

Esercitazione 28 e 29

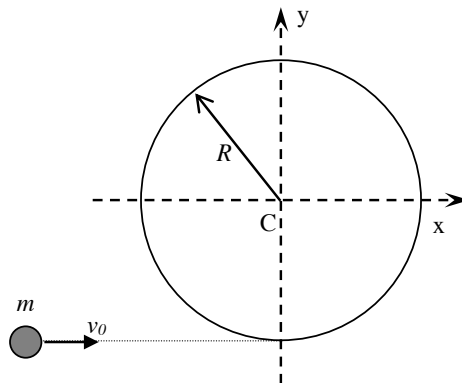
Marco Bonvini

30 Maggio 2019

1 Proiettile su anello

Un proiettile di massa $m = 2.5\text{kg}$ è sparato tangenzialmente sul bordo di un anello, la cui massa è uguale a quella del proiettile, avente raggio $R = 0.50\text{m}$ (vedi figura). L'anello, libero di muoversi su un piano orizzontale privo di attrito, è inizialmente fermo. Prima dell'urto il modulo della velocità del proiettile è $v_0 = 3.0\text{m/s}$, dopo l'urto l'anello ed il proiettile restano uniti. Si calcolino, immediatamente dopo l'urto:

1. la distanza d del centro di massa G del sistema proiettile + anello dal centro C dell'anello;
2. la velocità del centro di massa del sistema;
3. la velocità angolare del sistema;
4. la frazione di energia dissipata nell'urto.



2 Bilancia a due molle

Una sbarra omogenea AB di lunghezza $\ell = 34\text{cm}$ e massa $M = 250\text{g}$ è sospesa al soffitto tramite due molle ideali verticali, di uguale lunghezza a riposo e costanti elastiche $k_A = 51\text{N/m}$ e $k_B = 19\text{N/m}$, agganciate in A e B rispettivamente. Per mantenere la sbarra in equilibrio orizzontale viene posizionato su di essa un corpo puntiforme di massa $m = 750\text{g}$ in un punto compreso tra gli estremi. Determinare:

1. l'allungamento delle molle in condizione di equilibrio;
2. la posizione della massa m ;
3. il periodo delle oscillazioni assumendo che il sistema sbarra+massa venga spostato verticalmente dalla posizione di equilibrio.

[Sol: 1. $\Delta y = \frac{m+M}{k_A+k_B}g = 0.14\text{m}$; 2. $x = \frac{k_B\Delta y - Mg/2}{mg}\ell = 6.6\text{cm}$; 3. Il centro di massa oscilla con periodo $T = 2\pi\sqrt{\frac{m+M}{k_A+k_B}} = 0.75\text{s}$]

3 Cilindro sul piano inclinato

Si consideri un cilindro omogeneo di massa $M = 2.0\text{kg}$ e raggio $R = 10\text{cm}$ che si muove su un piano inclinato di un angolo $\theta = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale. Fra piano e cilindro vi è attrito statico con coefficiente $\mu_s = 0.3$. All'asse del cilindro viene applicata una forza \vec{F} perpendicolare ad esso e parallela al piano inclinato. Tale forza fa salire il cilindro.

1. Qual'è l'intervallo di valori di $|\vec{F}|$ per cui il cilindro, partendo da fermo, sale lungo il piano senza strisciare?
2. Dato $|\vec{F}| = F_0 = 15\text{N}$, quanto vale l'accelerazione del centro di massa del cilindro?
3. Che velocità raggiunge dopo che il centro di massa è salito di una quota $h = 20\text{cm}$?

[Sol: 1. $Mg \sin \theta < F \leq Mg(\sin \theta + 3\mu_s \cos \theta)$, ovvero $9.81\text{N} < F \leq 25.1\text{N}$; 2. $a_{\text{cm}} = \frac{2}{3}(F/M - g \sin \theta) = 1.73\text{m/s}^2$; 3. $\sqrt{\frac{4}{3}h(\frac{F}{M \sin \theta} - g)} = 1.18\text{m/s}$]