UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL SANNIO

ING. INFORMATICA ED ING. ELETTRONICA

Corso di FISICA - 12 CFU - (prof. A. Feoli) A. A. 2014-2015

Prova scritta d'esame del 20/03/2015

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

OK 1) Un blocco parte da fermo dalla cima di un piano inclinato di $\alpha = 30^o$ e percorre una distanza $d = 2m$ lungo il piano in 1.5 secondi. Calcolare l'accelerazione del blocco, il coefficiente d'attrito tra blocco e piano inclinato e la velocità finale del blocco.

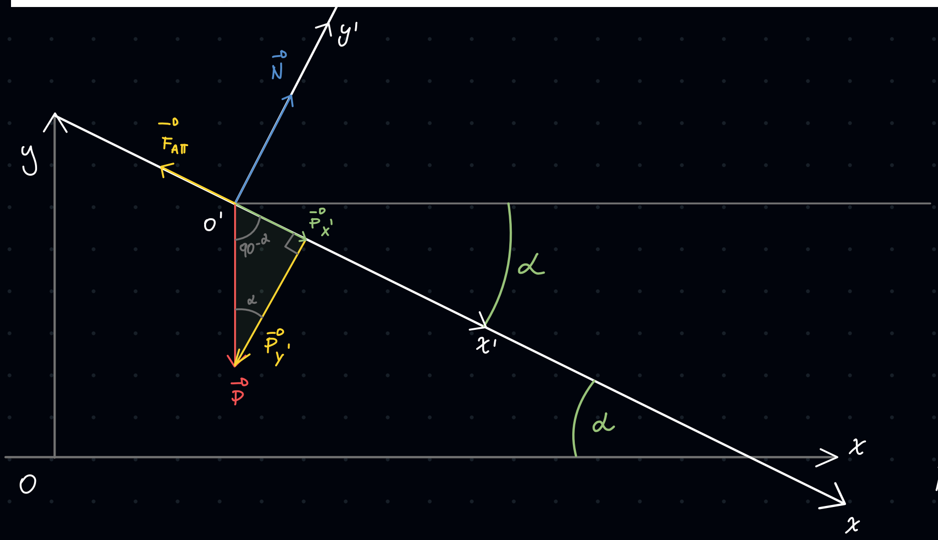
ok 2) Se poniamo una molla in direzione verticale e appoggiamo su di essa una pietra di massa $M = 8kg$, la molla si comprime di $10cm$. Se poniamo la stessa molla lungo un piano orizzontale e la comprimiamo di $30cm$, con che velocità sarà lanciata la pietra lungo il piano?

ok 3) Due cariche puntiformi di intensità $Q_1 = 2 \times 10^{-8}C$ e $Q_2 = -4Q_1$, sono distanti tra loro $d = 50cm$. Dato un sistema di riferimento con origine nella carica Q_1 e asse x passante per la Q_2, trovare il punto (o i punti) dell'asse x in cui il campo elettrico è nullo.

OK

1) Un blocco parte da fermo dalla cima di un piano inclinato di $\alpha = 30^o$ e percorre una distanza $d = 2m$ lungo il piano in 1.5 secondi. Calcolare l'accelerazione del blocco, il coefficiente d'attrito tra blocco e piano inclinato e la velocità finale del blocco.

$\alpha = 30°$
$d = 2\,m$
$t_1 = 1.5''$



$$\begin{cases} \vec{P}_y = (-\hat{j}')\, m\, g \cos(\alpha) \\ \vec{P}_x = (+\hat{i}')\, m\, g \sin(\alpha) \end{cases}$$

lungo x'

$$P_x - F_{AT} = m \cdot a_x$$

lungo y'

$$N - P_y' = m \cdot a_y$$

$$\begin{matrix} x \\ y \end{matrix}\begin{cases} mg \sin\alpha - (\mu \cdot N) = m\, a_x \\ N - P\cos\alpha = m\, a_y \end{cases}$$

Sappiamo che $|\vec{N}| = |\vec{P}_y| = g \cos\alpha$

$$\Rightarrow \begin{matrix} x \\ y \end{matrix}\begin{cases} \cancel{m} g \sin\alpha - \mu \cancel{m} g \cos\alpha = \cancel{m}\, a_x & 1 \\ mg \cos\alpha - mg\cos\alpha = m \cdot a_y & 2 \end{cases}$$

Troviamo $\vec{a}_x \Rightarrow$ $S(t) = \cancel{S_0}^{0} + \cancel{v_0 t}^{0} + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow S(t) = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow a_x = \frac{2S}{t^2} = \overbrace{1.78\, m/s^2}^{a_x}$

dalla 1: $\frac{g \sin\alpha - a_x}{g\cos\alpha} = \mu \Rightarrow \mu = \tan\alpha - \frac{a_x}{g\cos\alpha} = 0.37$ coeff

$$v_f^2 - \cancel{v_i^2}_{0} = 2a(S_f - \cancel{S_i}_{0}) \Rightarrow v_f^2 = 2a \cdot d \Rightarrow v_f = \sqrt{2ad} \simeq 2.67\, m/s$$

ok

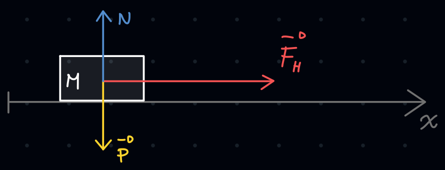
2) Se poniamo una molla in direzione verticale e appoggiamo su di essa una pietra di massa $M = 8kg$, la molla si comprime di $10cm$. Se poniamo la stessa molla lungo un piano orizzontale e la comprimiamo di $30cm$, con che velocità sarà lanciata la pietra lungo il piano?

$M = 8\,Kg$
$\ell = 10\,cm$

Q_1: Trovare k della molla

$$|\vec{F}_H| = |-k\ell| \Rightarrow \vec{F} = \vec{P} = M\cdot g \Rightarrow Mg = k\ell \Rightarrow K = \frac{Mg}{\ell} = 784\ N/m$$

Q_2: $\ell = 30cm = 30\times10^{-2}\,m$ $\quad v_0 = ?$



$$\mathcal{E}_C = \mathcal{E}_{P_H} \Rightarrow \cancel{\tfrac{1}{2}}\, m v^2 = \cancel{\tfrac{1}{2}}\, k x^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{k x^2}{m}} = 296\ m/s$$

ok

~~3)~~ Due cariche puntiformi di intensità $Q_1 = 2 \times 10^{-8}C$ e $Q_2 = -4Q_1$, sono distanti tra loro $d = 50cm$. Dato un sistema di riferimento con origine nella carica Q_1 e asse x passante per la Q_2, trovare il punto (o i punti) dell'asse x in cui il campo elettrico è nullo.

$Q_1 = 2\times10^{-8}\,C \qquad Q_2 = -4Q_1$

$d = 50\,cm = 50\times10^{-2}\,m$

$$\vec{F}_c = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{Q_1 Q_2}{r^2}\hat{r} \Rightarrow \vec{E} = \frac{\vec{F}_c}{q} \Rightarrow \vec{E}_1 = \frac{F_c}{Q_2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_1}{x_0}\hat{r}$$

$$\vec{E}_2 = \frac{\vec{F}_c}{Q_1} = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{Q_2}{(d-x_0)}\hat{r}$$

Dobbiamo trovare x_0 : $E_1 + E_2 = 0$

In un punto $d-x_0$ $E_{TOT}=0$
"$d-x_0$" perchè il sistema è centrato in Q_1

$$\Rightarrow \cancel{K}\cdot\frac{Q_1}{x_0^2} - \cancel{K}\frac{Q_2}{(d-x_0)^2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{Q_1}{x_0^2} - \frac{4Q_1}{(d-x_0)^2} = 0 \Rightarrow \frac{Q_1}{x_0^2} = \frac{4Q_1}{(d-x_0)^2} \to \frac{\cancel{Q_1}}{4x_0^2} = \frac{\cancel{Q_1}}{(d-x_0)^2}$$

per $4x_0^2 = (d-x_0)^2 \to \underset{3}{\cancel{4}}x_0^2 = d^2 + \cancel{x_0^2} - 2dx_0 \to 3x_0^2 + 2dx_0 - d^2 = 0$

$$\to \Delta = 2d^2 - 4\cdot3\cdot(-d^2) = 3.5 \Rightarrow X_{0_{1,2}} = \frac{-2d \pm\sqrt{3.5}}{6} \begin{cases} 0.14\,m \\ -0.48\,m \end{cases}$$