SOLUZIONI
4/6/18

1) $\Delta T + \Delta U = L_{nc}$

$$\begin{cases} \Delta T = 0 \\ \Delta U = mgh' - mgh \\ L_{nc} = -\mu\, mg\cos\theta\,(l + l') \\ l = \frac{h}{\sin\theta} \quad l' = \frac{h'}{\sin\theta} \end{cases}$$

$$\left(mg + \mu mg \frac{\cos\theta}{\sin\theta}\right) h' = \left(mg - \mu mg \frac{\cos\theta}{\sin\theta}\right) h$$

$$\frac{h'}{h} = \frac{Tg\,\theta - \mu}{Tg\,\theta + \mu} = \frac{1-0,2}{1+0,2} = 0,67$$

Dalla partenza alla massima compressione della molla:

$$\underset{0}{\Delta T} + \Delta U_g + \Delta U_{el} = -\mu\, mg\cos\theta \frac{h}{\sin\theta}$$

$$-mgh + \frac{1}{2}Kd^2 = -\mu mg \frac{h}{Tan\theta} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{2mgh}{K}\left(1 - \frac{\mu}{Tan\theta}\right)}$$

---

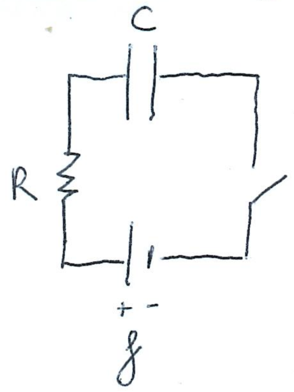
2) Il fondo della bacinella esercita in entrambi i casi una forza uguale e contraria alla forza peso complessiva.

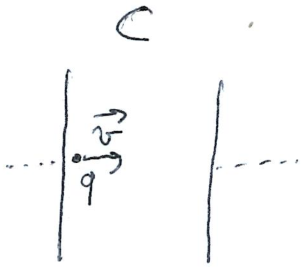
$$\Delta P = P_{ACQUA+PALLA} - P_{ACQUA} = \frac{(M_{acqua} + m)g - M_{acqua}\,g}{\pi \left(D/2\right)^2} = \frac{4mg}{\pi D^2} = 77\ Pa$$

SOLUZIONI

4/6/18

3)





$$Q(t) = Q_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \; ; \quad \sigma(t) = \frac{Q(t)}{S} \; ; \quad E(t) = \frac{\sigma(t)}{\varepsilon_0} = \frac{Q(t)}{\varepsilon_0 S}$$

$$F(t) = qE(t) = \frac{q}{\varepsilon_0 S} Q(t) \; ; \quad a(t) = \frac{F(t)}{m} = \frac{qQ_0}{\varepsilon_0 S m}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$v(\tau) = \int_0^\tau a(t)\,dt = \int_0^\tau \frac{qQ_0}{\varepsilon_0 S m}\,dt - \int_0^\tau \frac{qQ_0}{\varepsilon_0 S m} e^{-\frac{t}{\tau}}\,dt =$$

$$= \frac{qQ_0}{\varepsilon_0 S m}\tau + \frac{qQ_0}{\varepsilon_0 S m}\tau\, e^{-\frac{t}{\tau}}\Big|_0^\tau = \frac{qQ_0}{\varepsilon_0 S m}\left(\tau + \frac{\tau}{e} - \tau\right) = \frac{qQ_0}{\varepsilon_0 S m}\frac{\tau}{e}$$

---

4) Le linee di campo elettrico sono circonferenze centrate sull'asse del solenoide.

Solenoide di raggio R: $\oint \vec{E}\cdot d\vec{l} = -\frac{d}{dt}\int_{S_c} \vec{B}\cdot d\vec{S}$ $\quad B(t) = \mu_0 n I(t)$

per $r \geq R$ $\quad S = \pi R^2 \Rightarrow$

$$E\,2\pi r = -\mu_0 n K \pi R^2$$

se I gira in senso orario, E è diretto tangente alla circonferenza di raggio r, nel verso antiorario e di intensità

$$|E(r \geq R)| = \frac{\mu_0 n K R^2}{2}\frac{1}{r}$$

---

per $r \leq R$ $\quad S = \pi r^2$

$$E\,2\pi r = -\mu_0 n K \pi r^2$$

$$\Rightarrow |E(r \leq R)| = \frac{\mu_0 n K}{2} r$$