

COGNOME E NOME
Corso di laurea Anno di corso
Prova Scritta di Fisica Generale I - 01/02/2005
Facoltà di Ingegneria, Università di Trieste - A.A. 2004-05

Risolvere i due seguenti problemi. Gli elementi di valutazione includono la correttezza del risultato numerico (attenzione alle cifre significative ed unità di misura!) e la chiarezza dell'esposizione della soluzione. Fornire brevi spiegazioni per giustificare il metodo seguito ed i principali passaggi, e definire esplicitamente i simboli non già introdotti nel testo, con l'aiuto di figure ove necessario (sistemi di riferimento, diagrammi di corpo libero, forze applicate...)

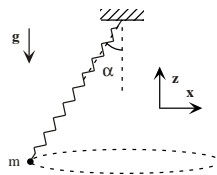
Problema 1

Esercizio 1

Un grave puntiforme di massa m è sospeso all'estremo libero di una molla di costante elastica k e lunghezza a riposo nulla. Con il corpo in quiete la molla si allunga di una quantità ℓ . Si mette poi in rotazione il grave lungo una traiettoria orizzontale circolare di raggio R ; sia α l'angolo tra l'asse della molla e la verticale. Si calcoli:

- la costante elastica k della molla e la velocità del corpo;
- la differenza di energia meccanica ΔE del sistema tra le configurazioni mobile e statica;
- il lavoro $\mathcal{L}^{(e)}$ che si deve compiere dall'esterno per porre il corpo in rotazione e il lavoro \mathcal{L} compiuto da tutte le forze (interne ed esterne) applicate al corpo.

Si assuma nei calcoli: $m = 0.10$ kg, $\ell = 7.5$ cm, $R = 15$ cm, $\alpha = 37^\circ$.



Svolgimento:

a) Dal caso statico

$$k = \frac{mg}{\ell} = 13.1 \text{ N/m};$$

nel caso dinamico, detta ℓ' la lunghezza della molla, le due componenti della prima equazione cardinale della Dinamica si scrivono:

$$k\ell' \sin \alpha = m \frac{v^2}{R} \quad k\ell' \cos \alpha = mg,$$

da cui

$$v = \sqrt{R g \tan \alpha} = 1.05 \text{ m/s};$$

b)

$$\begin{aligned} E' - E &= \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k\ell'^2 - \frac{1}{2}k\ell^2 = \frac{1}{2}mRg \tan \alpha + \frac{mgl}{2 \cos^2 \alpha} - \frac{1}{2}mgl = \\ &= \frac{1}{2}m g \tan \alpha (R + \ell \tan \alpha) = 7.63 \cdot 10^{-2} \text{ J} \end{aligned}$$

dalla proiezione z della seconda equazione cardinale della Dinamica si ricava che la quota del corpo non varia.

c)

$$\mathcal{L}^{(e)} = \Delta E \quad \mathcal{L} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m R g \tan \alpha = 5.54 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

Problema 2

Un cilindro omogeneo, di raggio R e massa m , ruota senza attrito su un piano orizzontale, spinto da una molla di costante elastica k . Si determinino:

- i momenti d'inerzia del disco rispetto al centro di massa e rispetto ad un asse tangente al cilindro;
- la frequenza delle oscillazioni del sistema;

Si assumano nei calcoli: $R = 22.5 \text{ cm}$, $m = 15 \text{ kg}$, $k = 10 \text{ N/m}$.

