Νόμοι Νεύτωνα

1ος Νόμος (νόμος της αδράνειας)

Αν σε ένα σώμα η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν ($\Sigma F = 0$) ή δεν υπάρχουν δυνάμεις, τότε το σώμα ή παραμένει ακίνητο ή κινείται ευτελώντας ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

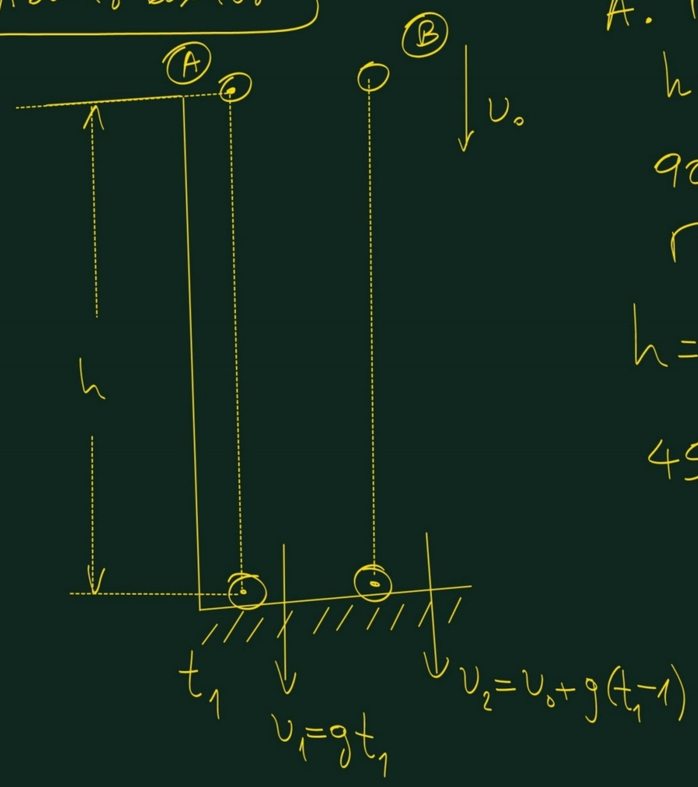
2ος Νόμος (νόμος της δύναμης)

Αν σε ένα σώμα η συνισταμένη των δυνάμεων δεν είναι μηδέν ($\Sigma F \neq 0$) τότε το σώμα αποκτά επιτάχυνση α για την οποία ισχύει: $\Sigma F = m \cdot \alpha$ με m τη μάζα αδράνειας.

3ος Νόμος (δράση – αντίδραση)

Αν σε ένα σώμα ασκηθεί δύναμη $\vec{F}$ από ένα άλλο σώμα, τότε και αυτό θα ασκήσει αντίθετη δύναμη $-\vec{F}$ στο δεύτερο σώμα.

Ασκ. 18 σελ. 108.



Α. Για το σώμα Α έχουμε:

$$h = \frac{1}{2} g t_1^2 \Rightarrow 45 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t_1^2 \Rightarrow$$

$$90 = 10 t_1^2 \Rightarrow t_1^2 = 9 \Rightarrow t_1 = 3\,sec$$

Για το σώμα Β έχουμε:

$$h = v_0 (t_1 - 1) + \frac{1}{2} g (t_1 - 1)^2 \Rightarrow$$

$$45 = v_0 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 \Rightarrow$$

$$45 = 2v_0 + 20 \Rightarrow$$

$$\frac{25}{2} = \frac{2v_0}{2} \Rightarrow v_0 = 12{,}5\,m/s.$$

και $t_2 = 2\,sec$.

Β. Το σώμα Α φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα

$$v_1 = g t_1 = 10 \cdot 3 = 30\,m/s.$$

ξεκινώντας από το ύψος.

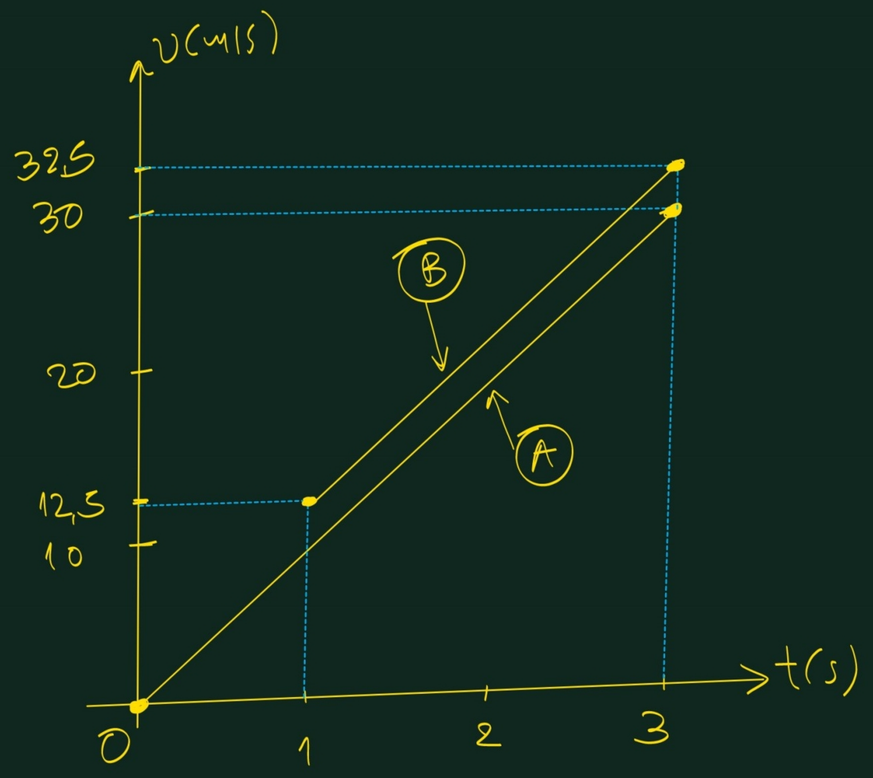
Το σώμα Β φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα

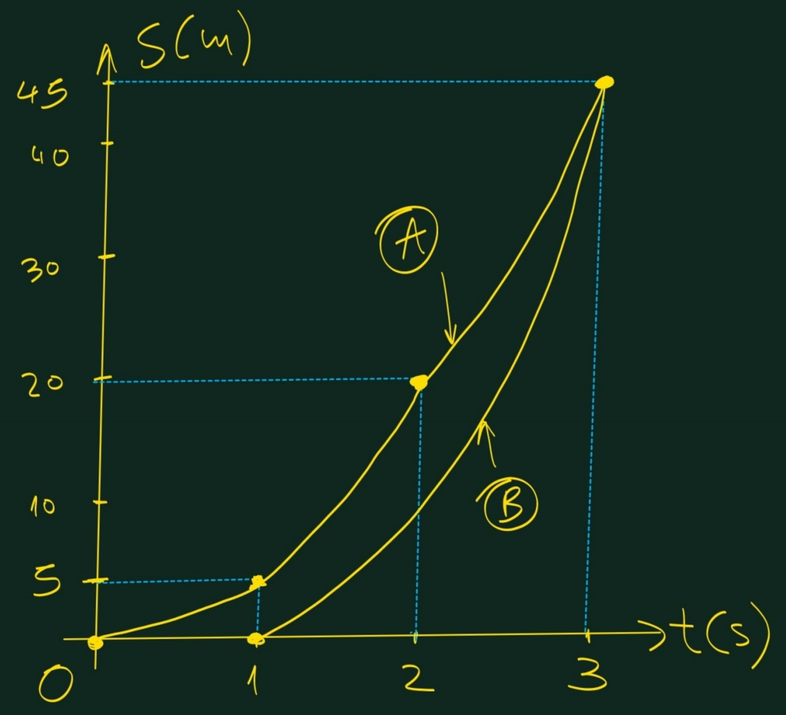
$$v_2 = v_0 + g(t_1 - 1) \Rightarrow$$

$$v_2 = 12{,}5 + 10 \cdot (3 - 1) \Rightarrow$$

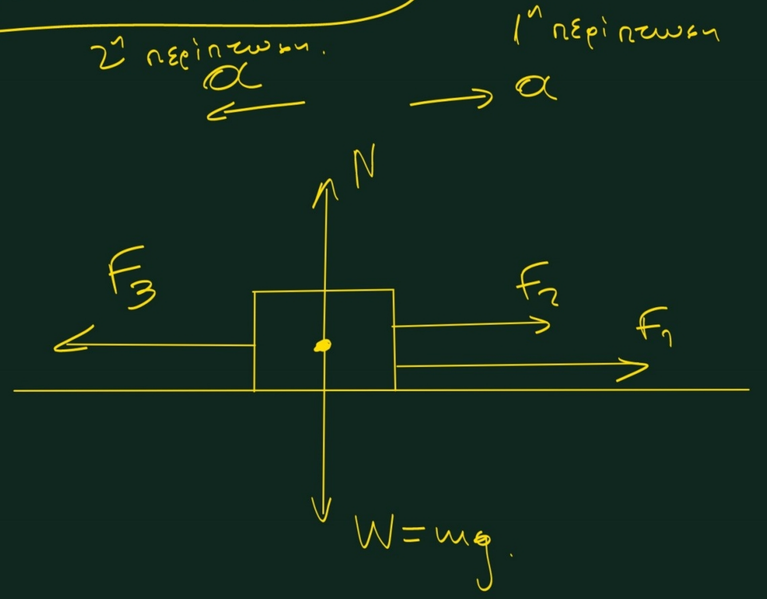
$$v_2 = 32{,}5\,m/s.$$

ξεκινώντας από $v_0 = 12{,}5\,m/s$.


v(m/s)
32,5
30
20
12,5
10
B
A
t(s)
0
1
2
3


S(m)
45
40
30
20
10
5
A
B
t(s)
0
1
2
3

Άσκ. 13 σελ. 108.



W=mg=βάρος

N=κάθετη δύναμη από το δάπεδο (Normal force).

A. $s=\frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 24=\frac{1}{2}\cdot a\cdot 4^2 \Rightarrow$

$24=8a \Rightarrow a=3\,m/s^2.$

B. 1η περίπτωση α προς τα δεξιά.

$\Sigma F = F_1+F_2-F_3 \Rightarrow ma=F_1+F_2-F_3 \Rightarrow$

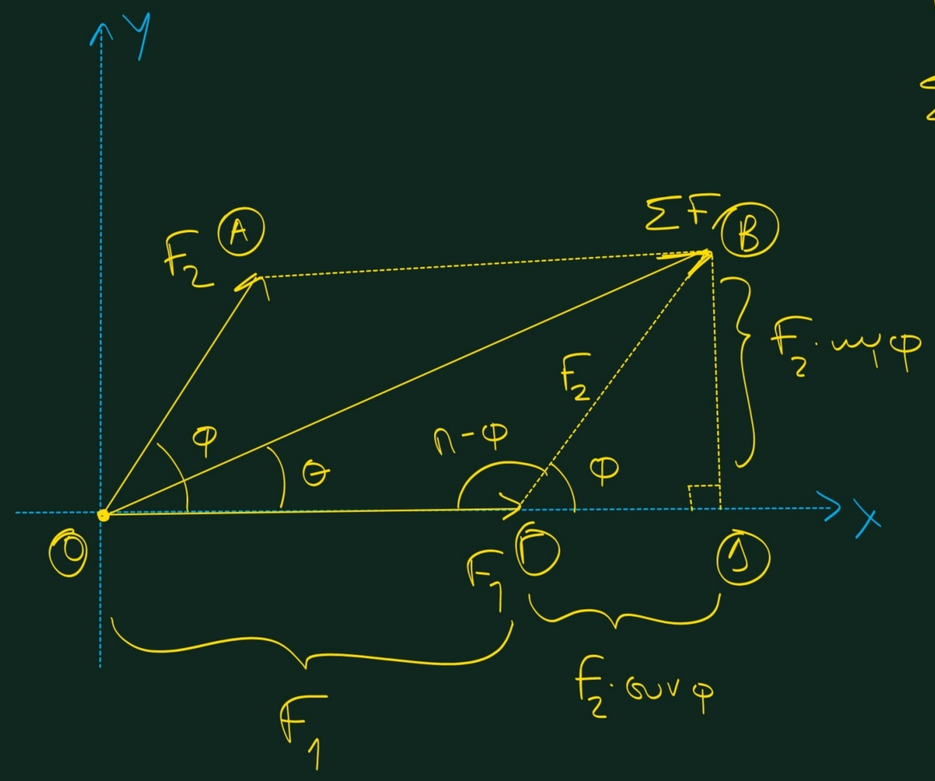
$1\cdot 3 = 6+2-F_3 \Rightarrow F_3=8-3 \Rightarrow F_3=5N.$

2η περίπτωση α προς τα αριστερά

$\Sigma F = F_3-F_2-F_1 \Rightarrow ma=F_3-F_2-F_1 \Rightarrow$

$1\cdot 3=F_3-6-2 \Rightarrow F_3=11\,N.$

Σύνθεση δύο δυνάμεων που σχηματίζουν τυχαία γωνία (κανόνας του παραλληλογράμμου).



Τη συνισταμένη ΣF τη βρήκαμε από το νόμο των συνημιτόνων στο $\overset{\triangle}{OB\Gamma}$.

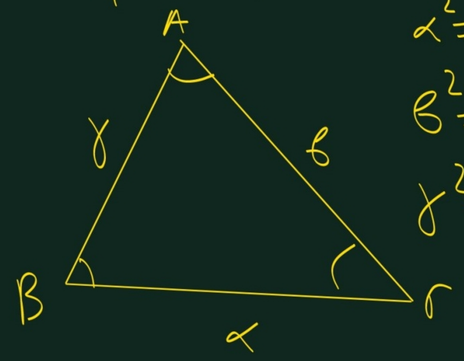
$$B\Gamma^2 = O\Gamma^2 + \Gamma B^2 - 2O\Gamma \cdot \Gamma B \cdot \sigma\upsilon\nu(\pi-\varphi) \Rightarrow$$

$$\Sigma F^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot (-\sigma\upsilon\nu\varphi) \Rightarrow$$

$$\Sigma F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \Rightarrow$$

$$\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi}.$$

Νόμος συνημιτόνων

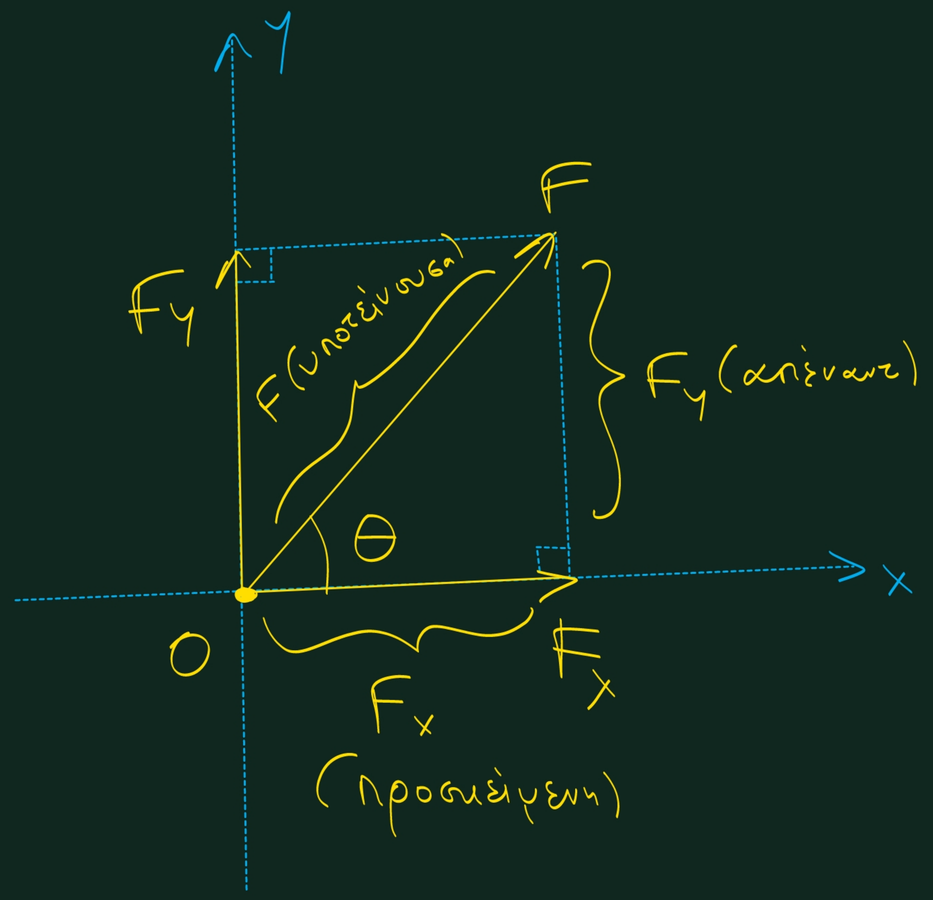


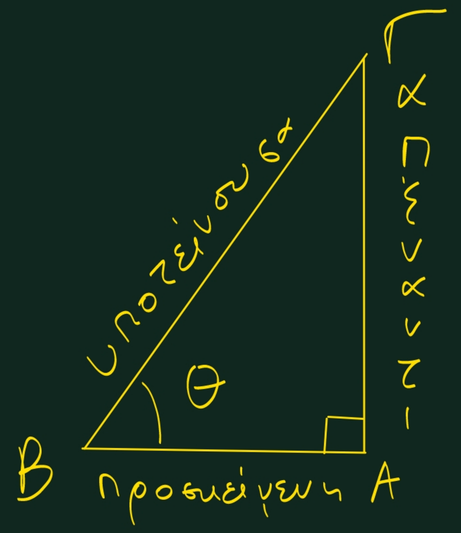
$$\alpha^2 = \beta^2 + \gamma^2 - 2\beta\gamma\,\sigma\upsilon\nu A$$

$$\beta^2 = \alpha^2 + \gamma^2 - 2\alpha \cdot \gamma \cdot \sigma\upsilon\nu B$$

$$\gamma^2 = \alpha^2 + \beta^2 - 2\alpha\beta \cdot \sigma\upsilon\nu\Gamma.$$

Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες.





$$\eta\mu\theta = \frac{\text{απέναντι}}{\text{υποτείνουσα}}$$

$$\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{\text{προσκείμενη}}{\text{υποτείνουσα}}$$

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{\text{απέναντι}}{\text{προσκείμενη}}.$$

$$\eta\mu\theta = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = F \cdot \eta\mu\theta$$

$$\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\theta$$

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{F_y}{F_x}$$

Η κατεύθυνση της ΣF προσδιορίζεται από τη γωνία θ.

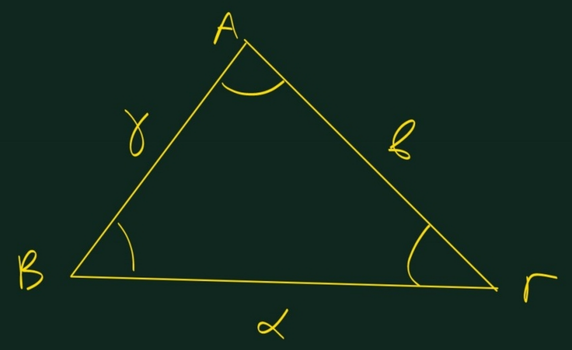
$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{B\Delta}{O\Delta} = \frac{B\Delta}{O\Gamma + \Gamma\Delta} = \frac{F_2 \cdot \eta\mu\varphi}{F_1 + F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi}$$

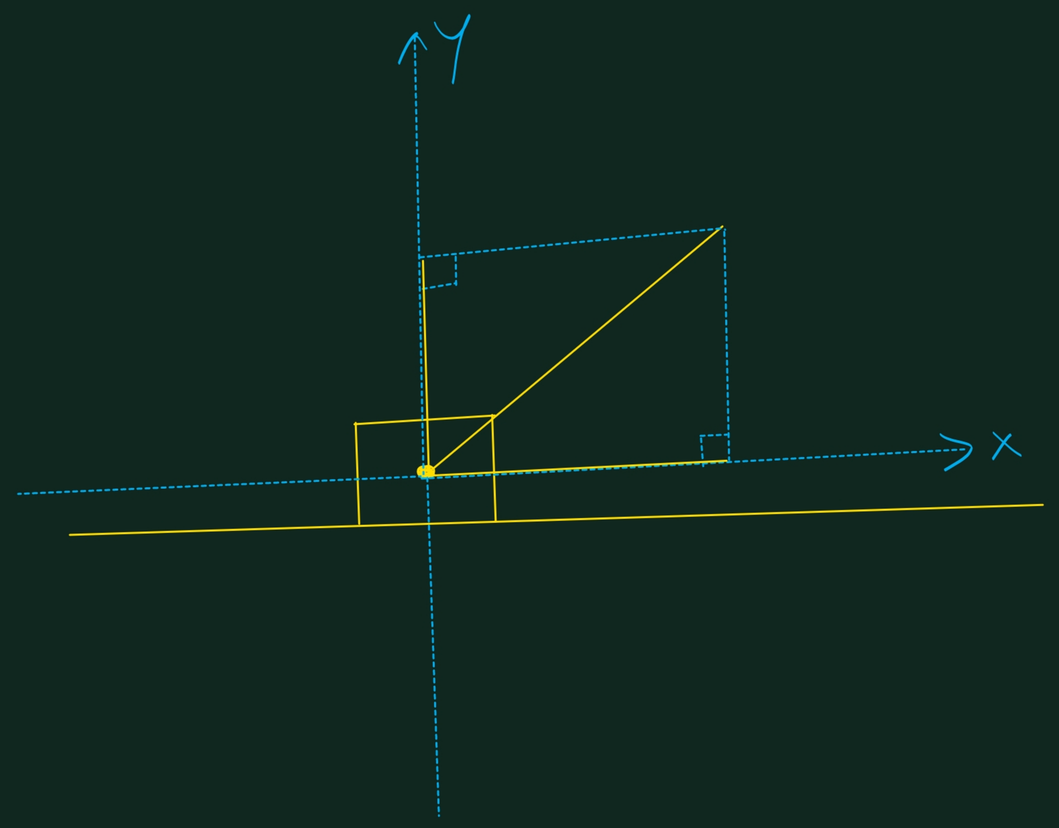
<u>2ος τρόπος</u> εύρεσης της θ (από το νόμο των ημιτόνων στο $O\overset{\Delta}{B}\Gamma$).

$$\frac{OB}{\eta\mu(\pi-\varphi)} = \frac{B\Gamma}{\eta\mu\theta} \Rightarrow$$

$$\frac{\Sigma F}{\eta\mu\varphi} = \frac{F_2}{\eta\mu\theta} \Rightarrow \eta\mu\theta = \frac{F_2}{\Sigma F} \cdot \eta\mu\varphi$$

Νόμος ημιτόνων



$$\frac{\alpha}{\eta\mu A} = \frac{\beta}{\eta\mu B} = \frac{\gamma}{\eta\mu \Gamma}$$

Παράδειγμα σελ. 128-9.