

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL SANNIO - Benevento
FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di FISICA I (prof. A. Feoli) A. A. 2003-2004

Prova scritta d'esame del 25/06/2004

N.B. I compiti privi di spiegazioni sul procedimento non saranno valutati.

1) Un aereo, che vola alla velocità di 350 Km/h , sta prendendo quota (salendo) con un angolo di 50° rispetto all'orizzontale. Quando la quota dell'aereo è $h = 730 \text{ m}$, il pilota sgancia una cassa. Si calcoli la distanza tra il piede della perpendicolare passante per l'aereo all'istante dello sgancio e il punto di caduta della cassa. Si trovi il modulo della velocità con cui la cassa giunge al suolo.

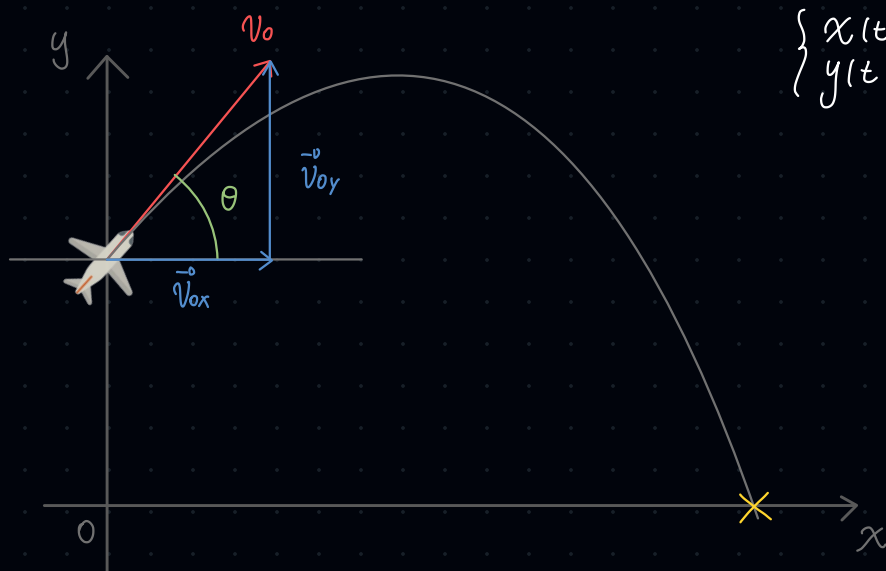
2) Quando vi trovate su una bilancia, la molla al suo interno si comprime di 0.5 mm e vi dice che il vostro peso è $P = 700 \text{ N}$. Se invece saltate sulla bilancia da un'altezza di un metro, considerando trascurabile la vostra velocità iniziale, quale sarà il valore massimo del peso segnato dalla bilancia?

3) Una mole di gas ideale descrive il seguente ciclo: dallo stato iniziale A (P_0, V_0), passa allo stato B ($P_0, 2V_0$), con una trasformazione isobara reversibile; di qui, con una trasformazione adiabatica reversibile, passa allo stato C ($P_0/32, 16V_0$); poi, con un'altra isobara, giunge in D ($P_0/32, 8V_0$). Infine, dallo stato D ritorna allo stato A con una trasformazione adiabatica reversibile.

Stabilire se il gas è monoatomico o biatomico e calcolare il rendimento del ciclo.

1) Un aereo, che vola alla velocità di 350 Km/h, sta prendendo quota (salendo) con un angolo di 50° rispetto all'orizzontale. Quando la quota dell'aereo è $h = 730\text{m}$, il pilota sgancia una cassa. Si calcoli la distanza tra il piede della perpendicolare passante per l'aereo all'istante dello sgancio e il punto di caduta della cassa. Si trovi il modulo della velocità con cui la cassa giunge al suolo.

Q₁: "Gittata"



$$\begin{cases} x(t) = v_{0x} t \\ y(t) = h + v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos \theta \\ v_{0y} = v_0 \sin \theta \end{cases}$$

$$\Rightarrow x(t) = v_0 \cos \theta t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \theta}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow y(x) &= h + v_0 \sin \theta \cdot \frac{x}{v_0 \cos \theta} - \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} x^2 \\ &= h + \tan \theta x - \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} x^2 \end{aligned}$$

Gittata $\Rightarrow y(x_0)$ con $x_0 = 0$ $\Rightarrow \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} x^2 - x \tan \theta - h = 0$

$$A = \tan^2 \theta + 4 \cdot \frac{g h}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} = 5.1$$

$$\left(350 \frac{1000}{3600} \text{ m/s} = 97.2 \text{ m/s} \right)$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = \frac{+ \tan \theta \pm \sqrt{A}}{2 \cdot \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta}} = \begin{cases} +1372.27 \text{ m} \\ -423 \text{ m} \end{cases}$$

Ans 1
inaccettabile

Q₂: $v_f = ?$

$$U_A + G_A = G_B \quad \Rightarrow 2 m g h + \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m v_f^2 \quad \Rightarrow v_f = \sqrt{2 g h + v_0^2} = 154 \text{ m/s}$$

Ans 2

2) Quando vi trovate su una bilancia, la molla al suo interno si comprime di 0.5mm e vi dice che il vostro peso è $P = 700\text{N}$. Se invece saltate sulla bilancia da un'altezza di un metro, considerando trascurabile la vostra velocità iniziale, quale sarà il valore massimo del peso segnato dalla bilancia?

$$\vec{P} = m \cdot g \Rightarrow m = \frac{|\vec{P}|}{g} = \underline{71.4 \text{ kg}}$$

$$\vec{F}_H = -k \cdot \Delta x \Rightarrow k = \frac{P}{\Delta x} = \underline{1400000 \text{ N/m}}$$

$$Q2: U_A = m g h = 700.2 \text{ Joule}$$

Tutta l'energia viene assorbita dalla molla: $E_p = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$

$$\Rightarrow m g h = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2 \Rightarrow x = \sqrt{\frac{2 m g h}{k}} = \underline{0.32 \text{ m}} \gg 0.0005 \text{ m}$$

Ans 2