A. A. 2016/2017

Appunti di Fisica I e svolgimento appelli precedenti

Lorenzo Cretoni

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

FISICA: 30/11/2012

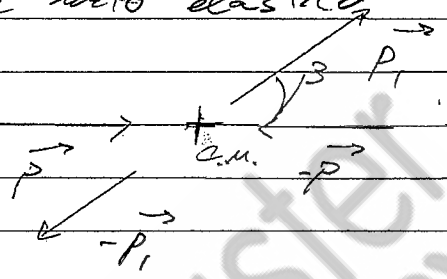
Considerando gli urti nel sistema di riferimento S.R. del C.M. ha che:

- Urto elastico: $|\vec{p}| = |\vec{p}'|$
- Urto totalmente anelastico: $|\vec{p}_1| = 0$
- Urto parzialmente anelastico: $|\vec{p}_1| = e\,|\vec{p}|$

Con "e" = coefficiente di restituzione e $0 \le e < 1$

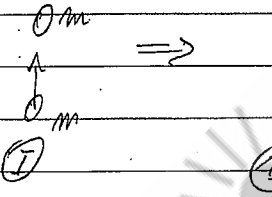
Per $e = 0$ si ottiene urto totalmente anelastico

per $e = 1$ si ottiene urto elastico

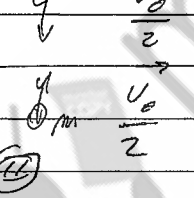


Con β qualsiasi.

PROBLEMA:



$\Rightarrow$



Nel I caso $V(C.M.) = \frac{v_0}{2}$, mentre nel II caso $V(C.M.) = 0$ (C.M. è fermo).

Si ha che:

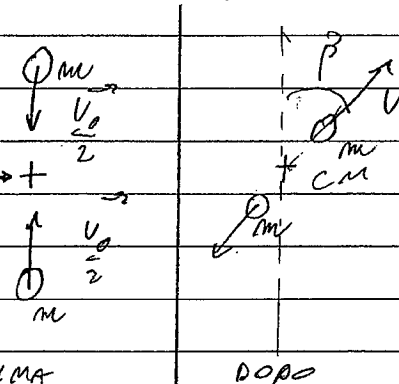
$$K = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2}(2m)\left(\frac{v_0}{2}\right)^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} m \left(\frac{v_0}{2}\right)^2 \cdots$$

Per calcolare l'energia cinetica nel II caso si usa il teorema di KOENIG. I due addendi sono rispettivamente rispetto al CM e delle due biglie insieme e poi rispetto delle due biglie prese separatamente e poi sommate. Si ha poi che:

$K = -\frac{5}{100} K_i$;

(C.M) rimarrà costante $CM \to +$

Sarà $\frac{v_0}{2}$ anche dopo l'urto.



rispetto al sistema di riferimento del C.M.

Sempre per il teorema di K. energia cinetica:

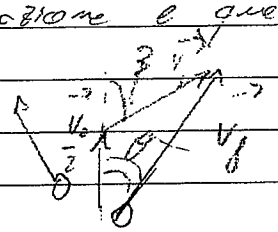
$$K_f = \frac{m v_0^2}{4} + \frac{m V_1^2}{4} = K_i - \frac{5K_i}{100}$$

$$K_f = \frac{m V_0^2}{4} + \frac{m V_1^2}{2} = \frac{1}{2} m V_0^2 \cdot \frac{95}{100}$$

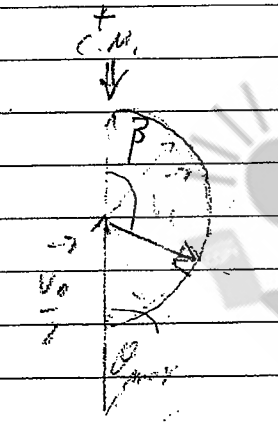
Dove $\frac{V_0}{2}$ è la velocità del C.M. e V_1 è la velocità di ciascuna biglia. Proseguendo con i conti:

$$m V_0^2 \left(\frac{95}{100} - \frac{1}{4}\right) = m V_1^2 \rightarrow V_1 = V_0 \sqrt{\frac{9}{40}} = \frac{V_0}{2}\sqrt{\frac{9}{10}}$$

Dispetto al sistema di riferimento (S.R.) dell'immagine, la situazione è questa:



$$\Rightarrow \vec{V_f} = \frac{\vec{V_0}}{2} + \vec{V_1} \text{ con } \beta \text{ quelli noti}$$



$$\theta_{max} = \arcsin\left(\frac{2V_1}{V_0}\right) = \arcsin\sqrt{\frac{9}{10}}$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

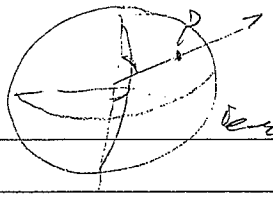
La I equazione cardinale ci dice come si sposta un C.M.

$$\vec{F_{est}} = m \vec{a}_{CM}$$

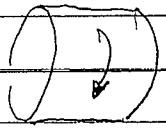
Questa non serve quindi per i corpi che ruotano mantenendo fermo il proprio C.M. Da qui si introduce la

CINEMATICA DELLE ROTAZIONI.

Tutte le direzioni possibili nello spazio sono R^2, così come nella terra per identificare un punto bastano latitudine e longitudine.



Per questo analizzeremo rotazioni in una sola DIMENSIONE

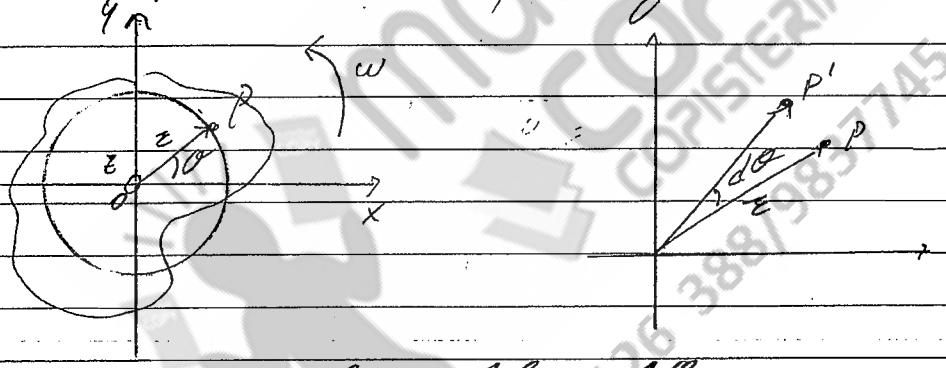


1-DIMENSIONE

Se il moto circolare uniformemente accelerato, come in quello rettilineo, si ha che:

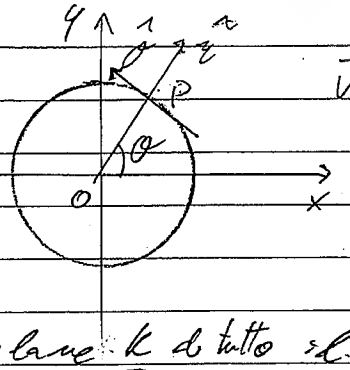
$$\omega_2^2 - \omega_1^2 = 2\alpha(\theta_2 - \theta_1)$$

Avendo un corpo in rotazione, ne vogliamo calcolare K:



$$v(P) = \omega r \quad \Delta l = r\Delta\theta \quad v = \frac{\Delta l}{\Delta t} = r\frac{\Delta\theta}{\Delta t} = r\omega$$

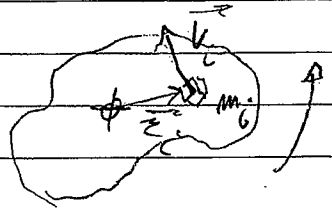
Però in questi casi si usano gli angoli come coordinate:



$$\vec{v}(P) = \omega r \hat{\theta} \qquad \vec{a}(P) = \alpha r \hat{\theta} - \omega^2 r \hat{r}$$

Dove: -) $\alpha r \hat{\theta}$ = accelerazione tangenziale
-) $\omega^2 r \hat{r}$ = accelerazione centripeta.

Per calcolare K di tutto il corpo:



$$K = \sum_i K_i = \sum_i \frac{1}{2} m_i v_i^2 = \frac{1}{2}\sum_i m_i (\omega r_i)^2 =$$

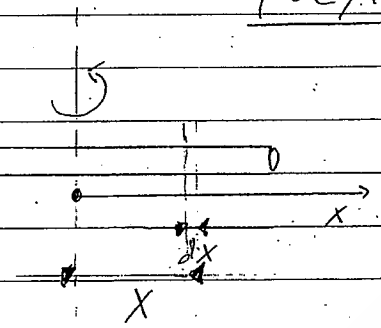
$$= \frac{\omega^2}{2} \sum_i m_i r_i^2$$

$$K_{(rotazione)} = \frac{\omega^2}{2} \sum_i m_i r_i^2$$

si definisce di conseguenza il MOMENTO D'INERZIA:

$$I = \sum_i m_i r_i^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} I \omega^2$$

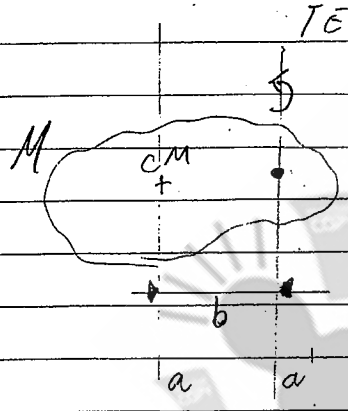
02/12/2016



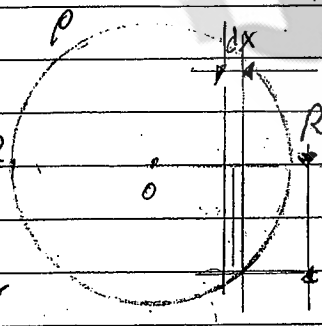
$$dM = \frac{M}{L} dx$$

$$I = \int_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} x^2 \frac{M}{L} dx = \frac{M}{L} \frac{x^3}{3} \Big|_{-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} = \frac{1}{12} ML^2$$

TEOREMA DI STEINER



$$I' = I + Mb^2$$



$$I = \int_{-R}^{R} \delta m(x)\, \varepsilon^2(x)$$

$$\delta m(x) = \rho \cdot \pi \cdot \varepsilon^2(x) \delta x$$

$$I = \int_{-R}^{R} \rho \cdot \pi \cdot \varepsilon^4(x)\, \delta x = \rho\pi \int_{-R}^{R} \varepsilon^4(x) \delta x$$

$x^2 + \varepsilon^2(x) = R^2 \quad \varepsilon(x) = \sqrt{R^2 - x^2} \rightarrow I = \rho\pi \int_{-R}^{R} (R^2 - x^2)^2 \delta x =$

$$= \rho\pi \int_{-R}^{R} (R^4 + x^4 - 2R^2 x^2) \delta x = \rho\pi \left(R^4 x + \frac{x^5}{5} - 2R^2 \frac{x^3}{3} \right) \Big|_{-R}^{R} =$$

$$= 2\rho\pi \left(R^5 + \frac{R^5}{5} - 2\frac{R^5}{3} \right) = \rho\pi R^5 \left(2 + \frac{2}{5} - \frac{4}{3} \right) = \rho\pi R^5 \frac{30 + 6 - 20}{15} =$$

$$= \frac{16}{15} \rho\pi R^5 \quad M = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho \quad \frac{4}{5} \left(\frac{4}{3} \pi \rho R^3 \right) R^2 = \frac{4}{5} MR^2$$

MASTER COPY CONFIDENZIALE
Tel. 050 831 2126
Cell. 388 9837745