

Esercitazione 6 - 24/04

1. Un proiettile di massa m viene lanciato da terra all'istante $t=0$ con velocità iniziale $v_0=10\text{ m/s}$ in una direzione che forma un angolo $\theta=60^\circ$ con l'orizzontale. Durante il volo il proiettile esplode in due frammenti di massa pari a $2m/3$ ed $m/3$ ed rispettivamente. I due frammenti atterrano simultaneamente e la distanza del frammento più leggero dal punto di lancio è $x_2=11\text{ m}$. Trascurando la resistenza dell'aria si calcoli a quale distanza dal punto di lancio atterra il frammento di proiettile più pesante.

$$[x_1=7.74\text{ m}]$$

2. Due corpi di massa m_1 e $m_2=2m_1$ sono agganciati ai capi di una molla di massa trascurabile e posti su di un piano liscio orizzontale. La molla ha lunghezza di riposo L e costante elastica k . Inizialmente le due masse sono collegate da un filo e la molla è compressa di un tratto l_0 . In un dato istante il filo viene tagliato ed il sistema è lasciato libero di muoversi. Si determini la velocità massima raggiunta dai due corpi nel loro moto.

$$v_{1\max} = \sqrt{\frac{2k}{3m_1}} l_0; v_{2\max} = -\sqrt{\frac{k}{6m_1}} l_0$$

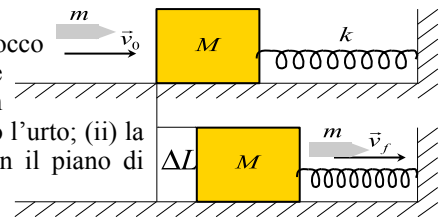
3. Una biglia di massa m_1 si muove con velocità v_0 su un piano orizzontale liscio e subisce un urto elastico centrale con una seconda biglia, di massa $m_2 = 3m_1$, inizialmente ferma. Successivamente la seconda biglia cade da un gradino di altezza $h=0.5\text{ m}$. Si trovi il valore di v_0 per cui la biglia tocca terra a distanza $d=5\text{ m}$ dal bordo del gradino.

$$v_0 = d\sqrt{\frac{2g}{h}} = 31.32 \text{ m/s}$$

4. Un cannone di massa M inizialmente fermo su un piano orizzontale scabro spara, con un'inclinazione α rispetto all'orizzontale, un proiettile di massa m . Sapendo che il proiettile viene espulso con una velocità v_0 e che la superficie su cui poggia il cannone presenta un coefficiente di attrito dinamico μ_D , si calcolino il rinculo del cannone e l'impulso della reazione vincolare d'appoggio. Si trascuri l'attrito tra cannone e suolo durante lo sparo.

$$\Delta x_{\text{rinc}} = \left(\frac{m}{M}\right)^2 \frac{v_p^2 \cos^2 \alpha}{2\mu_d g}; \vec{I}_N = m v_p \sin \alpha \vec{u}_y$$

5. Un proiettile di massa $m=0.5\text{ kg}$ colpisce con velocità $v_0=120\text{ m/s}$ un blocco di legno di massa $M=10\text{ kg}$ che è vincolato ad una molla di costante elastica $k=100\text{ N/m}$; dopo l'urto il proiettile fuoriesce dal blocco con velocità $v_f=10\text{ m/s}$. Calcolare: (i) la velocità V del blocco M subito dopo l'urto; (ii) la massima compressione della molla; Si trascuri l'attrito del blocco con il piano di appoggio.



$$[V = \frac{m}{M}(v_0 - v_f) = 5.5\text{ m/s}; \Delta L = V\sqrt{\frac{M}{k}} = 1.74\text{ m}]$$

6. Un blocco di massa M , in quiete su un piano orizzontale liscio, viene colpito da un proiettile di massa m con velocità v_0 diretta verso il basso ed inclinata di un angolo α rispetto all'orizzontale. Ipotizzando l'urto completamente anelastico, calcolare la velocità v_f del blocco dopo l'urto e l'impulso esercitato dal piano sul blocco durante l'urto.

$$v_f = \frac{m}{m+M} v_0 \cos \alpha; \vec{I} = m v_0 \sin \alpha \vec{u}_y$$

7. Un blocco di massa $m_1=2.0\text{ kg}$ scivola su di un piano privo di attrito alla velocità di 10 m/s . Davanti a questo blocco, sulla stessa linea e nello stesso verso, si muove a 3.0 m/s un secondo blocco, di massa $m_2=5.0\text{ kg}$. Una molla priva di massa, con costante elastica $k=1120\text{ N/m}$, è attaccata sul retro di m_2 . Qual è la massima compressione della molla quando i due blocchi si urtano? Quali sono le velocità finale dei due corpi dopo l'urto.



$$\Delta x = \sqrt{\frac{m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 - (m_1 + m_2) v_{CM}^2}{k}}; v'_{1x} = v_{1x} \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} + v_{2x} \frac{2m_2}{m_1 + m_2}; v'_{2x} = v_{1x} \frac{2m_1}{m_1 + m_2} + v_{2x} \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}$$

8. Esercizio P.6.6 dell'eserciziario
9. Esercizio P.6.11 dell'eserciziario
10. Esercizio P.6.12 dell'eserciziario
11. Esercizio P.6.20 dell'eserciziario