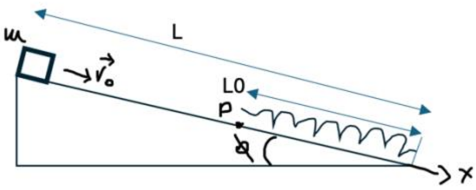
Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Ingegneria Informatica e Automatica
Proff . Massimo Petrarca e Marco Toppi
FISICA 03.02.2025

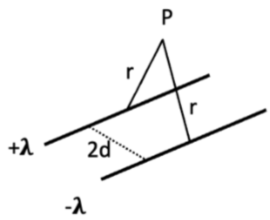
Si ricorda di svolgere i conti tutti in forma analitica verificando lo studio dimensionale; solo alla fine inserire i numeri dove richiesto.

Esercizio 1: Un punto materiale di massa m=0.4 kg e velocità iniziale v_0=0.5 m/s, è posto su di un piano liscio lungo L=2m ma inclinato di ø = 30 gradi. Nel punto P il blocca entra in contatto con l'estremità libera di una molla con costante elastica k=30 N/m e lunghezza di riposo L_0=1m vincolata alla base del piano. Determinare la velocità del corpo dopo che ha percorso x=1.3 m e la posizione x_f finale in cui il corpo inverte il moto. Imporre nulle l'energia potenziale della molla in P e quella della forza peso alla base del piano.

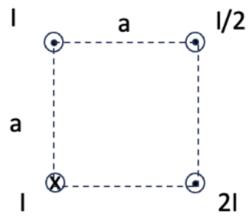


Esercizio 2: Un blocco di ghiaccio di massa m=1,5 kg è inizialmente alla temperatura T_i=260K e viene portato alla temperatura di fusione T_0=273,15K e successivamente viene fuso tutto. La capacita' termica del ghiaccio e': c_{gh}=2051 K/(K kg), il calore latente di fusione e' Lf=3,3 10^5 J/Kg, la densita' del ghiaccio e' D_{gh}=0,92 kg/dm^3= 0,92 D_a dove D_a e' la densita' dell'acqua allo stato liquido (la densita' dell'acqua nello stato liquido e' maggiore di quella nello stato solido). Il processo avvene alla pressione atmosferica. Calcoalre: il volume dell'acqua nello stato solido e liquido; il lavoro subito dal sistema a causa dell'ambiente esterno durante il processo di fusione (ovvero della pressione atmosferica costante P_0=1,01 *10^5 Pa), calcolare il calore totale assorbito dal ghiaccio e determinare la variazione di energia interna del sistema.

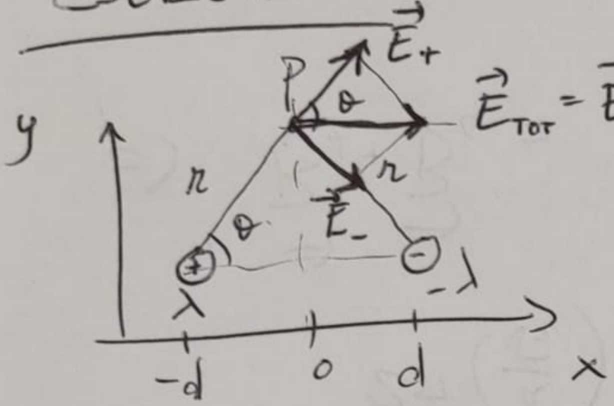
Esercizio 3: Si considerino due fili rettilinei paralleli di lunghezza infinita, giacenti su uno stesso piano. I due fili siano uniformemente carichi con densità lineare $+\lambda$ e $-\lambda$ e posti a distanza 2d l'uno dall'altro, come mostrato in figura. Si determini l'espressione del campo elettrico generato dalla distribuzione di carica assegnata nel punto P posto su un piano perpendicolare alla stessa distanza r dai due fili. Si calcoli inoltre l'intensità del campo elettrico sapendo che λ=1nC/m, d = 1 cm e r=1.1545 cm.



Esercizio 4: Quattro fili indefiniti sono posti ai vertici di un quadrato di lato a e sono percorsi da corrente come illustrato in figura. Si determini l'espressione del campo magnetico al centro del quadrato. Si determini inoltre l'intensità di ogni campo generato da ogni singolo filo nel centro del quadrato sapendo che a=1cm e I=1A



ESERCIZIO 3   3/02/2025



$$\vec{E}_{TOT} = \vec{E}_+ + \vec{E}_-$$

$$|\vec{E}_+| = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}$$

$$|\vec{E}_-| = \frac{-\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}$$

$$\vec{E}_{TOT} = \vec{E}_+ + \vec{E}_- \parallel \hat{\underline{x}} \qquad |\vec{E}_{TOT}| = 2|\vec{E}_+|\cos\theta$$

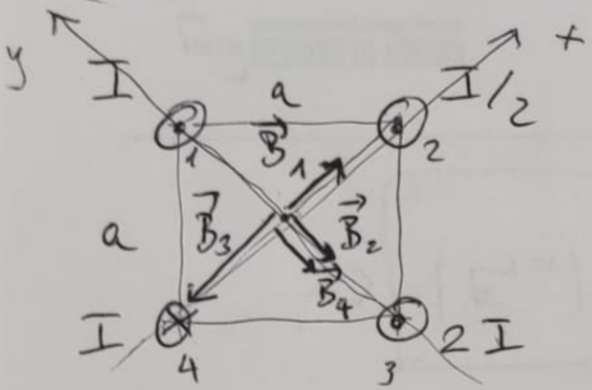
$$\cos\theta = \frac{d}{r} \qquad \vec{E}_{TOT} = 2|\vec{E}_+|\cos\theta\,\hat{\underline{x}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \vec{E}_{TOT} = 2\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}\frac{d}{r}\hat{x} \Rightarrow \boxed{\vec{E}_{TOT} = \frac{\lambda d}{\pi\varepsilon_0 r^2}\hat{x}}$$

$$\lambda = 10^{-9}\frac{C}{m} \qquad r = \frac{d}{\cos\theta} = \frac{1\,cm}{\cos(30°)} \simeq 1.15\,c$$

$$\Rightarrow \boxed{|\vec{E}_{TOT}| \cong 2.7\,\frac{kV}{m}}$$

ESERCIZIO 1 03/02/2025



$$\begin{cases} \vec{B}_1 = \dfrac{\mu_0 I}{2\pi\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)}\,\hat{x} \; ; \; \boxed{B_1 \simeq 2{,}8 \times 10^{-2}\ mT} \\[2ex] \vec{B}_3 = -\dfrac{\mu_0 (2I)}{2\pi\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)}\,\hat{x} \; ; \; \boxed{B_3 = -2B_1} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{B}_1 + \vec{B}_3 = \frac{\mu_0 (-I)}{2\pi\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)}\,\hat{x} = \frac{\mu_0 I}{2\pi\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)}\left(-\hat{x}\right)$$

$$\begin{cases} \vec{B}_2 = \dfrac{\mu_0 \left(\frac{I}{2}\right)}{2\pi\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)}\left(-\hat{y}\right) \\[2ex] \vec{B}_4 = \dfrac{\mu_0 I}{2\pi\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)}\left(-\hat{y}\right) \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} \boxed{B_2 = -\dfrac{B_1}{2}} \\[2ex] \boxed{B_4 = -B_1} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \vec{B}_2 + \vec{B}_4 = \frac{\mu_0 \left(\frac{3}{2} I\right)}{2\pi\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)}\left(-\hat{y}\right)$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{B}_{TOT} = \sum_{i=1}^{4} \vec{B}_i = \frac{-\mu_0 I}{2\pi\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)}\left[\hat{x} + \frac{3}{2}\hat{y}\right]}$$