

Fisica Generale LA

N.2

Prova Scritta del 11 Settembre 2006

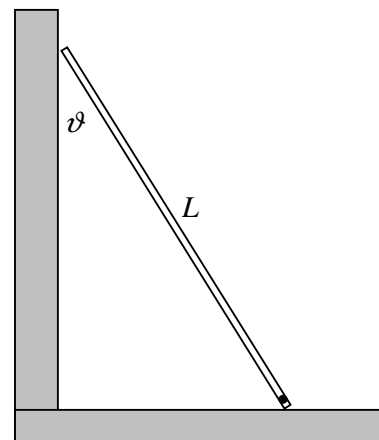
Proff. A. Bertin, N. Semprini Cesari, M. Villa , A. Vitale e A. Zoccoli

Quesiti

- 1) Due automobili partendo dalla stessa posizione percorrono un circuito di lunghezza L con velocità costante v_1 e v_2 rispettivamente ($v_1 > v_2$). Determinare la relazione tra le velocità affinché la prima automobile doppi la seconda dopo un giro e tre quarti.
- 2) Un corpo materiale, lanciato verticalmente verso l'alto dalla superficie terrestre, si ferma ad una quota pari al raggio terrestre. Calcolare la velocità con la quale è stato lanciato.
- 3) Una ruota di motocicletta è costituita da un profilo circolare di raggio R e densità λ_R e da 6 raggi di densità λ_A . Determinare la relazione tra le densità affinché il loro contributo al momento d'inerzia complessivo sia lo stesso.
- 4) Scrivere e commentare la formula di trasformazione delle velocità nel passaggio tra due riferimenti in moto relativo arbitrario. Applicarla ad un caso concreto scelto dallo studente.
- 5) Fornire la formula e la dimostrazione della proiezione del momento angolare di un corpo rigido lungo l'asse di rotazione.
- 6) Commentare il principio di azione e reazione.

Problema

Un'asta omogenea di lunghezza L e massa M , incernierata alla base, è appoggiata ad una parete verticale priva di attrito. Determinare la reazione vincolare della parete nella ipotesi che l'inclinazione dell'asta rispetto alla parete valga ϑ .



Soluzioni

Q1

Le equazioni orarie valgono $s_1 = v_1 t$, $s_2 = v_2 t$. Imponendo le condizioni del problema si ottiene il sistema

$$s_1 - s_2 = L = (v_1 - v_2)t$$

$$s_1 = v_1 t = \left(1 + \frac{3}{4}\right)L$$

che sostituendo il tempo t è soddisfatto solo se $v_1 = \frac{7}{3}v_2$.

Q2

$$E_i = E_f$$

$$\frac{1}{2}mv_i^2 - G\frac{Mm}{r_i} = \frac{1}{2}mv_f^2 - G\frac{Mm}{r_f}$$

$$\frac{1}{2}mv_i^2 - G\frac{Mm}{r_T} = -G\frac{Mm}{2r_T}$$

da cui $v_i = \sqrt{\frac{GM}{r_T}}$

Q3

Il momento d'inerzia del profilo circolare vale

$$I_R = \int_0^{2\pi R} R^2 \lambda_R dl = 2\pi \lambda_R R^3$$

il momento d'inerzia di un singolo raggio vale

$$I_A = \int_0^R x^2 \lambda_A dx = \frac{\lambda_A}{3} R^3$$

quindi il momento d'inerzia dei 6 raggi vale

$$I_{5A} = \frac{6}{3} \lambda_A R^3$$

affinché si abbia lo stesso contributo al momento d'inerzia complessivo si deve avere

$$2\pi \lambda_R R^3 = \frac{6}{3} \lambda_A R^3 \text{ da cui } \lambda_A = \pi \lambda_R.$$

Problema

Dalle equazioni cardinali otteniamo

$$R_3 - Mg = 0$$

$$R_1 - R_2 = 0$$

$$Mg \frac{L}{2} \sin(\pi - \vartheta) - R_1 L \sin\left(\frac{\pi}{2} + \vartheta\right) = 0$$

da cui $R_1 = \frac{Mg}{2} \operatorname{tg} \vartheta$

