

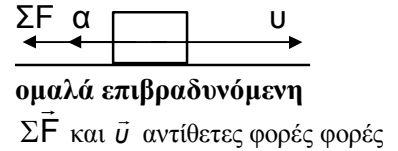
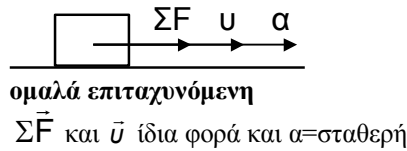
## Διερεύνηση της σχέσης $\vec{\Sigma F} = m \cdot \vec{\alpha}$ για μεταφορικές κινήσεις.

**A)**  $\rightarrow$  Αν  $\vec{\Sigma F} = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0 \Rightarrow \frac{\Delta \vec{u}}{\Delta t} = 0 \Rightarrow \Delta \vec{u} = 0 \Rightarrow \vec{u}_T - \vec{u}_A = 0 \Rightarrow \vec{u}_T = \vec{u}_A \Rightarrow$  ΑΡΑ:

1. Αν  $\vec{u}_A \neq 0$  τότε το σώμα θα κάνει **ευθύγραμμη ομαλή κίνηση** και θα ισχύει:  $\vec{x} = \vec{x}_0 + \vec{u}t$
2. Αν  $u_A = 0$  το σώμα δεν θα κινείται

**B)**  $\rightarrow$  Αν  $\vec{\Sigma F} // \vec{u}$  τότε το σώμα θα κάνει **ευθύγραμμη κίνηση**.

**Γ)**  $\rightarrow$  Αν  $\vec{\Sigma F} // \vec{u}$  με  $\vec{\Sigma F} = \text{σταθ.}$  τότε το σώμα θα κάνει **ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση** ( $a = \text{σταθερό}$ )  $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t \dots \text{και} \dots \Delta x = v_0 t \pm 1/2 a t^2$



**Δ)**  $\rightarrow$  Αν τα διανύσματα  $\vec{\Sigma F}$  και  $\vec{u}$  σχηματίζουν γωνία το σώμα θα διαγράψει **καμπυλόγραμμη τροχιά**.

**1. Η συνιστώσα  $\Sigma F_x$**  παράγει έργο άρα προσθέτει ή αφαιρεί ενέργεια από το σώμα. Άρα μεταβάλλει την κινητική ενέργεια του σώματος συνεπώς το μέτρο της ταχύτητας.

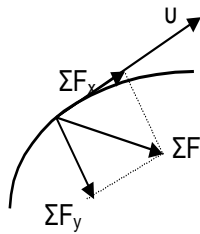
**2. Η συνιστώσα  $\Sigma F_y$**  που είναι κάθετη στην ταχύτητα:

- α. Δεν παράγει έργο άρα ούτε προσθέτει ούτε αφαιρεί ενέργεια από το σώμα, συνεπώς δεν μεταβάλλει την κινητική ενέργειά του  $W_{\lambda\pi} = \Delta K = 0$ .
- β. Παίζει το ρόλο της κεντρομόλου.

$$\Sigma F_y = F_k = m \cdot \alpha_k = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

Δηλαδή προσδίδει στο σώμα κεντρομόλο επιτάχυνση, δηλαδή μεταβάλλει τη διεύθυνση της ταχύτητας και όχι το μέτρο της.

$$\vec{\Sigma F} = m \cdot \vec{\alpha}$$

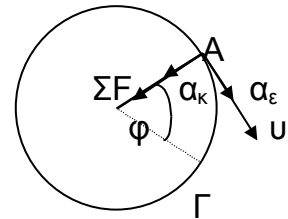


**Ε)**  $\rightarrow$  Αν τα διανύσματα  $\vec{\Sigma F}$  και  $\vec{u}$  είναι κάθετα μεταξύ τους και το μέτρο της  $\Sigma F$  είναι σταθερό τότε το σώμα κάνει **ομαλή κυκλική** κίνηση και η συνισταμένη δύναμη παίζει το ρόλο της κεντρομόλου. Επίσης ισχύουν:

$$\Sigma F = F_K = m \alpha_K = \frac{m u^2}{R} = m \omega^2 R = m \frac{4\pi^2}{T^2} R = m 4\pi^2 f^2 R,$$

$$u = \frac{s}{t} = \omega R = \frac{2\pi}{T} R = 2\pi f R,$$

$$\omega = \frac{\Phi}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$



**ΣΤ)**  $\rightarrow$  Αν η συνισταμένη δύναμη έχει τη διεύθυνση της κίνησης και το μέτρο της είναι ανάλογο της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας του σώματος  $\vec{\Sigma F} = -D \cdot \vec{x}$  το σώμα θα κάνει **γραμμική αρμονική ταλάντωση**. Ισχύουν:

$$\vec{\Sigma F} = -D\vec{x} \Rightarrow \Sigma F = -F_o \cdot \eta\mu(\omega t + \phi_o)$$

$$F_o = m \alpha_o = m \omega^2 x_o = D x_o$$

$$x = x_o \eta\mu(\omega t + \phi_o)$$

$$v = v_o \sigma\upsilon\nu(\omega t + \phi_o) \text{ και } \alpha = -\alpha_o \eta\mu(\omega t + \phi_o)$$

$$v_o = \omega x_o \text{ και } \alpha_o = \omega^2 x_o$$

$$K = 1/2 m v^2, U = 1/2 D x^2, E_{\text{Mhx}} = K + U, T = 2\pi(m/D)^{1/2}$$

