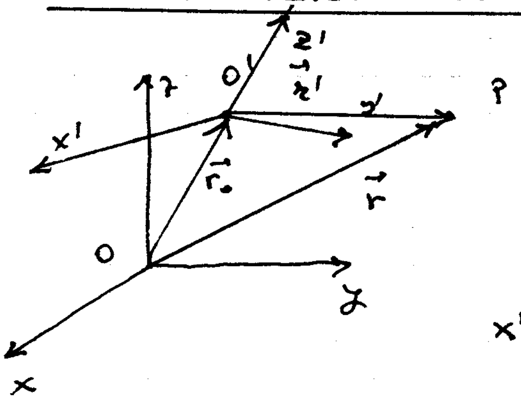
TRASFORMAZIONI DI GALILEO



$\vec{v}_0$ = velocità di traslazione O'

$$\vec{r}\,' = \vec{r} - \vec{r}_0 = \vec{r} - \vec{v}_0 t$$

$$x'\hat{i}' + y'\hat{j}' + z'\hat{k}' = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k} - (v_{0x}\hat{i} + v_{0y}\hat{j} + v_{0z}\hat{k})\, t$$

$$\begin{cases} x' = (x - v_{0x}t)\,\hat{i}'\times\hat{i} + (y - v_{0y}t)\,\hat{i}'\times\hat{j} + (z - v_{0z}t)\,\hat{i}'\times\hat{k} \\ y' = \\ z' = \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \hat{i}'\times\hat{i} & \hat{i}'\times\hat{j} & \hat{i}'\times\hat{k} \\ \hat{j}'\times\hat{i} & \hat{j}'\times\hat{j} & \hat{j}'\times\hat{k} \\ \hat{k}'\times\hat{i} & \hat{k}'\times\hat{j} & \hat{k}'\times\hat{k} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - v_{0x}t \\ y - v_{0y}t \\ z - v_{0z}t \end{pmatrix}$$

$$= \hat{R} \quad \text{matrice di rotazione}$$

$\hat{R} = \hat{I}$ TRASFORMAZIONE DI GALILEO (assi paralleli)

$$\begin{cases} v'_x = v_x - v_{0x} \\ v'_y = v_y - v_{0y} \\ v'_z = v_z - v_{0z} \end{cases} \qquad \vec{v}\,' = \vec{v} - \vec{v}_0$$

$$\vec{a}\,' = \vec{a}$$

$\vec{F} = m\vec{a}$ INVARIANTE

$\hat{R} \neq \hat{I}$

$\vec{F}' = m\vec{a}\,'$ COVARIANTE

PRINCIPIO DI RELATIVITÀ

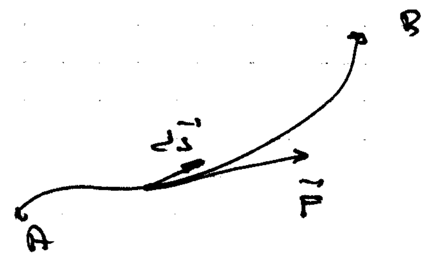
Due sistemi di riferimento inerziali R ed R' animati di moto rettilineo uniforme relativo sono sperimentalmente indistinguibili.

a) Tempo assoluto $\quad t = t'$

b) lunghezza assoluta $\quad \overline{P_1P_2} = d = d'$

LAVORO - ENERGIA CINETICA - ENERGIA POTENZIALE

$$L = \int_A^B \vec{F} \times d\vec{s} = \int_A^B F \cos\theta \, ds$$



$$L = \int_A^B m \frac{d\vec{v}}{dt} \times d\vec{s} = \int_A^B m \, d\vec{v} \times \vec{v} =$$

$$= \int_A^B m\vec{v} \times \left(m v \, d\hat{\tau} + m \, dv \, \hat{\tau} \right) = \int_A^B m v \, dv = \frac{1}{2} m v^2 \Big]_A^B = T_B - T_A$$

$T = \frac{1}{2} m v^2$ ENERGIA CINETICA

$\boxed{L = T_B - T_A}$ Teorema delle forze vive.

FORZE CONSERVATIVE : lavoro non dipende dalla traiettoria
(FORZE POSIZIONALI)
ma solo dalla posizione iniziale e finale

$$L = \int_A^B \vec{F} \times d\vec{s} = \int_A^B (F_x dx + F_y dy + F_z dz)$$

se $\quad F_x = \partial V / \partial x \, ; \quad F_y = \partial V / \partial y \, ; \quad F_z = \partial V / \partial z$

V = FUNZIONE POTENZIALE

allora : $$L = \int_A^B \left(\frac{\partial V}{\partial x} dx + \frac{\partial V}{\partial y} dy + \frac{\partial V}{\partial z} dz \right) = \int_A^B dV = V(B) - V(A)$$

CONSERVAZIONE ENERGIA MECCANICA

$$L = T_B - T_A = V(B) - V(A) \Rightarrow T(B) - V(B) = T_A - V_A$$

$\boxed{E = T + U}$ $\qquad U = -V$ ENERGIA POTENZIALE

$$\vec{F} = -\,\text{grad}\,\bar{U} \qquad F = \text{conservativa}$$

$$L = \oint_\ell \vec{F} \times d\vec{s} = 0 \quad \Rightarrow \quad \int_S \text{rot}\,\vec{F} \times \hat{n}\, dS = 0$$

TEOREMA STOKES

$$\Downarrow$$

$$\text{rot}\,\vec{F} = 0$$ FORZA CONSERVATIVA

$$\text{rot}\,(\text{grad}\, f) = 0$$

$$-\,\text{rot}\,[\text{grad}\,\bar{U}] = 0$$

$\vec{F}$ conservativa $=$ $\vec{F}$ irrotazionale

FORZA PESO $\quad \vec{p} = m_G\, \vec{g} \qquad g = 9.81\ m/sec^2$

$$m_G = m$$

$$\vec{p} = m\,\vec{g} = m\,\vec{a} = m\, d\vec{v}/dt \quad \Rightarrow \quad \frac{dv}{dt} = g$$

$$\Downarrow$$

$$v - v_0 = \int_0^t g\, dt = g t$$

$$v = \frac{d\vec{s}}{dt} = v_0 + g t$$

$$\begin{cases} s = \frac{1}{2} g t^2 + v_0 t + s_0 \\ \text{equazione oraria} \end{cases} \qquad \begin{cases} s_0 \quad s(t=0) \\ v_0 \quad v(t=0) \\ \text{Condizioni iniziali o al contorno} \end{cases}$$

TRAIETTORIA RETTILINEA

EQUAZIONE ORARIA PARABOLICA