

Quinta settimana - 2 maggio 2017, ore 11:30-13:30, Aula B.1.1

Esercizio tipico di esame su caduta dei gravi e forza elastica: proiettile formato da due masse $M+M$ collegate da una molla (di massa trascurabile e lunghezza di riposo l_0) contratta a lunghezza 0 allo sparo. Alla massima altezza la molla viene sganciata istantaneamente lungo x e le due masse si separano. Si osserva che dopo lo sgancio una delle due masse è ferma rispetto al suolo: calcolare il k della molla affinché questo accada.

Sempre con questo k , calcolare a quale distanza dall'origine cadrà ciascuna massa.

Uso delle conservazione della quantità di moto e della conservazione dell'energia totale.

Considerazioni sulla forza elastica come forza di "richiamo": discussione sul segno di k , il segno dell'allungamento/accorciamento e il segno della forza elastica.

Impostazione di un secondo problema su corpo rigido, forza gravitazionale e forza elastica che verrà completato alla prossima lezione.

$\vec{g} = (0, -g)$
 $M \frac{d^2y}{dt^2} = -2Mg$
 $\frac{dy}{dt} = -gt + \frac{dy}{dt}|_{t=0}$
 $\frac{dy}{dt} = -gt + v_0 \sin \vartheta$
 $\frac{dy}{dt} = 0 = -gt_M + v_0 \sin \vartheta \Rightarrow t_M = \frac{v_0 \sin \vartheta}{g}$
 $\frac{dx}{dt} = 0$
 $\frac{dx}{dt} = v_0 \cos \vartheta$ ← lungo x moto a velocità costante
 $x_M = v_0 \cos \vartheta t_M = \frac{v_0^2 \cos \vartheta \sin \vartheta}{g}$
 $m = \frac{m_1^2}{m_2^2}$
 $\vec{v}_M = (v_0 \cos \vartheta, 0)$
 $\vec{v}_0 = (v_0 \cos \vartheta, v_0 \sin \vartheta)$
 NON CI SONO FORZE LUNGO $x \Rightarrow v_0 \cos \vartheta = \text{cost}$
 CONS. QUANTITÀ DI MOTO LUNGO x :
 PRIMA DELLO SGANCIO: $2M v_0 \cos \vartheta = P_x \text{ prima}$
 DOPO LO SGANCIO: $M_0 + M v_x = P_x \text{ dopo} \Rightarrow v_x = 2v_0 \cos \vartheta$

$E_{PRIMA} = \frac{1}{2} (2M) v_0^2 \cos^2 \vartheta + (2M) g y_H + \frac{1}{2} k l_0^2$
 $E_{DOPO} = \frac{1}{2} M v_x^2 + 2M g y_H$
 $k l_0^2 = 4M v_0^2 \cos^2 \vartheta - 2M v_0^2 \cos^2 \vartheta = 2M v_0^2 \cos^2 \vartheta$
 $k = \frac{2M v_0^2 \cos^2 \vartheta}{l_0^2}$
 $\frac{k g m^2}{m^2} = k g s^{-2}$
 $[k] = \frac{N}{m} = \frac{kg m s^{-2}}{m} = kg s^{-2}$
 $F = -k(\Delta x)$ $k > 0$
 $\Delta x_1 = x_1 - x_0 > 0$
 $\Delta x_2 = x_2 - x_0 < 0$
 $\lambda = \frac{M}{m} \frac{g}{m}$
 densità di massa lineare
 $k \Delta l = \frac{1}{2} M g \Rightarrow \Delta l = \frac{M g}{2k}$