

Soluzioni tutorato 24-04

April 2023

1 Esercizio 1

Imponiamo la conservazione della quantità di moto:

$$mv_1 + mv_2 = mv_1^f + mv_2^f \iff v_2^f = v_1 + v_2 - v_1^f = 2 \frac{m}{s}$$

Dunque le energie cinetiche iniziali e finali sono $E_k^i = \frac{1}{2}m(v_1^2 + v_2^2) = \frac{1}{2}m(41)$ ed $E_k^f = \frac{1}{2}m((v_1^f)^2 + (v_2^f)^2) = \frac{1}{2}m(13)$. Concludiamo quindi che l'urto non è elastico.

2 Esercizio 2

Perchè l'energia si conservi, il calore assorbito dal muro deve essere pari all'energia cinetica ceduta dal corpo:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = Q + \frac{1}{2}mv_f^2 \iff v_f = \sqrt{v_0^2 - 2\frac{Q}{m}} = 44.7 \frac{m}{s}$$

3 Esercizio 3

Applicando la conservazione dell'energia troviamo la velocità dell'oggetto prima dell'urto:

$$mgl(\cos(\alpha) - \cos(\beta)) = \frac{1}{2}mv^2 \iff v = \sqrt{2gl(\cos(\alpha) - \cos(\beta))}$$

Poichè l'urto è elastico, la velocità finale della pallina è:

$$v_f = \frac{2Mv}{M+m} = 0.775 \frac{m}{s}$$

4 Esercizio 4

Eguagliamo le energie cinetica e potenziale per ricavare la velocità con la quale Mario cade a terra:

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

sappiamo inoltre che la quantità di moto può essere scritta come una forza che agisce per un tempo. quindi ricaviamo la forza facendo:

$$\frac{\sqrt{2ghm}}{\delta t} = F$$

$$F = 1.7 \cdot 10^8 N$$

5 Esercizio 5

Possiamo porre la conservazione dell'energia meccanica, quindi

$$E_k = \Delta U = GMm \cdot \left(\frac{1}{D} - \frac{1}{D+l} \right) = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

quindi, invertendo

$$v = \sqrt{2GM \cdot \left(\frac{1}{D} - \frac{1}{d+l} \right)} = 2.71 \cdot 10^3 m/s \quad (2)$$

6 Esercizio 6

imponendo la conservazione dell'energia trasmessa

$$\frac{1}{10}E_k = E = \frac{1}{10} \frac{1}{2}mv^2 \quad (3)$$

da cui ricaviamo

$$v = \sqrt{\frac{20E}{m}} = 1.79 \cdot 10^9 m/s \quad (4)$$

Il risultato non ha alcun senso fisico in quanto il risultato della velocità è superiore alla velocità della luce. Per risolvere correttamente questo esercizio sarebbe necessario usare la relatività ristretta. (Se siete curiosi chiedetelo a Denis)

7 Esercizio 7

Anche in questo caso dobbiamo applicare la formula della conservazione dell'energia meccanica, tenendo conto delle perdite.

$$\left(\frac{95}{100} \right)^4 mgl(1 - \cos(\theta_1)) = mgl(1 - \cos(\theta_2)) \quad (5)$$

da cui ricaviamo

$$\cos(\theta_2) = 1 - \left(\frac{95}{100} \right)^4 + \left(\frac{95}{100} \right)^4 \cos(\theta_1) \Rightarrow \theta_2 = 4.51^\circ \quad (6)$$