

Corso di FISICA - 12 CFU - (prof. A. Feoli) A. A. 2013-2014

Prova scritta d'esame del 19/03/2014

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

1) Un cannone piazzato su una collina alta $h = 100m$ spara orizzontalmente un proiettile con una velocità $V_0 = 300m/s$. Trascurando la resistenza dell'aria, calcolare a quale distanza dalla base della collina andrà a cadere il proiettile e l'angolo che il vettore velocità forma con l'asse orizzontale dopo un tempo $t = 2sec$.

2) Spingete un blocco di massa $M = 2kg$ contro una molla orizzontale comprimendola di 15 cm. Quando lo lasciate andare, la molla, di costante elastica $k = 200N/m$, lo fa scivolare su una superficie orizzontale, finché si arresta dopo aver percorso 75 cm. Calcolare il coefficiente d'attrito dinamico tra blocco e superficie. Calcolare, infine, la velocità del blocco dopo aver percorso 20 cm.

3) Un condensatore piano ha una capacità $C = 4 \times 10^{-6}F$ ed è collegato con una differenza di potenziale $\Delta V = 6Volt$. Ogni armatura ha una superficie di $100cm^2$. Calcolare la quantità di carica su ogni armatura, il campo elettrico e la distanza fra le armature. [$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}C^2/N \times m^2$]

3) Un condensatore piano ha una capacità $C = 4 \times 10^{-6} F$ ed è collegato con una differenza di potenziale $\Delta V = 6 \text{ Volt}$. Ogni armatura ha una superficie di 100 cm^2 . Calcolare la quantità di carica su ogni armatura, il campo elettrico e la distanza fra le armature. [$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \times \text{m}^2$]

$$C = 4 \times 10^{-6} F$$

$$\Delta V = 6 \text{ Volt}$$

$$S = 100 \text{ cm}^2$$

$$\downarrow$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0.001 \text{ m}^2$$

Campo elettrico del condensatore piano. $|\vec{E}| = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$

Capacità del condensatore piano.

$$C = \frac{Q}{\Delta V} \Rightarrow Q = C \cdot \Delta V = 2.4 \times 10^{-5} \text{ C} \quad \text{Ans 1}$$

$$|\vec{E}| = \frac{\sigma}{\epsilon_0}, \quad \sigma = \frac{Q}{S} = \frac{2.4 \times 10^{-5} \text{ C}}{0.01 \text{ m}} = 2.4 \times 10^{-3} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

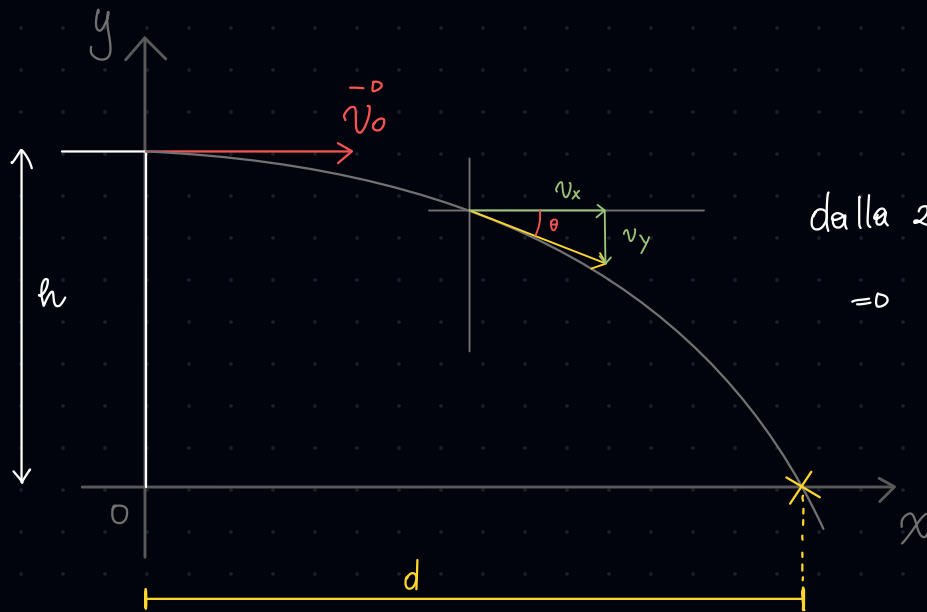
$$\Rightarrow |\vec{E}| = \frac{Q}{S \cdot \epsilon_0} = 2.71 \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}} \quad \text{Ans 2}$$

$$L = \Delta V = \int_A^B |\vec{E}| \cdot d\vec{e} = |\vec{E}| \int_A^B d\vec{e} = |\vec{E}| \cdot d = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \cdot d = V$$

$$\Rightarrow C = \frac{Q}{V} \Rightarrow C = \frac{Q}{\sigma d} \cdot \epsilon_0 \Rightarrow d = \frac{Q \epsilon_0}{\sigma C}$$

$$\sigma = \frac{Q}{S} \Rightarrow d = \frac{Q \epsilon_0}{C \cdot Q} \cdot S \Rightarrow d = \frac{\epsilon_0 \cdot S}{C} = 2.21 \times 10^{-8} \text{ m} \quad \text{Ans 3}$$

1) Un cannone piazzato su una collina alta $h = 100m$ spara orizzontalmente un proiettile con una velocità $V_0 = 300m/s$. Trascurando la resistenza dell'aria, calcolare a quale distanza dalla base della collina andrà a cadere il proiettile e l'angolo che il vettore velocità forma con l'asse orizzontale dopo un tempo $t = 2s$.



$$\begin{cases} x(t) = v_0 t \\ y(t) = h - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

dalla 2: $y(t_c) = 0$

$$\Rightarrow h - \frac{1}{2} g t_c^2 = 0 \Rightarrow h = \frac{1}{2} g t_c^2$$

$$\Rightarrow t_c = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \underline{4.52''} t_c$$

$$\Rightarrow d = x(t_c) = v_0 t_c = \underline{1.35 \times 10^3 m} \sim 1350 m \sim 1.35 km$$

$t = 4.52$ **Ans 1**

Q2: Troviamo la Traiettoria

$$v = \begin{cases} v_x = v \cos \theta \\ v_y = v \sin \theta \end{cases}$$

$$t = \frac{x}{v_0 \cos \theta} \Rightarrow y(x) = h + \cancel{v_0} \sin \theta \cdot \frac{x}{\cancel{v_0} \cos \theta} - \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2 \theta}$$

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

$$\Rightarrow \text{troviamo } x \Big|_{t=2''} = v_0 t = 6 \times 10^2 = \underline{600 m} = x_0$$

$$y(x_0) = h + x \tan \theta - \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \theta} x^2 = 600 m$$

$$t = \frac{x}{v_0} \Rightarrow y(x) = h - \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2} \Rightarrow y'(x) = - \frac{g}{v_0^2} x$$

$$y'(x_0) = \frac{dy}{dx} = - \frac{g}{v_0^2} 600 = -0.065 \quad \rightarrow \quad \underline{\tan^{-1}(y'(x_0)) = 3.74^\circ}$$

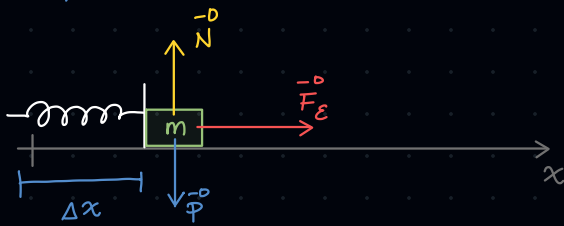
2) Spingete un blocco di massa $M = 2\text{ kg}$ contro una molla orizzontale comprimendola di 15 cm. Quando lo lasciate andare, la molla, di costante elastica $k = 200\text{ N/m}$, lo fa scivolare su una superficie orizzontale, finché si arresta dopo aver percorso 75 cm. Calcolare il coefficiente d'attrito dinamico tra blocco e superficie. Calcolare, infine, la velocità del blocco dopo aver percorso 20 cm.

$$m = 2\text{ kg}$$

$$\Delta x = 15\text{ cm} = 15 \times 10^{-2}\text{ m}$$

$$k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad d = 75 \times 10^{-2}\text{ m}$$

Q1: $\mu_d = ?$



$$\frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = \mu m g \cdot d$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{k (\Delta x)^2}{2 m g d} = 0.15 \quad \text{Ans 1}$$

Q2: $\frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = \frac{1}{2} m v_f^2 + \mu m g d_0 \Rightarrow v_f^2 = \frac{k (\Delta x)^2 - 2 \mu m g d_0}{m}$

Se conosco l'energia totale
Tanto vale continuare
ad usarla!

$$\Rightarrow v_f = 1.28\text{ m/s}$$

