

Φυσικός Χώρος.

Αναπαράσταση του Φυσικού Χώρου.

- Η θέση κάθε αντικειμένου πρέπει να προσδιορίζεται μονοσήμαντα.
- Φτιάχνουμε έναν μαθηματικό χώρο, που έχει τις γεωμετρικές ιδιοτήτες του φυσικού χώρου.
- Παριστάνουμε τον φυσικό χώρο, με έναν Ευκλείδειο χώρο.
- Ευκλείδειος είναι ένας χώρος στον οποίο ισχύει το Πυθαγόρειο θεώρημα.

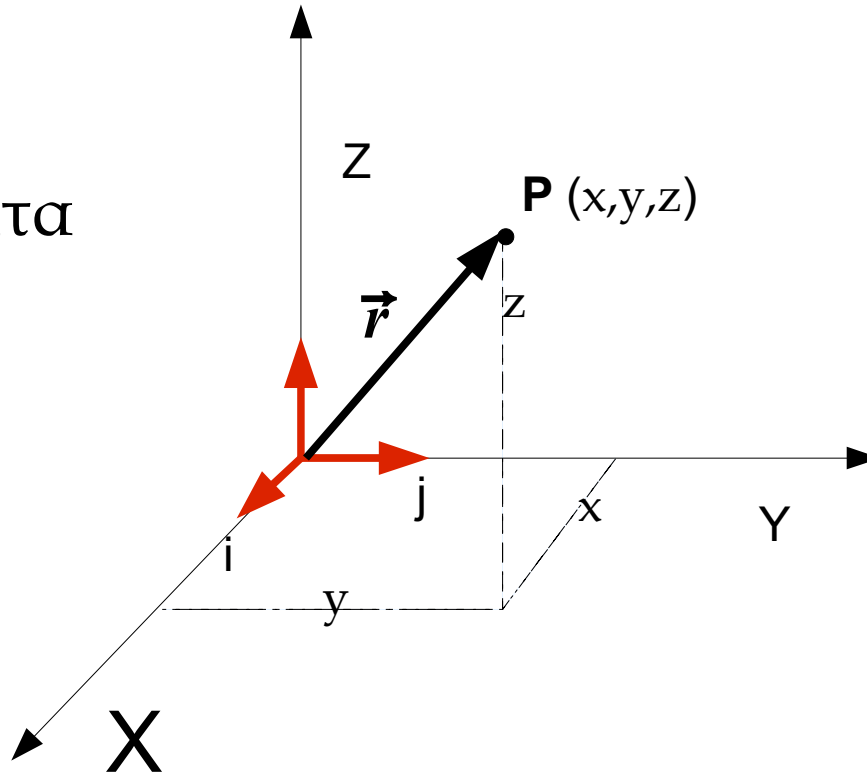
- Η θέση προσδιορίζεται σχετικά με κάποιο σημείο που εξυπηρετεί την εφαρμογή.
- Στο σημείο αυτό τοποθετούμε το σύστημα των αξόνων.
- Η θέση προσδιορίζεται από τις συντεταγμένες.
- Χρησιμοποιούμε το κατάλληλο σύστημα συντεταγμένων.

Συντεταγμένες

- Συστήματα Συντεταγμένων.
 - Ορθογώνιες (Καρτεσιανές).
 - Καμπυλόγραμμες (Πολικές).
 - Κυλινδρικές.
 - Σφαιρικές .

Σύστημα Ορθογωνίων Συντεταγμένων.

Μοναδιαία Διανύσματα
 i, j, k



Το Σημείο P αντιστοιχεί σε συντεταγμένες (x, y, z) .

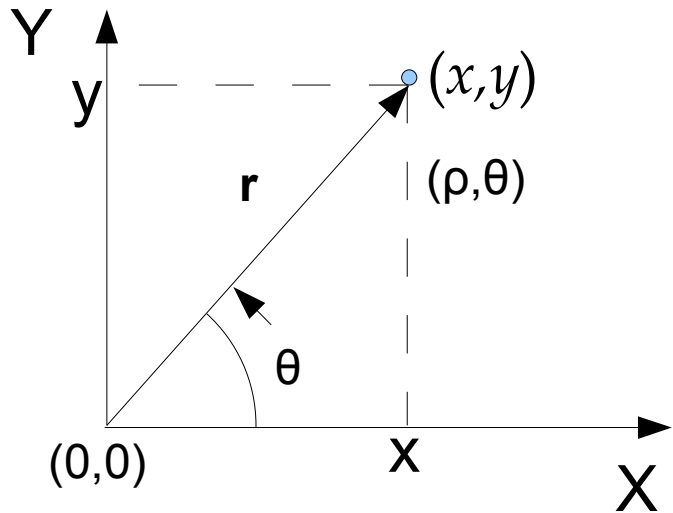
Το Διάνυσμα θέσης γράφεται : $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$

Καμπυλόγραμμες Συντεταγμένες

Σε 2 διαστάσεις:

Οι ορθογώνιες συντεταγμένες αντιστοιχούν στις προβολές x, y .

Οι πολικές στην ακτίνα ρ και την γωνία θ



Η Σχέση Μεταξύ των Συντεταγμένων

$$(x, y) \rightarrow (\rho, \theta)$$

$$\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

$$(\rho, \theta) \rightarrow (x, y)$$

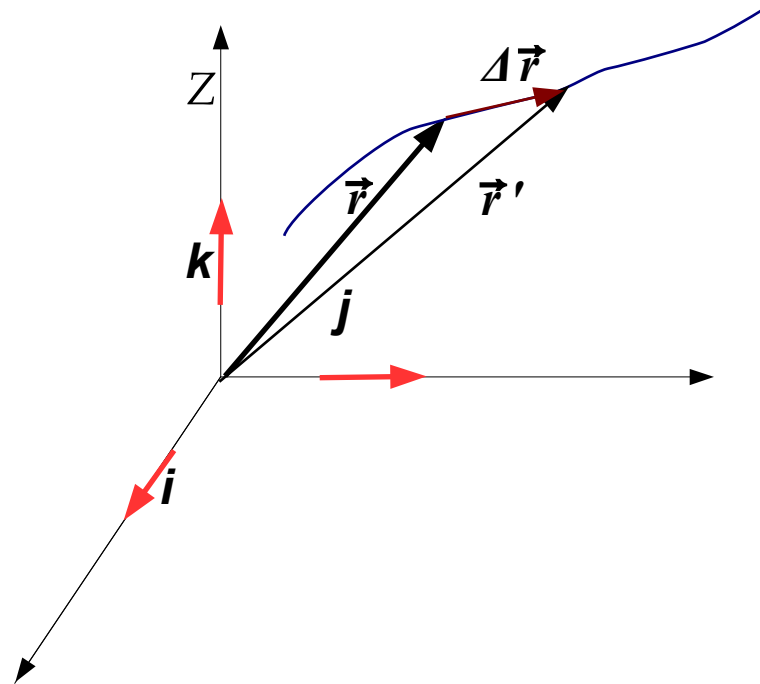
$$x = \rho \cos \theta$$

$$y = \rho \sin \theta$$

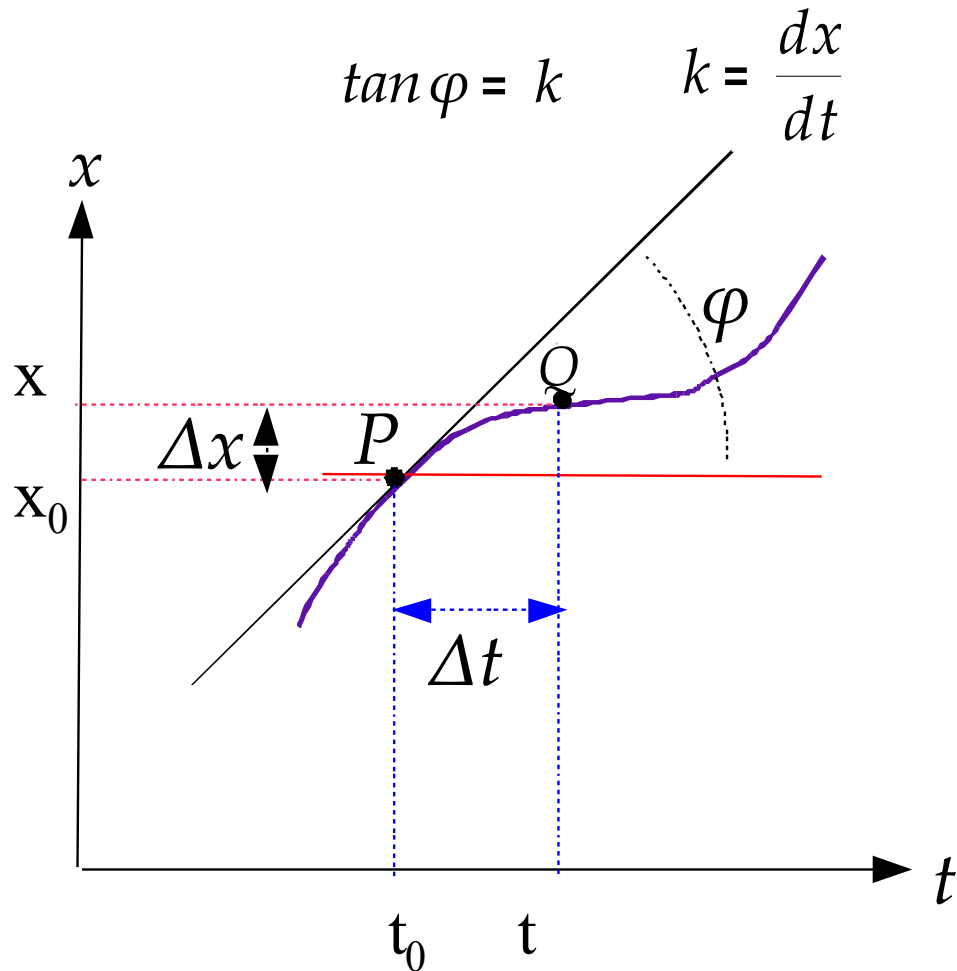
Ορθή Φορά:

Η γωνία διαγράφεται κατά την φορά του βέλους.

Διάνυσμα θέσης, μετατόπιση.



Κίνηση σε 1 διάσταση.



Μέση ταχύτητα:

$$\bar{v} = \frac{x - x_0}{t - t_0}$$

Στιγμιαία Ταχύτητα:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

Υπολογισμός Ταχύτητας

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}(t)$$

$$\mathbf{v}(t) = \frac{d\mathbf{x}(t)}{dt}$$

Αντίστροφο Πρόβλημα : $d\mathbf{x} = \mathbf{v}(t)dt$

Αρχικές Συνθήκες :

$$\mathbf{t} = \mathbf{t}_0, \mathbf{x} = \mathbf{x}_0$$

$$\int_{x_0}^x d\mathbf{x} = \int_{t_0}^t \mathbf{v}(t)dt$$

$$\Rightarrow \mathbf{x} = \mathbf{x}_0 + \int_{t_0}^t \mathbf{v}(t)dt$$

Παράδειγμα αν v Σταθερό :

$$\mathbf{x} = \int_{t_0}^t \mathbf{v}dt = \mathbf{x}_0 + \mathbf{v}(t_0 - t)$$

Υπολογισμός Επιτάχυνσης

Μέση Επιτάχυνση: $\bar{a} = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

Στιγμιαία Επιτάχυνση: $a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{dv}{dt}$

Αντίστροφο Πρόβλημα: $dv = a(t) dt$ $\int_{v_0}^v dv = \int_{t_0}^t a(t) dt \Rightarrow$

Αρχικές Συνθήκες: $t = t_0 \quad v = v_0$ $\Rightarrow v = v_0 + \int_{t_0}^t a(t) dt$

Παράδειγμα αν a σταθερή:

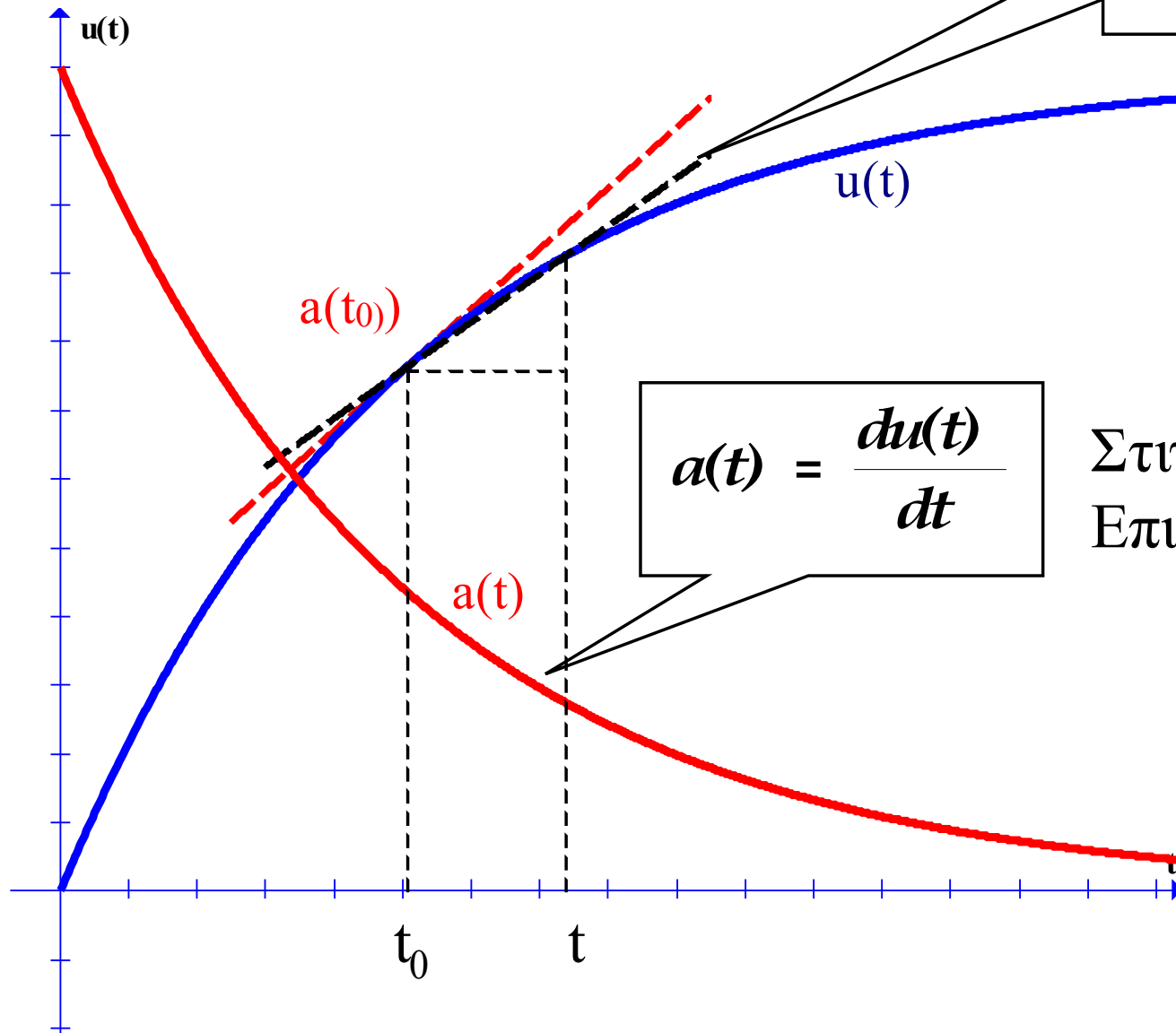
$$v = v_0 + a \int_{t_0}^t dt = v_0 + a(t - t_0)$$

$$x = x_0 + \int_{t_0}^t v dt = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2} a(t - t_0)^2$$

Διάγραμμα Ταχύτητας, Επιτάχυνσης

$$\tan(\phi) = \frac{u(t_0) - u(t)}{t_0 - t}$$

Μέση Επιτάχυνση



$$a(t) = \frac{du(t)}{dt}$$

Στιγμιαία
Επιτάχυνση