

Università di Trieste - Facoltà di Ingegneria
A.A. 1999-00 - Sessione Invernale
Prova scritta di Fisica Generale I del 27-01-00

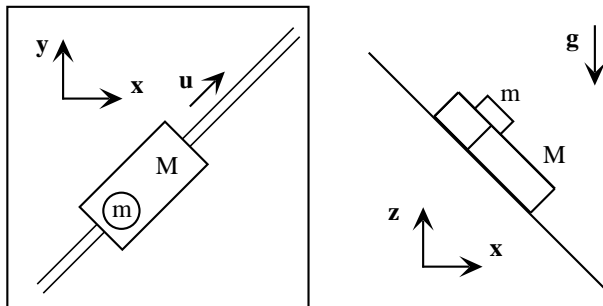
Esercizio 1

Per effetto della forza di gravità una slitta di massa M inizialmente ferma discende un piano inclinato di 45° lungo una rotaia disposta nella direzione $\mathbf{u} = (1/\sqrt{3})(1, 1, -1)$ (vedi figura). Sulla slitta è appoggiato un grave di massa m . Supponendo che la rotaia sia priva di attrito e che il corpo m rimanga fermo rispetto alla slitta, si calcoli:

- a) la forza \mathbf{R} esercitata dalla rotaia sulla slitta in ogni punto della traiettoria;
- b) la forza d'attrito \mathbf{F}_a che si esercita sul corpo di massa m ;
- c) il minimo coefficiente d'attrito $\mu_{s,min}$ necessario affinché il corpo non si stacchi dalla slitta.

Si assuma nei calcoli: $M=20$ Kg, $m = 60$ Kg.

Suggerimento: si usino i due sistemi di riferimento del laboratorio e solidale alla slitta con un versore nella direzione della rotaia, il secondo ortogonale al piano inclinato e il terzo ortogonale ai primi due.



Esercizio 2

Una lastra semicircolare di raggio R e massa m , appoggiata su un piano su cui rotola senza strisciare, oscilla ad una frequenza ν . Nell'ipotesi che l'ampiezza angolare α_0 delle oscillazioni sia tale che $\alpha_0^2 \approx 0$ si calcoli:

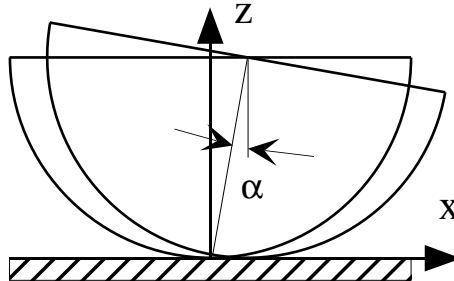
- a) la posizione del centro di massa del sistema a riposo e quando sia ruotato di un angolo α . Si espliciti l'intensità e il verso della forza \mathbf{F} esercitata dal vincolo sul semicerchio;

- b) il momento d'inerzia del semicerchio rispetto all'asse passante per il centro di massa;
- c) la frequenza dell'oscillazione.

Si assuma nei calcoli: $R=30$ cm, $m=1.2$ Kg.

Nota:

$$D(\pm x^2 + a)^{\frac{3}{2}} = \pm 3x\sqrt{\pm x^2 + a}$$



Esercizio 3

In un ambiente adiabatico n_1 moli di acqua (massa molecolare $P_1 = 18$ g/mole) inizialmente a temperatura T_1 scambiano calore a pressione atmosferica con una massa M_2 di mercurio (massa atomica $P_2 = 201$ g/mole) inizialmente a temperatura T_2 . Si calcoli:

- a) la temperatura finale d'equilibrio T_e ;
- b) la variazione di entropia ΔS .
- c) Supponendo invece che l'equilibrio termico dei due corpi venga raggiunto non per contatto termico ma usando ciascuno dei due corpi come sorgente di calore per fare funzionare una macchina di Carnot reversibile, si calcoli la nuova temperatura di equilibrio T'_e .

Si assuma nei calcoli: $n_1=5.6 \cdot 10^4$, $T_1=100^\circ$ C, $M_2=8.0 \cdot 10^4$ Kg, $T_2 = -30^\circ$ C, $C_{P_2} = 6.7$ cal/mole K.

