

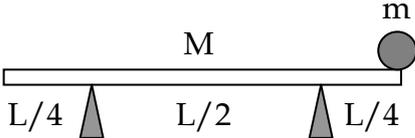
Fisica Generale LA

N. 1

Prova Scritta del 31 Marzo 2008

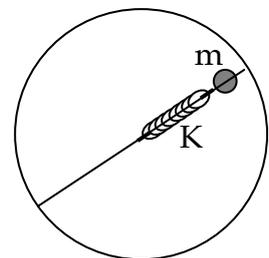
Prof. Nicola Semprini Cesari

Quesiti

- 1) Gli assi della terna mobile O formano un angolo $\alpha=45^\circ$ con quelli della terna fissa O' . Calcolare la velocità di un punto materiale m rispetto ad O' sapendo che $\vec{v} = v\vec{i}$ e $\vec{v}_0 = v_0\vec{j}'$ (si assumano sistemi di versori bidimensionali).
- 2) Un corpo puntiforme di massa m può scorrere senza attrito lungo una guida circolare disposta su di un piano orizzontale. Nella ipotesi che venga applicata al punto materiale una forza tangenziale di modulo F calcolare il tempo T impiegato a compiere un giro completo. Calcolare il modulo della accelerazione al tempo T (assumere una velocità iniziale nulla).
- 3) Il sistema meccanico mostrato nella figura si trova all'equilibrio. Calcolare le reazioni vincolari nei punti di appoggio.
- 4) Enunciare il principio di azione e reazione, fornire la sua espressione matematica e mostrare in che modo conduce alle equazioni cardinali della meccanica.
- 5) Scrivere e commentare il secondo principio della dinamica.

Problema

Una piattaforma orizzontale ruota rispetto a terra con una velocità angolare costante di modulo ω (assumere la rotazione antioraria). Su tale piattaforma un corpo puntiforme di massa m , libero di scorrere senza attrito lungo una guida rettilinea, è fissato alla estremità di una molla di costante elastica K fissata a sua volta al centro della piattaforma. Scrivere l'equazione del moto del punto materiale nel riferimento solidale con la piattaforma. Calcolare il periodo T della oscillazione del punto materiale (si assuma nulla la lunghezza a riposo della molla).



Soluzioni Quesiti

$$Q1) \quad \vec{v}' = \vec{v} + \vec{v}_0 = v\vec{i}' + v_0\vec{j}' = v(\cos \vartheta \vec{i}' + \sin \vartheta \vec{j}') + v_0\vec{j}' = v \cos \vartheta \vec{i}' + (v \sin \vartheta + v_0)\vec{j}'$$

$$Q2) \quad F = m\ddot{s} \quad s = \frac{1}{2} \frac{F}{m} t^2 \quad T = \sqrt{\frac{4\pi Rm}{F}}$$

$$\dot{s}(T) = \sqrt{\frac{4\pi R F}{m}} \quad |\vec{a}(T)| = \sqrt{\ddot{s}^2 + \frac{\dot{s}^4}{R^2}} = \frac{F}{m} \sqrt{1 + 16\pi^2}$$

$$Q3) \quad R_1 + R_2 - (M + m)g = 0 \quad R_1 = \frac{M - m}{2} g$$

$$R_1 \frac{L}{4} - Mg \frac{L}{2} + R_2 \frac{3L}{4} - mgL = 0 \quad R_2 = \frac{M + 3m}{2} g$$

Soluzione Problema

Tenendo presente che il sistema solidale con la piattaforma è non inerziale, le forze agenti sul punto materiale valgono

$$\vec{F}_i = -m\vec{\omega} \wedge (\vec{\omega} \wedge \vec{r}) = m\omega^2 x \vec{i}$$

$$\vec{F}_{molla} = -Kx \vec{i}$$

Dunque l'equazione del moto vale

$$m\omega^2 x - Kx = m\ddot{x}$$

$$\ddot{x} = -\left(\frac{K}{m} - \omega^2\right)x$$

Da cui ricaviamo la

$$\Omega = \sqrt{\left(\frac{K}{m} - \omega^2\right)} \quad T = \frac{2\pi}{\sqrt{\left(\frac{K}{m} - \omega^2\right)}}$$

purchè valga la condizione $\left(\frac{K}{m} - \omega^2\right) > 0$