

27/4

Σχετική Κίνηση - Αδρανειακές Δυνάμεις

Ορίζεται στερεό σώμα Σ , ως σύνολο σημείων, τα οποία καταλαμβάνουν ορισμένο τμήμα του χώρου και απέχουν μεταξύ τους σταθερές αποστάσεις

Γωνιακή ταχύτητα

$dr = d\varphi \times r$ (μετατόνιση r σε χρόνο dt)

$$v = \frac{dr}{dt} = \frac{d\varphi}{dt} \times r = \omega \times r, \quad \omega = \frac{d\varphi}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

Θεώρημα του Euler

Η κίνηση ενός στερεού σώματος περί σημείο ζωτίζεται σε κάθε χρονική στιγμή με μια περιστροφή περί ενός σημειακού άξονα που περνά από το σταθερό σημείο

Θεώρημα του Steves

Η απειροστική γενική κίνηση ενός στερεού σώματος αποτελείται από την επαλληλία μιας απειροστικής μεταφορικής κίνησης και μιας απειροστικής περιστροφής.

$$d\mathbf{r}_B = d\mathbf{r}_A + d\varphi \times (\mathbf{r}_B - \mathbf{r}_A)$$

$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A + \omega \times (\mathbf{r}_B - \mathbf{r}_A)$$

r' : το διάνυσμα θέσης τυχαίου σημείου P του στερεού ως προς Κ Μ Σ: Κ Μ: κέντρο μάζας

$$\mathbf{v}_P = \mathbf{v}_S + \omega \times \mathbf{r}'$$

Σχετική και Απόλυτη Κίνηση

Έστω ότι έχουμε 2 συστήματα καρτεσιανών συντεταγμένων

$\Sigma(0, \mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3)$: Αδρανειακό καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων

$\Sigma'(0, \mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3)$: Κινητό καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων

Έστω P σημείο ως το Σ απόλυτη κίνηση

Έστω P σημείο ως το Σ' σχετική κίνηση

Ζητούμενο

$$\omega \times r = \begin{vmatrix} e_1 & e_2 & e_3 \\ A & B & \Gamma \\ x & y & z \end{vmatrix} \quad \text{όπου } \omega = (A, B, \Gamma) \\ \text{και } r = (x, y, z)$$

$$v = v_0 + v_r + \omega \times r$$

v_0 : η ταχύτητα του σφαιρίδιου P ως προς το ακίνητο σύστημα
(απόλυτη ταχύτητα)

v_0 : η απόλυτη ταχύτητα του σημείου O

v_r : η ταχύτητα του P ως προς το σύστημα Σ (κινούμενο)

ω : γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του κεντρίνου συστήματος Σ'