Soluzioni "Fisica" del 6/2/20

1) $$-\frac{1}{2}mv_0^2+\frac{1}{2}kd^2=-L_A=-\mu mg(s+d)$$

$$\Rightarrow \mu=\frac{\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}kd^2}{mg(s+d)}=0{,}23$$

$$\frac{1}{2}mv_f^2-\frac{1}{2}kd^2=-\mu mg(s+d)$$

$$v_f=\sqrt{\frac{k}{m}d^2-2\mu g(s+d)}=1{,}59\ m/s$$

---

2) $$x=ct^3 \Rightarrow v=\frac{dx}{dt}=3ct^2 \Rightarrow t_0=\sqrt{\frac{v_0}{3c}}=6{,}67\,s$$

$$a_N=\frac{v_0^2}{R}=4\ m/s^2$$

$$a_T=\frac{dv}{dt}=6ct=\sqrt{12cv_0}=0{,}12\ m/s^2$$

condizione al tempo t_1

$$a_N=a_T \Rightarrow \frac{v_1^2}{R}=\sqrt{12cv_1} \Rightarrow v_1=(12cR^2)^{\frac{1}{3}}=0{,}039\ m/s$$

$$t_1=\sqrt{\frac{v_1}{3c}}=\left(\frac{12cR^2}{27c^3}\right)^{\frac{1}{6}}=\left(\frac{4}{9}\frac{R^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{6}}=2{,}07\,s$$

3) $\vec{E}$ prodotto da un disco carico, lungo l'asse z ortogonale al disco, passante per il suo centro è diretto lungo l'asse e di modulo

$$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\left(1 - \frac{z}{(z^2+R^2)^{\frac{1}{2}}}\right)$$

Ponendo una sfera carica puntiforme Q a distanza $d = \alpha R$ sull'asse il campo si annullerà nel punto $z = 2R$ per la condizione

$$\frac{Q}{2\pi\varepsilon_0 R^2}\left(1 - \frac{z}{(z^2+R^2)^{\frac{1}{2}}}\right) = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 \alpha^2 R^2}$$

$$\left(1 - \frac{2R}{(4R^2+R^2)^{\frac{1}{2}}}\right) = \frac{1}{2\alpha^2} \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{\sqrt{5}}{2(\sqrt{5}-2)}} = 2,176$$

---

4) $$f.e.m. = -\frac{d\phi}{dt} = -Bl\frac{dx}{dt} = -Blv$$

$$I = \frac{f.e.m.}{R} = -\frac{Blv}{R} \qquad F = IlB = -\frac{B^2l^2v}{R}$$

Forza resistente

$$-\frac{B^2l^2v}{R} = m\frac{dv}{dt} = m\frac{dv}{dx}\frac{dx}{dt} = mv\frac{dv}{dx}$$

$$\Rightarrow \int_{v_0}^{v} dv = -\left(\frac{B^2l^2}{mR}\right)\int_0^s dx \Rightarrow s = \frac{mR}{B^2l^2}(v_0 - v)$$

s_{max} per $v = 0$

$$s_{max} = \frac{mRv_0}{B^2l^2}$$