELERATION
 $F = ma$



Όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα είτε ηρεμεί είτε κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Η Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση (Ε.Ο.Κ.) ως συνέπεια του 1ου Νόμου '

Ενα σώμα κινείται ευθύγραμμα και ομαλά όταν σε ίσα χρονικά διαστήματα διανύει ίσες αποστάσεις, κινούμενο βέβαια σε ευθεία γραμμή

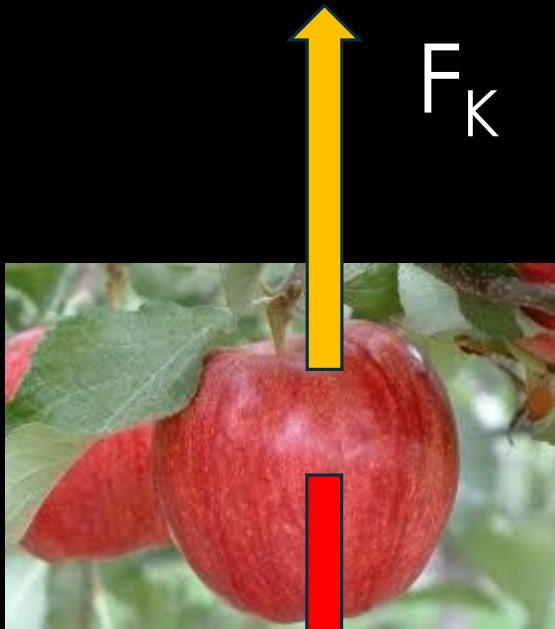


Τι συμβαίνει αν σε ένα
σώμα η συνισταμένη
των δυνάμεων που του
ασκείται δεν είναι
μηδέν;

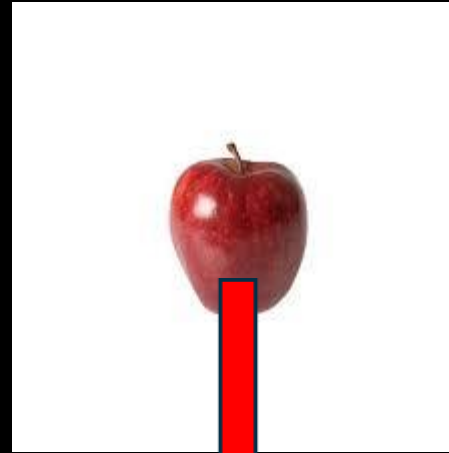


Μεταβάλλεται η
κινητική του
κατάσταση!!!!

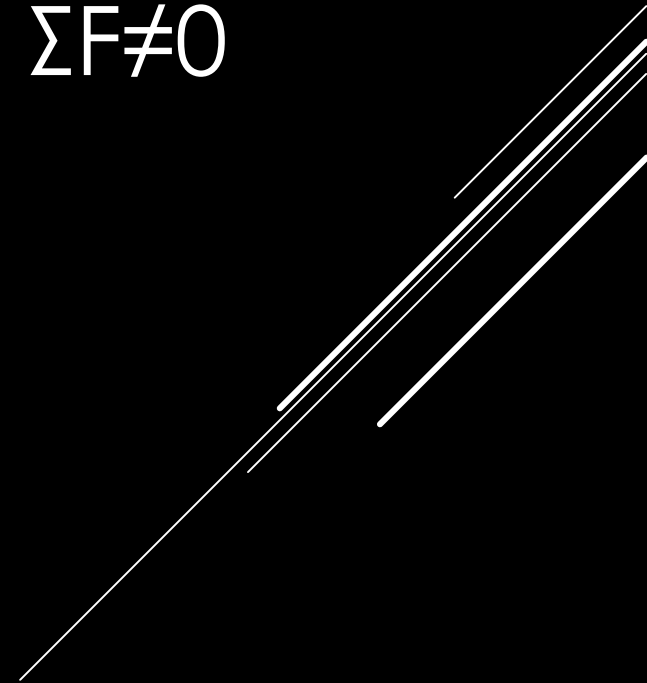




$$\Sigma F = 0$$



$$\Sigma F \neq 0$$



Επομένως η
μεταβλητή κίνηση
είναι συνέπεια του
2ου νόμου του Νεύτωνα



Για $\Sigma F \neq 0$

$$\Sigma F = m \cdot a$$

και θα ισχύουν οι τύποι της μεταβλητής κίνησης

$$v = v_0 \pm at$$

$$x = v_0 t \pm \frac{1}{2} at^2$$

$$v = a \cdot t$$

Όπου:

x = απόσταση (m),

v_0 = αρχική ταχύτητα (m/s),

a = σταθερή επιτάχυνση (m/s^2),

t = χρόνος (s).

Πειραματικά έχει αποδειχθεί ότι, όταν σ' ένα σώμα ασκείται μια δύναμη τότε το σώμα εκτελεί μεταβαλλόμενη κίνηση που εξαρτάται από το μέγεθος της δύναμης.

ΕΚΦΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΕΜΕΛΙΩΔΟΥΣ ΝΟΜΟΥ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΑΛΓΕΒΡΙΚΑ $\Sigma F = m \cdot a$

ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΑ $\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}$ ή $\vec{a} = \frac{\Sigma \vec{F}}{m}$

ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ

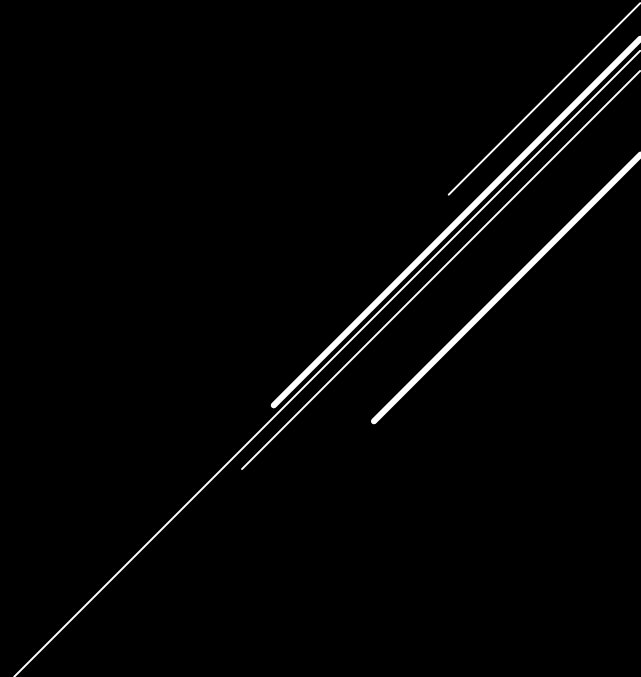
Η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα είναι ανάλογη της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα και αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του σώματος.
Η επιτάχυνση έχει πάντοτε την ίδια κατεύθυνση με την συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα.

- **F** είναι η δύναμη που ασκείται πάνω στο σώμα (σε Νιούτον, N),
- **m** είναι η μάζα του σώματος (σε κιλά, kg),
- **a** είναι η επιτάχυνση του σώματος (σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο στο τετράγωνο, m/s²).

► Η παραπάνω σχέση είναι γνωστή ως η θεμελιώδης εξίσωση της Μηχανικής

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

- ▶ Forces and Motion: Basicss



Ο 2ος Νόμος Του Νεύτωνα Συνδέει Την Αιτία (ΣF) με Το Αποτέλεσμα (α).

Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \Rightarrow \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Αιτία ($\vec{F}$) → Αποτέλεσμα ($\vec{a}$)

Μερκ. Παναγιωτόπουλος-Φυσικός
www.merkopanas.blogspot.com

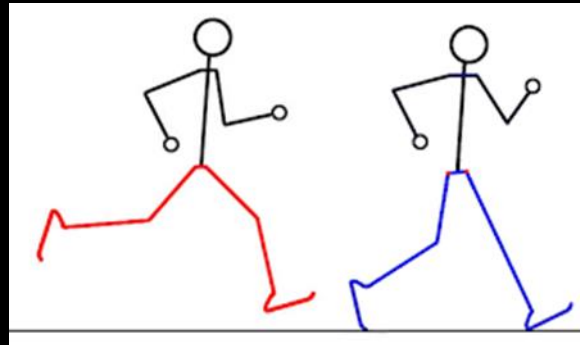
20

Η μάζα έχει καθοριστικό ρόλο στην σύνδεση ανάμεσα στην αιτία και το αποτέλεσμα.

Όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα ενός σώματος τόσο δυσκολότερα μεταβάλλεται η κινητική του κατάσταση.

Η μάζα είναι το μέτρο της αδράνειας

Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα παρέχει τη βάση για την κατανόηση της κίνησης και της δυναμικής των σωμάτων σε πολλές φυσικές καταστάσεις και έχει σημαντικές εφαρμογές στην μηχανική, τη φυσική του αερίου, την αστρονομία και άλλους τομείς.



NEWTON'S SECOND LAW

$$F = Ma$$

$$E = mc^2$$



ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ:

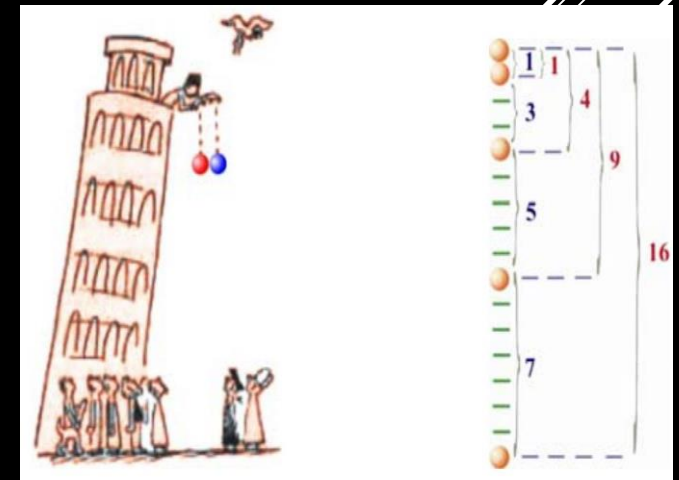
1. ΚΙΝΗΣΗ ΕΝΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Όταν το αυτοκίνητο αναπτύσσει ταχύτητα, η δύναμη που παράγεται από τον κινητήρα του (F) προκαλεί επιτάχυνση στο αυτοκίνητο (a). Η μάζα του αυτοκινήτου (m) καθορίζει πόσο γρήγορα μπορεί να επιταχυνθεί.



2. ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ:

- ▶ Όταν ένα αντικείμενο πέφτει ελεύθερα, η δύναμη που ασκείται πάνω του είναι το βάρος του ($B = m \cdot g$, όπου g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας).
- ▶ Αν δεν υπήρχαν αντιστάσεις, όλα τα αντικείμενα θα έπεφταν με την ίδια επιτάχυνση ($9,8 \text{ m/s}^2$ στη Γη), ανεξαρτήτως της μάζας τους.



3.ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ ΧΩΡΊΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ Α΄ΕΡΑ

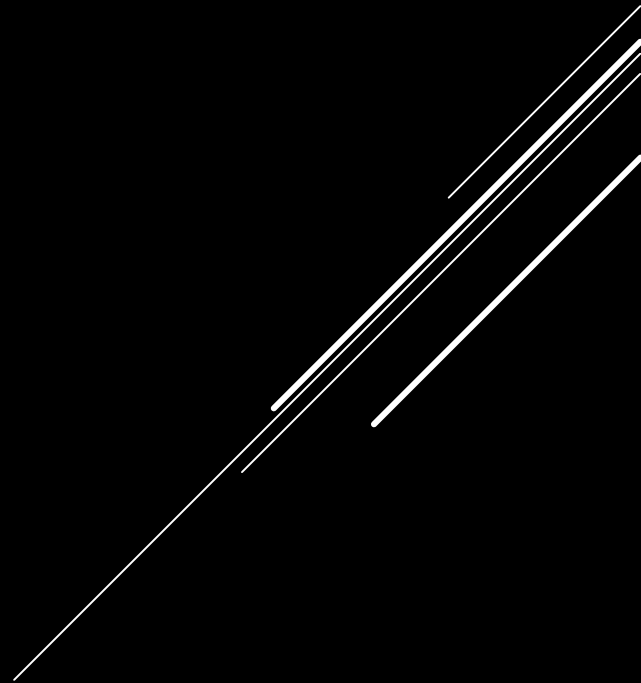
Στο διάστημα, η απουσία ατμόσφαιρας σημαίνει ότι δεν υπάρχει τριβή ή αντίσταση από τον αέρα. Έτσι, η επιτάχυνση ενός σώματος εξαρτάται μόνο από τη δύναμη που του ασκείται, σύμφωνα με το νόμο $F=ma$.

Για παράδειγμα, ένα διαστημικό σκάφος με σταθερή δύναμη από τους κινητήρες του θα επιταχύνει συνεχώς, ενώ η μάζα του θα καθορίζει τον ρυθμό της επιτάχυνσης.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- ▶ Διατυπώστε τον 2ο νόμο του Νεύτωνα με δικά σας λόγια.
- ▶ Πώς επηρεάζεται η επιτάχυνση ενός σώματος όταν:
 - α. Η δύναμη αυξάνεται, ενώ η μάζα παραμένει σταθερή;
 - β. Η μάζα αυξάνεται, ενώ η δύναμη παραμένει σταθερή;
- ▶ Ποιες είναι οι μονάδες μέτρησης για τη δύναμη, τη μάζα και την επιτάχυνση



ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- ▶ Α. Ένα αυτοκίνητο μάζας 1000 kg επιταχύνεται με 2 m/s^2 . Υπολογίστε τη δύναμη που απαιτείται για να επιτευχθεί αυτή η επιτάχυνση.

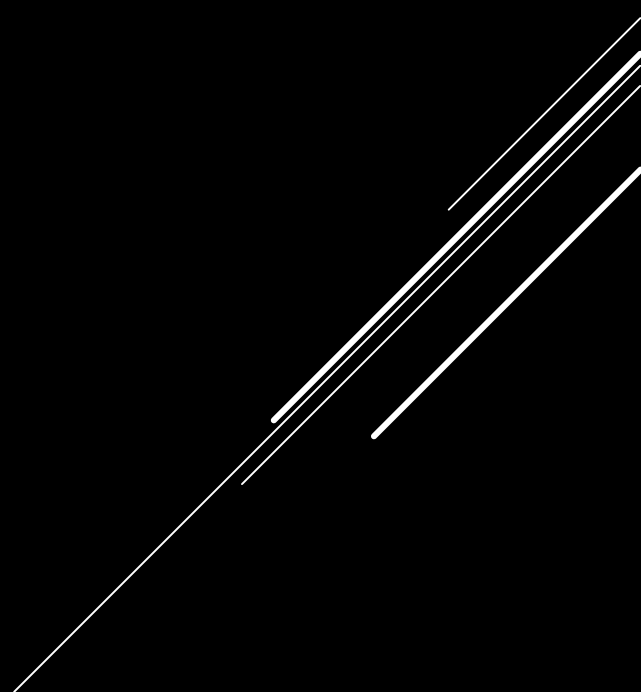
Λύση:

$$F = m \cdot a = 1000 \text{ Kg} \cdot 2 \text{ m/s}^2 = 2000 \text{ N}$$

- ▶ Β. Ένα σώμα μάζας 50 kg κινείται με επιτάχυνση 3 m/s^2 . Υπολογίστε τη δύναμη που ασκείται πάνω του.

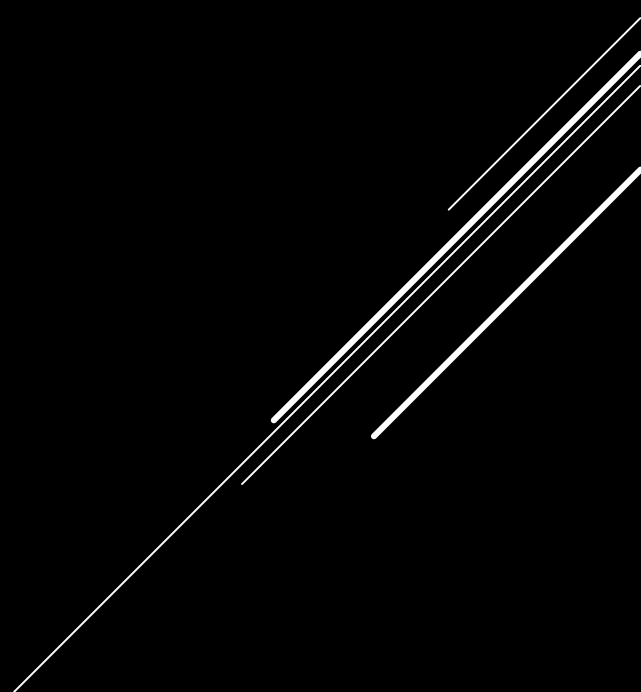
Λύση:

$$F = m \cdot a = 50 \text{ kg} \cdot 3 \text{ m/s}^2 = 150 \text{ N}$$



ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

- ▶ Πώς επηρεάζει η αύξηση της μάζας ενός σώματος την επιτάχυνση όταν ασκείται μια συγκεκριμένη δύναμη;
- ▶ Τι συμβαίνει αν η δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα παραμείνει σταθερή αλλά αυξάνεται η μάζα του; Πώς μεταβάλλεται η επιτάχυνση;



NEWTON'S

MOTION

2.d

2:2

SECOND LAW OF MOTION

$$F=ma$$

VARIABLE MOTION

ACCELERATION FORCE

VARIABLE MOTION

2zh





ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ!!!!