

Fisica Generale LA

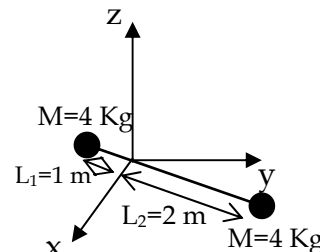
N.1

Prova Scritta del 16 Aprile 2008

Prof. Nicola Semprini Cesari

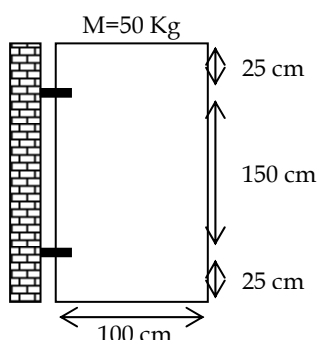
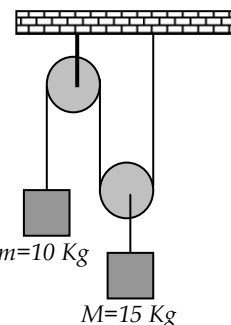
Quesiti

- 1) Due masse sono disposte all'estremità di una asticella rigida di massa trascurabile posta in rotazione oraria nel piano xy con punto fisso nell'origine. Calcolare modulo direzione e verso del momento angolare del sistema nella ipotesi che questo compia un giro completo in 5 secondi.



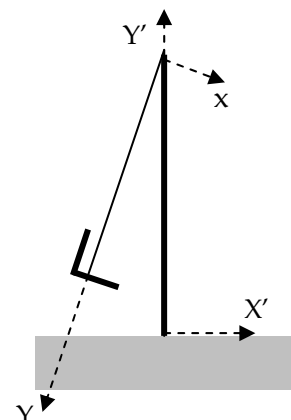
- 2) Nel corso di una esercitazione aeronautica un aereo, in moto con velocità costante $v=900 \text{ Km/h}$ ad una quota $h=850 \text{ m}$, cerca di colpire con una bomba un bersaglio a terra. Nella ipotesi che la velocità sia diretta verso la perpendicolare del bersaglio calcolare a quale distanza dalla stessa è necessario sganciare l'ordigno.

- 3) Calcolare la tensione della fune (trascurare gli attriti e le masse delle pulegge e delle funi).



- 4) Calcolare modulo direzione e verso delle forze che i cardini applicano alla porta nella ipotesi che il peso sia sorretto interamente dal cardine superiore.

- 5) Una altalena si muove di moto armonico (piccole oscillazioni) seguendo l'equazione oraria $x'(t) = A \cos(\sqrt{\frac{g}{l}} t)$. Calcolare l'espressione della forza centrifuga percepita sul seggiolino (si assumano i sistemi fisso e mobile indicati in figura).



- 6) Una corona circolare di raggio interno $R_1=10 \text{ cm}$ e raggio esterno $R_2=20 \text{ cm}$ ha una massa $M=10 \text{ Kg}$. Calcolare il momento d'inerzia rispetto all'asse di simmetria.
- 7) Enunciare e dimostrare il teorema del momento della forza di un punto materiale.
- 8) Commentare il concetto di forza.

Soluzioni

$$1) \quad \vec{L} = \vec{r}_1 \wedge m\vec{v}_1 + \vec{r}_2 \wedge m\vec{v}_2 = -m(r_1 v_1 + r_2 v_2) \vec{k} = -m\omega(r_1^2 + r_2^2) \vec{k} = -4 \frac{2\pi}{5} (1+4) \vec{k} = -8\pi \vec{k}$$

$$2) \quad \begin{cases} h = \frac{1}{2} g t^2 \\ d = v t \end{cases} \quad \begin{cases} t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \\ - \end{cases} \quad \begin{cases} - \\ d = v \sqrt{\frac{2h}{g}} = 900 \frac{1000}{3600} \sqrt{\frac{2 \times 850}{9.81}} = 3291 \text{ m} \end{cases}$$

$$3) \quad \begin{cases} T - mg = ma \\ 2T - Mg = MA \\ 2a = -A \end{cases} \quad \begin{cases} 2T - 2mg = -mA \\ 2T - Mg = MA \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{2T - 2mg}{m} = -A \\ \frac{2T - Mg}{M} = A \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{2T - 2mg}{m} + \frac{2T - Mg}{M} = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} T = \frac{3}{2} g \frac{mM}{M+m} = \frac{3 \times 9.81 \times 10 \times 15}{2 \times (10+15)} = 88,3 \text{ N} \end{cases}$$

$$4) \quad \begin{cases} x: N_{\text{inf}} + N_{\text{sup}} = 0 \\ y: T_{\text{sup}} - Mg = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x: N_{\text{sup}} = -N_{\text{inf}} \\ y: T_{\text{sup}} = Mg \end{cases} \quad \begin{cases} N_{\text{sup}} = -163.5 \text{ N} \\ T_{\text{sup}} = 50 \times 9.81 = 490,5 \text{ N} \end{cases}$$

$$\begin{cases} z: N_{\text{inf}} \frac{3}{4} H - Mg \frac{1}{2} L = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} z: N_{\text{inf}} = \frac{2}{3} \frac{LM}{H} g \end{cases} \quad \{ N_{\text{inf}} = \frac{2 \times 1 \times 50}{3 \times 2} \times 9.81 = 163.5 \text{ N} \}$$

$$5) \quad x'(t) = A \cos(\sqrt{\frac{g}{l}} t) \quad \dot{x}'(t) = -A \sqrt{\frac{g}{l}} \sin(\sqrt{\frac{g}{l}} t) = \omega l \quad \vec{\omega} = -\frac{A}{l} \sqrt{\frac{g}{l}} \sin(\sqrt{\frac{g}{l}} t) \vec{k},$$

$$\vec{F}_c = -m \vec{\omega} \wedge (\vec{\omega} \wedge \vec{r}) = m \omega^2 l \vec{i} = A^2 \frac{m g}{l^2} \sin^2(\sqrt{\frac{g}{l}} t) \vec{i}$$

$$6) \quad I = \int_0^{2\pi} \int_{R_1}^{R_2} \sigma r^3 d\phi dr = 2\pi\sigma \frac{1}{4} (R_2^4 - R_1^4) = \frac{1}{2} \pi \sigma (R_2^2 - R_1^2)(R_2^2 + R_1^2) = \frac{1}{2} \sigma S (R_2^2 + R_1^2) = \frac{1}{2} M (R_2^2 + R_1^2) =$$

$$= \frac{10 \times (\frac{1}{100} + \frac{4}{100})}{2} = 0.25 \text{ Kg m}^2$$