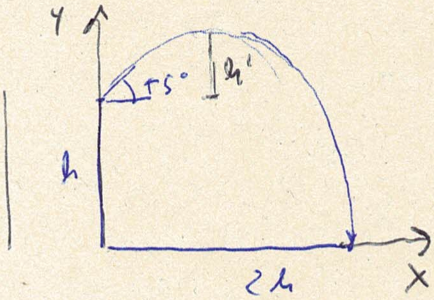
Soluzioni Fisica 24/1/20

1)



t_1 = Tempo di salita da h a h'

$$t_1 = \frac{v_{0y}}{g} \qquad h' = \frac{1}{2}\frac{v_{0y}^2}{g}$$

t_2 = Tempo di discesa da $h+h'$ a 0

$$(h+h') = \frac{1}{2} g t_2^2$$

$$\Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g} + \frac{2h'}{g}} = \sqrt{\frac{2h}{g} + \frac{v_{0y}^2}{g^2}} = \frac{1}{g}\sqrt{2gh + v_{0y}^2}$$

per colpire il bersaglio si deve avere che

$$2h = v_{0x}(t_1 + t_2) = \frac{v_{0x} v_{0y}}{g} + \frac{v_{0x}}{g}\sqrt{2gh + v_{0y}^2}$$

$$v_{0x} = \frac{v_0}{\sqrt{2}} \qquad v_{0y} = \frac{v_0}{\sqrt{2}}$$

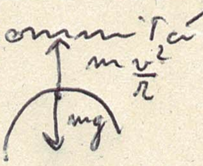
$$\Rightarrow 2gh - \frac{v_0^2}{2} = \sqrt{v_0^2 g h + \frac{v_0^4}{4}}$$

$$\Rightarrow 4g^2h^2 + \cancel{\frac{v_0^4}{4}} - 2ghv_0^2 = v_0^2 g h + \cancel{\frac{v_0^4}{4}}$$

$$3v_0^2 \cancel{gh} = 4g^{\cancel{2}}h^{\cancel{2}} \Rightarrow \boxed{v_0 = \sqrt{\frac{4}{3}gh}}$$

---

2) Per fare un giro completo deve avere, alla sommità dell'anello, una velocità minima tale che $R_n = 0$



$v_{min} = \sqrt{rg}$. Quindi $\Delta U + \Delta T = 0$

$$mg2r - mgh + \frac{1}{2}mv_m^2 = 0$$

$$2r - h + \frac{r}{2} = 0 \Rightarrow \boxed{h = \frac{5}{2}r = 30\text{ cm}}$$

3) Nella lastra dielettrica il campo è $\frac{E_0}{\varepsilon_r}$

Quindi la differenza di potenziale V è

$$V = E_0(d-\tau) + \frac{E_0}{\varepsilon_r}\tau = E_0\left[(d-\tau) + \frac{\tau}{\varepsilon_r}\right]$$

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{E_0\left[(d-\tau)+\frac{\tau}{\varepsilon_r}\right]} \qquad E_0 = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} = \frac{Q}{A\varepsilon_0}$$

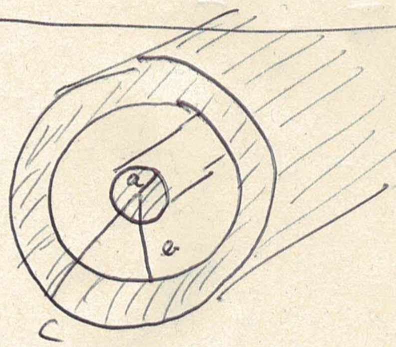
$$C = \frac{A\varepsilon_0}{(d-\tau)+\frac{\tau}{\varepsilon_r}} = C_0 \frac{d}{d-\tau\left(1-\frac{1}{\varepsilon_r}\right)}$$

Con il metallo

$$V = E_0(d-\tau) \Rightarrow C' = \frac{A\varepsilon_0}{d-\tau} \qquad \text{cioè } \varepsilon_r = \infty$$

$$C' = C\left[1 + \frac{\tau}{\varepsilon_r(d-\tau)}\right]$$

---

4) 

$\underline{r \le a}$

$$B_1 2\pi r = \mu_0 J \pi r^2 = \mu_0 i \frac{\pi r^2}{\pi a^2} \Rightarrow B_1 = \frac{\mu_0 i r}{2\pi a^2}$$

$\underline{a \le r \le b}$

$$B_2 = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$$

$\underline{b \le r \le c}$

$$B_3 2\pi r = \mu_0 i - \mu_0 i \frac{\pi(r^2-b^2)}{\pi(c^2-b^2)} \qquad \text{dove } J = \frac{-i}{\pi(c^2-b^2)}$$

$$\Rightarrow B_3 = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}\frac{(c^2-r^2)}{(c^2-b^2)}$$

$\underline{r \ge c}$

$$B_4 = 0$$