

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL SANNIO
ING. INFORMATICA ED ING. ELETTRONICA

Corso di FISICA - 12 CFU - (prof. A. Feoli) A. A. 2016-2017

Prova scritta d'esame del 14/11/2017

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

~~1~~ Una studentessa lancia un mazzo di chiavi ad un'amica affacciata ad una finestra situata al primo piano di un palazzo. Il mazzo di chiavi percorre una parabola e viene raccolto dall'amica dopo 1.5 secondi, ad un'altezza di esattamente 4m in verticale al di sopra del punto di lancio. Calcolare la componente verticale della velocità del mazzo di chiavi al momento del lancio. Sapendo che la componente orizzontale della velocità iniziale è $(V_0)_x = 2m/s$, calcolare il modulo della velocità finale.

OK

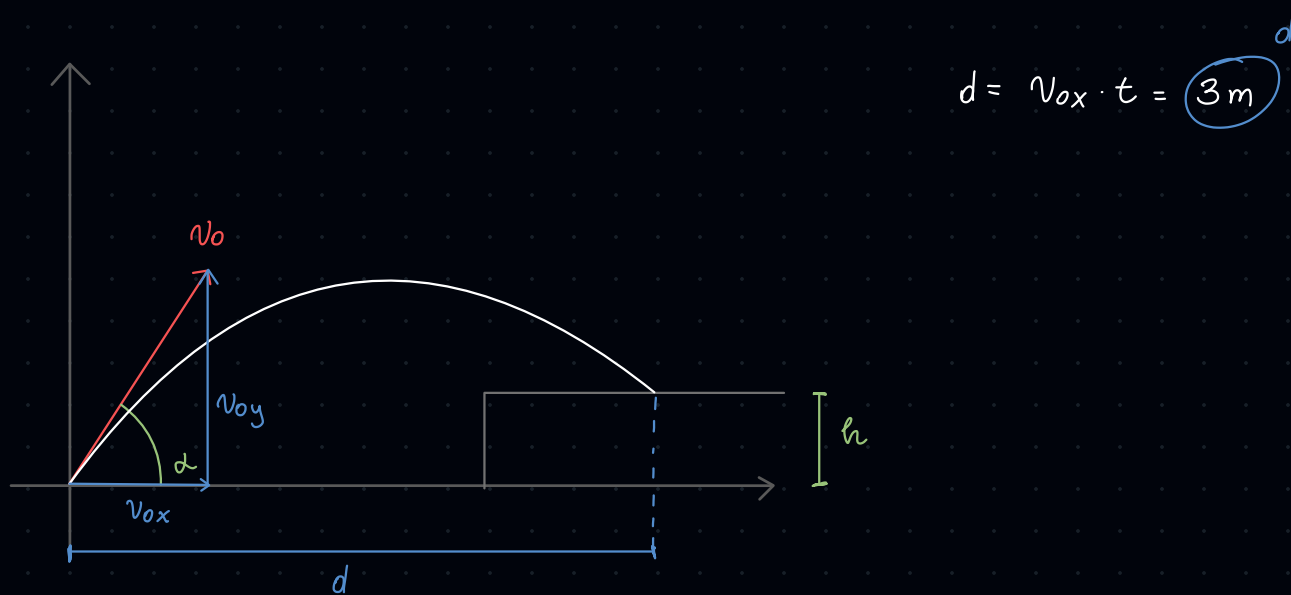
~~2~~ Un blocco viene lanciato in salita lungo un piano inclinato con una velocità iniziale $V_0 = 5m/s$. Sapendo che l'inclinazione del piano è $\alpha = 20^\circ$ e il coefficiente d'attrito fra blocco e piano è $\mu = 0.2$, calcolare la distanza che il blocco percorrerà prima di arrestarsi.

~~3~~ I piatti di un condensatore sferico hanno raggi $R_1 = 38mm$ e $R_2 = 40mm$. Calcolare la capacità del condensatore. Quale dovrebbe essere l'area di un condensatore piano con un'uguale distanza tra i piatti e uguale capacità? [$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} Farad/m$]

11 Una studentessa lancia un mazzo di chiavi ad un'amica affacciata ad una finestra situata al primo piano di un palazzo. Il mazzo di chiavi percorre una parabola e viene raccolto dall'amica dopo 1.5 secondi, ad un'altezza di esattamente 4m in verticale al di sopra del punto di lancio. Calcolare la componente verticale della velocità del mazzo di chiavi al momento del lancio. Sapendo che la componente orizzontale della velocità iniziale è $(V_0)_x = 2\text{ m/s}$, calcolare il modulo della velocità finale.

$$t_{\text{volo}} = 1.5'' \quad h_z = 4\text{ m} \quad h_0 = 0\text{ m} \quad v_{0x} = 2\text{ m/s}$$

$$\begin{cases} x(t) = v_{0x}t \\ y(t) = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases} \quad \text{con} \quad \begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_{0y} = v_0 \sin \alpha \end{cases}$$



$$\rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \Rightarrow y(x) = x \tan \alpha - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 \quad \text{Eq parabola Traiettoria}$$

$$y(t^*) = 4\text{ m} \quad \text{con } t^* = 1.5'' \Rightarrow v_0 \sin \alpha \cdot t^* - \frac{1}{2} g t^{*2} = 4\text{ m}$$

$$\Rightarrow t^* v_0 \sin \alpha = 4 + \frac{1}{2} g t^{*2} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{4 + \frac{1}{2} g t^{*2}}{t^* v_0} \Rightarrow \alpha = \arcsin(\dots) =$$

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha \Rightarrow v_0 = \frac{v_{0x}}{\cos \alpha} \Rightarrow t^* \frac{v_{0x}}{\cos \alpha} \cdot \sin \alpha = 4 + \frac{1}{2} g t^{*2}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{4 + \frac{1}{2} g t^{*2}}{t^* v_{0x}} \Rightarrow \alpha = \arctan(\dots) = 78.71$$

$$\Rightarrow v_{0y} = v_0 \sin \alpha = \frac{v_{0x}}{\cos \alpha} \cdot \sin \alpha \Rightarrow v_{0y} = v_{0x} \cdot \tan \alpha = 10.018\text{ m/s}$$

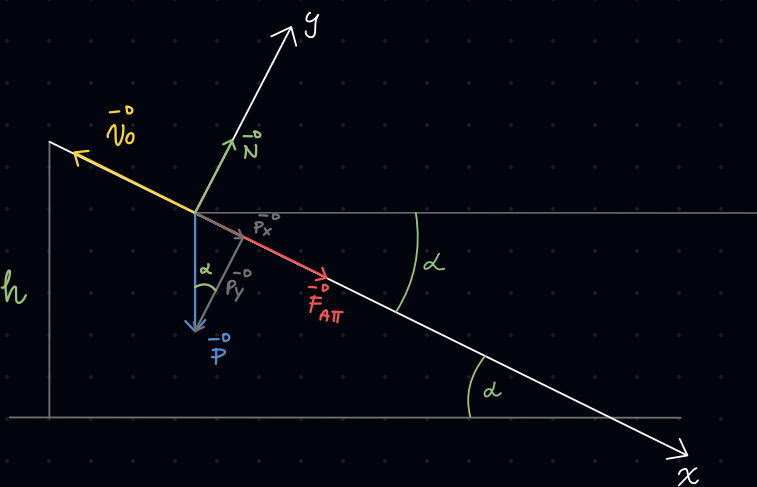
$$\begin{cases} v_{fx} = v_{ox} = \text{cost} \\ v_{fy} = v_{oy} - gt = -4.69 \text{ m/s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow |v_f| = \sqrt{v_{fx}^2 + v_{fy}^2} = 5.1 \text{ m/s}$$

Alternativa:

$$\overset{h}{y(t)} = v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow v_{oy} = \frac{h + \frac{1}{2}gt^2}{t} = 10.013 \text{ m/s}$$

OK 2) Un blocco viene lanciato in salita lungo un piano inclinato con una velocità iniziale $V_0 = 5 \text{ m/s}$. Sapendo che l'inclinazione del piano è $\alpha = 20^\circ$ e il coefficiente d'attrito fra blocco e piano è $\mu = 0.2$, calcolare la distanza che il blocco percorrerà prima di arrestarsi.



$$\sum_i \vec{F}_i = m \vec{a}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x & +P_x + F_{AT} = m a_x \\ y & N - P_y = \textcircled{m a_y} = 0 \end{cases}$$

$$\text{con } \begin{cases} P_x = mg \sin \alpha \\ P_y = mg \cos \alpha \end{cases} \quad \text{e } \vec{F}_{AT} = \mu |\vec{N}| = \mu mg \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \begin{cases} mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha = m \cdot a_x \\ |\vec{N}| = mg \cos \alpha \end{cases}$$

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB} + E_d \quad \text{con } E_d = \vec{F} \cdot \vec{d} = \vec{F}_{AT} \cdot \vec{d} = \mu mg \cos \alpha \cdot d$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}mg h_0 = \frac{1}{2}mv_f^2 + mg h_f + \mu mg \cos \alpha \cdot d_{TOT}$$

$$\begin{cases} h_0 = 0 \\ h_f = d_{TOT} \sin \alpha \\ v_f = 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = mg d_{TOT} \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha d_{TOT}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_0^2 = d_{TOT} (g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha) \Rightarrow d_{TOT} = \frac{v_0^2}{2g \sin \alpha + 2\mu g \cos \alpha} = \textcircled{2.407 \text{ m}}$$

3) I piatti di un condensatore sferico hanno raggi $R_1 = 38\text{mm}$ e $R_2 = 40\text{mm}$. Calcolare la capacità del condensatore. Quale dovrebbe essere l'area di un condensatore piano con un'uguale distanza tra i piatti e uguale capacità? [$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{Farad/m}$]

$$C = 4\pi\epsilon_0 \cdot \frac{b \cdot \overset{-d}{a}}{\underset{R}{b} - a} \quad \text{Siccome } R_2 > R_1 \quad a = R_1 \text{ e } b = R_2$$

$$\Rightarrow C = 4\pi\epsilon_0 \cdot \frac{R_2 \cdot R_1}{R_2 - R_1} = \underline{8.456 \times 10^{-11} \text{ F}} \quad \text{Ans 1}$$

$$Q_2: \quad d = R_2 - R_1 = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V}, \quad \sigma = \frac{Q}{S} \Rightarrow Q = \sigma \cdot S \Rightarrow C = \frac{\sigma S}{\Delta V}$$

$$\Delta V = \frac{Q}{S \cdot \epsilon_0} \cdot d \Rightarrow C = \frac{\sigma S}{\frac{Q d}{S \cdot \epsilon_0}} \Rightarrow C = \frac{\sigma S^2}{d Q} \epsilon_0$$

$$\text{ma } \sigma = \frac{Q}{S} \Rightarrow C = \frac{\frac{Q}{S} \cdot S^2}{d Q} \epsilon_0 \Rightarrow C = \frac{S \cdot \epsilon_0}{d}$$

$$\Rightarrow S = \frac{d \cdot C}{\epsilon_0} = \underline{0.0191 \text{ m}^2} \approx 2 \text{ cm}^2 \quad \text{Ans}$$