

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 1/07/2019

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

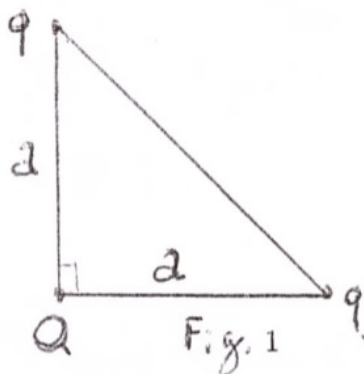
1) Un cacciatore deve colpire un bersaglio posto al suolo ad una distanza orizzontale  $d = 45.7m$ . Il suo fucile spara proiettili in modo tale che escono dalla canna ad una velocità  $V = 460m/s$ . Calcolare:

a) Da che altezza deve sparare il cacciatore se vuole colpire il bersaglio tenendo la canna del fucile orizzontale?

b) Quale angolazione rispetto al terreno deve dare alla canna del fucile se vuole colpire il bersaglio facendo partire il proiettile dal suolo?

2) Determinare la massa della Terra dai valori del periodo e del raggio dell'orbita della Luna intorno alla Terra:  $T = 27.3$  giorni terrestri e  $R = 3.82 \cdot 10^5 Km$ , nell'ipotesi che la Luna giri intorno al centro della Terra, invece che intorno al centro di massa del sistema Terra - Luna. [ $G = 6.67 \cdot 10^{-11} m^3 / Kg \cdot s^2$ ]

3) Tre cariche  $q = +5C$ ,  $q = +5C$ , e  $Q$  sono collocate ai vertici di un triangolo rettangolo isoscele (Fig.1). Se l'energia potenziale totale di interazione è zero, quale deve essere il valore di  $Q$ ?



1) Un cacciatore deve colpire un bersaglio posto al suolo ad una distanza orizzontale  $d = 45.7\text{m}$ . Il suo fucile spara proiettili in modo tale che escono dalla canna ad una velocità  $V = 460\text{m/s}$ . Calcolare:

a) Da che altezza deve sparare il cacciatore se vuole colpire il bersaglio tenendo la canna del fucile orizzontale?

b) Quale angolazione rispetto al terreno deve dare alla canna del fucile se vuole colpire il bersaglio facendo partire il proiettile dal suolo?

$$d = 45.7\text{m} \quad V_0 = 460\text{m/s} \quad Q_1: h / V_{0x} = V_0, V_{0y} = 0 ?$$

$$\begin{cases} x(t) = V_{0x} t \\ y(t) = h - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \quad t = \frac{x}{V_0} \quad \Rightarrow h = \frac{1}{2} \frac{g}{V_0^2} x^2 = 0.048\text{m} = \underline{4.83\text{cm}} \quad Q_1$$

$$Q_2: \alpha / V_{0x} = V_0 \cos \alpha, V_{0y} = V_0 \sin \alpha ?$$

$$\begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos \alpha \\ V_{0y} = V_0 \sin \alpha \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = V_0 \cos \alpha \cdot t \\ y(t) = y_0 + V_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \Rightarrow t = \frac{x}{V_0 \cos \alpha}$$

$$\Rightarrow y(x) = \tan \alpha \cdot x - \frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2$$

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} x - \frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 = 0 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} x = \frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2$$

$$\Rightarrow \cos \alpha \cdot \sin \alpha = \frac{g}{2 V_0^2} x \Rightarrow \sin(2\alpha) = \frac{g}{V_0^2} x$$

$$\left( \begin{array}{l} \triangleright \sin x \cos x = \frac{1}{2} \sin(2x) \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \arcsin \left( \frac{g x}{V_0^2} \right) = \underline{0.0606^\circ} \quad \alpha$$

2) Determinare la massa della Terra dai valori del periodo e del raggio dell'orbita della Luna intorno alla Terra:  $T = 27.3$  giorni terrestri e  $R = 3.82 \cdot 10^5 \text{ Km}$ , nell'ipotesi che la Luna giri intorno al centro della Terra, invece che intorno al centro di massa del sistema Terra - Luna.  $[G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 / \text{Kg} \cdot \text{s}^2]$

$$M_T = ?$$

$$T_{L-T} = 27.3 \text{ gg} = 2358720''$$

$$R_{T-L} = 3.82 \times 10^5 \text{ Km} = 3.82 \times 10^8 \text{ m}$$

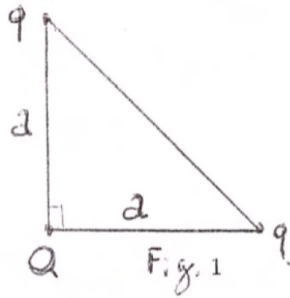
$$F_g = G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2}$$

$$\omega_L = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow \omega_L = 1014.57 \text{ Rad/s}$$

$$\text{Forza centripeta} = \text{Forza gravita'} \Rightarrow G \frac{M m}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$$

$$\Rightarrow M = \frac{v^2}{G} R = 5.93 \times 10^{24} \text{ Kg}$$

3) Tre cariche  $q = +5\text{C}$ ,  $q = +5\text{C}$ , e  $Q$  sono collocate ai vertici di un triangolo rettangolo isoscele (Fig.1). Se l'energia potenziale totale di interazione è zero, quale deve essere il valore di  $Q$ ?



Energia di interazione:  $\mathcal{E}$  potenziale dovuta all'interazione delle cariche.

$$\Rightarrow U_{TOT} = 0 \quad \Rightarrow U_{Qq} + U_{qQ} + U_{qq} = 0 \quad \text{dove} \quad U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{r}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{a} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{\sqrt{a^2+a^2}} = 0 \quad \Rightarrow \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{a} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{a\sqrt{2}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{qQ}{a} = -\frac{1}{\frac{4\pi\epsilon_0}{2}} \cdot \frac{q^2}{a\sqrt{2}} \cdot \cancel{2\pi\epsilon_0} \quad \Rightarrow Q = -\frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{a\sqrt{2}} \cdot \frac{a}{q}$$

$$\Rightarrow Q = -\frac{1}{2} \frac{q}{\sqrt{2}} = -\frac{5}{2\sqrt{2}} = \underline{\underline{-1.77 \text{ Coulomb}}}$$