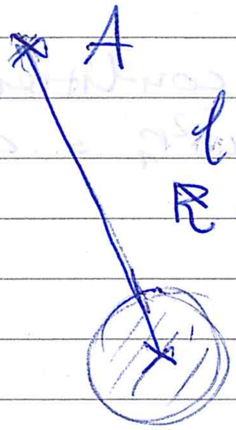
Suggerimenti Compitino II 2014

1) Il pendolo fisico



$l = 1{,}3\,m$, $M = 4{,}0\,kg$ Asta
$R = 0{,}2\,m$ $m = 2{,}0\,kg$ disco

Eq. del moto di rotazione:

$$I \frac{d^2\theta}{dt} = -(m+M)\, b g \sin\theta \qquad (*)$$

con I = mom. di inerzia complessivo con polo in A
b = braccio da A a CM del pendolo

- Per $\sin\theta \simeq \theta$, l'eq (*) è quella del O.A.S. e il periodo di oscillazione si deriva in modo immediato

- Per il calcolo di I si usi il teorema dell'asse parallelo per l'asta e il disco e si sommino gli I

2) (a) Energia potenziale $E_p = -\frac{G M_T m}{r_1}$

$E_K = \frac{1}{2} m v^2$ con $v = \omega r_1$

e ω determinato dalle condizioni di orbita circolare $m\omega^2 r_1 = \frac{G M_T m}{r_1^2}$

si trova $E_K = -\frac{1}{2} E_p$

$E_m = E_K + E_p = \frac{1}{2} E_p$

(b) $L_{TOT} = \Delta E_K$

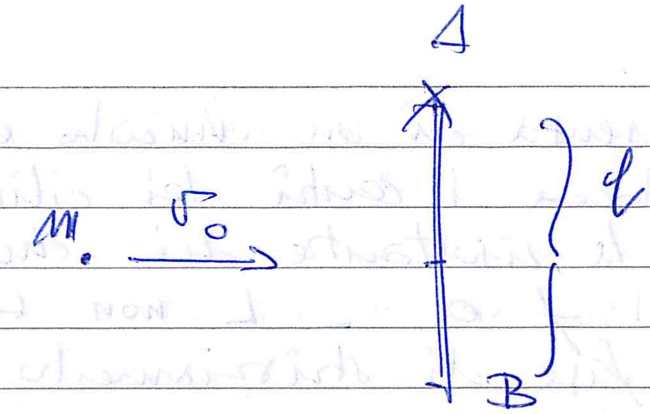
$L_{Astro} + L_{F.Gravit} = \Delta E_K$

$L_{Astro} = \Delta E_K - L_{F.Gravi}$

$L_{Astro} = \Delta E_K - \Delta E_p$

$L_{Astro} = \Delta E_m$

(3)



a) Urto anelastico con $\Delta p \neq 0$ poiché esiste un vincolo esterno in A

Però $\Delta L = 0$ poiché $\vec{M} = 0$ rispetto al polo in A

x Usando $L = cost$ si trova ω asta dopo l'urto

Prima $- L_i = m \frac{l}{2} v_0$

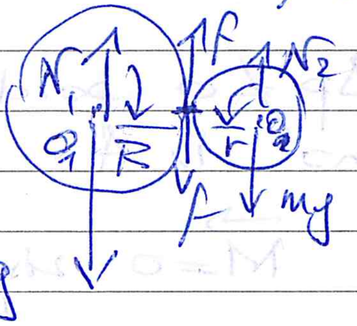
Dopo $- L_f = \underbrace{I_A \omega}_{\text{Asta}} + \underbrace{m \frac{l}{2} \omega \frac{l}{2}}_{\text{massa}}$

Da ω si trova v_B

b) L'urto è anelastico in modo completo avendo ricavato in a) v_i e v_f di tutti gli elem. si tratta di calcolare ΔE_K sommando i termini di E_K -

c) $J_N = \Delta p_{TOT}$ dall'urto —

4) La presenza di un vincolo esterno che blocca i centri dei cilindri rende le risultante dei momenti esterni $\neq 0$ – L non si conserva nella fase di strisciamento



$$N_1 + Mg + f = 0$$
$$N_2 + mg - f = 0$$

Scegliendo polo in O_1 (ad esempio)

$$\tau = \vec{R}\times(\vec{f} - \vec{f}) + (\vec{r}+\vec{R})\times(\vec{N_2} + m\vec{g})$$
$$= (r+R)\, f \neq 0$$

Si dove dunque ricorrere all'analisi dinamica dei moti di rotazione di ciascun cilindro

– Polo in O_1 e O_2

$$\tau_1 = Rf = I_1 \alpha_1$$
$$\tau_2 = -rf = I_2 \alpha_2$$

la velocità di 1 cresce linearmente da 0 a ω_1, la velocità di 2 diminuisce linearmente da ω_0 a ω_2, con acc. rf/I_i

Si ha:

$$\omega_1(t) = \frac{Rf}{I_1} t \qquad (1)$$

$$\omega_2(t) = \omega_0 - \frac{rf}{I_2} t \qquad (2)$$

al tempo t_f $\omega_1 = \omega_2$ condizione di non strisciamento – si ha:

$$\omega_1 R = \omega_2 r$$

$$\frac{R^2 f}{I_1} t = \omega_0 r - \frac{r^2 f}{I_2} t$$

~~R~~Risolvendo per t e sostituendo in (1) e (2) si trovano ω_1 e ω_2

– Dal momento in cui ~~ω_{f}~~ si raggiunge tale condizione $f = 0$ e L si conserva, ma non durante il periodo prec.

(b) Il calcolo di ΔE_K dà ~~[illegible]~~ il lavoro di f attrito