

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

Corso di FISICA - 12 CFU - (prof. A. Feoli) A. A. 2018-2019

*Prova scritta d'esame del 3/06/2019*

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

1) Un ragazzo vuole tirare, a partire dal suolo, una palla attraverso una casa profonda 6m, facendola passare per due aperture, una in una finestra sulla facciata e l'altra in una finestra sul retro. Il ragazzo si trova di fronte alla casa ad una distanza di 5m dalla facciata e l'apertura della finestra è 5m sopra di lui, mentre la finestra sul retro si trova 2m più sopra e cioè a 7m dal suolo. Calcolare la velocità iniziale e l'angolo di lancio della palla che gli consentiranno di raggiungere il suo obiettivo.

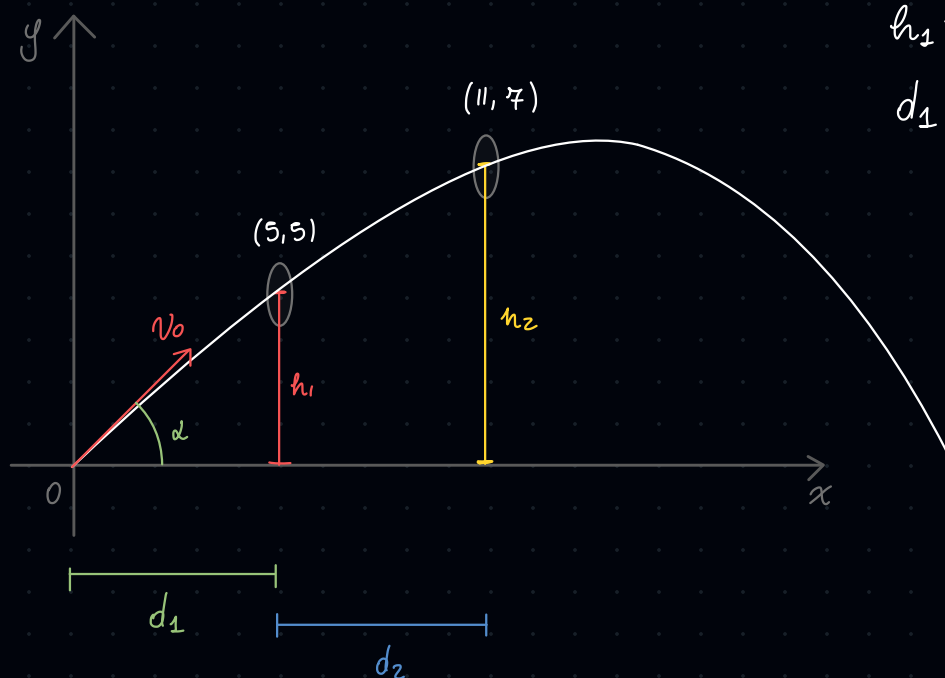
2) Un oggetto di massa  $m = 0.5\text{Kg}$  si muove lungo una traiettoria orizzontale. La sua velocità diminuisce in funzione del tempo, per effetto di una forza di attrito radente, secondo la legge

$$v = 25 - 1.47t \text{ m/s}$$

Calcolare il valore della forza d'attrito, il coefficiente di attrito dinamico e il lavoro compiuto dalla forza d'attrito in cinque secondi.

3) Un protone ( $q = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ,  $M = 1.67 \cdot 10^{-27}\text{Kg}$ ) parte da fermo, viene accelerato da una differenza di potenziale e lanciato in una regione di spazio, dove esiste un campo magnetico uniforme. Il protone si muove su un'orbita circolare di 80 cm di raggio perpendicolare al campo magnetico di modulo 0.5 T. Si trovi il modulo della velocità del protone, il periodo del moto e la differenza di potenziale iniziale con cui il protone è stato accelerato.

1) Un ragazzo vuole tirare, a partire dal suolo, una palla attraverso una casa profonda 6m, facendola passare per due aperture, una in una finestra sulla facciata e l'altra in una finestra sul retro. Il ragazzo si trova di fronte alla casa ad una distanza di 5m dalla facciata e l'apertura della finestra è 5m sopra di lui, mentre la finestra sul retro si trova 2m più sopra e cioè a 7m dal suolo. Calcolare la velocità iniziale e l'angolo di lancio della palla che gli consentiranno di raggiungere il suo obiettivo.



$$h_1 = 5\text{m} \quad h_2 = 7\text{m}$$

$$d_1 = 5\text{m} \quad d_2 = 6\text{m}$$

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

$$\Rightarrow y(x) = v_0 \sin \alpha \cdot \frac{x}{v_0 \cos \alpha} - \frac{1}{2}g \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow y(x) = \tan \alpha \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2$$

Dobbiamo imporre le coordinate  $P_1 \begin{smallmatrix} x & y \\ 5 & 5 \end{smallmatrix}$  e  $P_2 \begin{smallmatrix} x & y \\ 11 & 7 \end{smallmatrix}$

$$\begin{cases} 5 = \tan \alpha \cdot 5 - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \cdot 5^2 \\ 7 = \tan \alpha \cdot 11 - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \cdot 121 \end{cases}$$

Poniamo

$$a = \tan \alpha$$

$$b = \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5 = 5a - 25b \\ 7 = 11a - 121b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Rightarrow -5a = -25b - 5 \Rightarrow a = \frac{25b+5}{5} = 5b+1 \\ \Rightarrow 7 = 11 \cdot (5b+1) - 121b \end{cases}$$

$$\Rightarrow 7 = 55b + 11 - 121b \Rightarrow 7 - 11 = b(55 - 121) \Rightarrow \underline{b = 0.0606}$$

$$\Rightarrow \underline{a = 1.303} \Rightarrow \tan \alpha = 1.303 \Rightarrow \alpha = 52.5^\circ$$

$$0.0606 = \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{g}{2 \cdot b \cdot \cos^2 \alpha}} = \overset{v_0}{14.77 \text{ m/s}}$$

2) Un oggetto di massa  $m = 0.5 \text{ Kg}$  si muove lungo una traiettoria orizzontale. La sua velocità diminuisce in funzione del tempo, per effetto di una forza di attrito radente, secondo la legge

$$v = 25 - 1.47t \text{ m/s}$$

Calcolare il valore della forza d'attrito, il coefficiente di attrito dinamico e il lavoro compiuto dalla forza d'attrito in cinque secondi.

$$m = 0.5 \text{ kg}$$

$$v = 25 - 1.47t \text{ m/s}$$

$Q_1: F_{AT} = ?$   $Q_2: \mu ?$   $Q_3: \text{Lavoro in } 5''$

$$\text{Se } v = 25 - 1.47t \text{ m/s} = 0 \quad v = 0 \text{ per } 25 - 1.47t = 0 \Rightarrow 25 = 1.47t$$

$$\Rightarrow t = \frac{25}{1.47} = 17'' \quad a = -1.47 \text{ m/s}^2$$

$$\sum_i \vec{F}_i = m \cdot a \Rightarrow \vec{F}_{AT} = m \cdot a \Rightarrow \mu mg = m \cdot a \Rightarrow \mu = \frac{|a|}{|g|} = 0.63 \mu \quad Q_2$$

$$F_{AT} = m \cdot a \Rightarrow F_{AT} = 0.735 \text{ N} \quad Q_1$$

$$\begin{aligned} \Delta &= \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_o^2 \Rightarrow v = v_o - at \Rightarrow v(5) = 25 - a \cdot (5) = 17.65 \text{ m/s} \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} 17.65^2 - \frac{1}{2} 25^2 = -78.36 \text{ Joule} \quad Q_3 \end{aligned}$$

3) Un protone ( $q = 1.6 \cdot 10^{-19} C$ ,  $M = 1.67 \cdot 10^{-27} Kg$ ) parte da fermo, viene accelerato da una differenza di potenziale e lanciato in una regione di spazio, dove esiste un **campo magnetico** uniforme. Il protone si muove su un'orbita circolare di 80 cm di raggio perpendicolare al campo magnetico di modulo 0.5 T. Si trovi il modulo della velocità del protone, il periodo del moto e la differenza di potenziale iniziale con cui il protone è stato accelerato.

$$|F_{LORENTZ}| = |F_{CP}| \Rightarrow q v B = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \frac{R q B}{m} = 3.8 \times 10^7 \text{ m/s} \quad \text{Ans 1}$$

$$S = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{S}{v} = \frac{2\pi R}{v} = 1.311 \times 10^{-7} \text{ Secondi} \quad \text{Ans 2}$$

$$U_A = U_B \Rightarrow q (V_A - V_B) = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow V_A - V_B = \frac{m v^2}{2q} = 7535875 \text{ V} \quad \text{Ans 3}$$