دِموی جزوه فیزیک عمومی ۲

دانشگاه صنعتی امیر کبیر

دکتر صبا

$$\vec{F} = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$\vec{F} = |\vec{F}|\,\hat{u}_F \Rightarrow \vec{F} = |\vec{F}|\,(\cos\alpha\,\hat{i} + \cos\beta\,\hat{j} + \cos\gamma\,\hat{k})$$

$$\vec{F} = |\vec{F}|\cos\alpha\,\hat{i} + |\vec{F}|\cos\beta\,\hat{j} + |\vec{F}|\cos\gamma\,\hat{k}$$

$$\boxed{F = F_x\,\hat{i} + F_y\,\hat{j} + F_z\,\hat{k}}$$

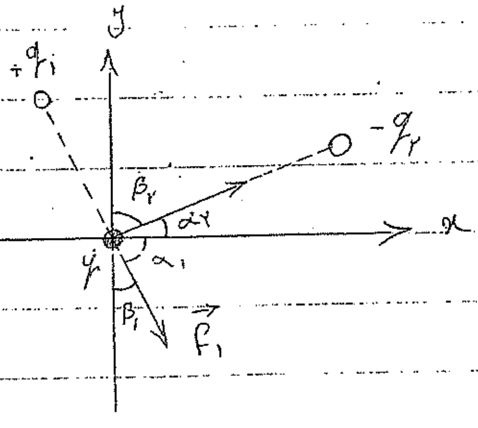
$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}\cos\alpha\,\hat{i} + k\frac{q_1 q_2}{r^2}\cos\beta\,\hat{j} + k\frac{q_1 q_2}{r^2}\cos\gamma\,\hat{k}$$

[illegible]

نکته ۱: در اینگونه مسائل حتماً باید شکل مسئله را رسم کنیم.

نکته ۲: محورهای مختصات را روی باری قرار میدهیم که می‌خواهیم اثر ذرات دیگر را روی آن بررسی کنیم.

نکته ۳: باید زاویه‌های α، β و γ را برای ذرات تعیین کنیم.



$$\vec{F}_1 = k\frac{qq_1}{r_1^2}\cos\alpha_1\,\hat{i} + k\frac{qq_1}{r_1^2}\cos\beta_1\,\hat{j} + k\frac{qq_1}{r_1^2}\cos\gamma_1\,\hat{k}$$

$$\vec{F}_2 = k\frac{q\,q_2}{r_2^2}\cos\alpha_2\,\hat{i} + k\frac{qq_2}{r_2^2}\cos\beta_2\,\hat{j} + k\frac{qq_2}{r_2^2}\cos\gamma_2\,\hat{k}$$

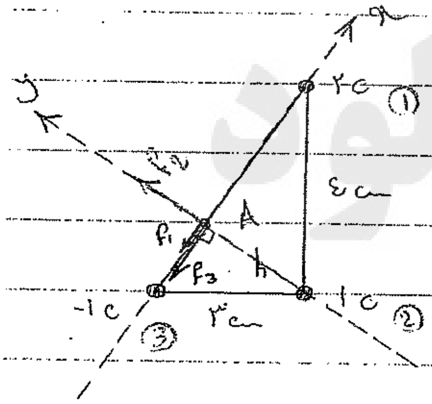
$$\vdots$$

$$\vec{F} = \sum_{i=1}^{n} F_i = \sum_{i=1}^{n} k\frac{qq_i}{r_i^2}\cos\alpha_i\,\hat{i} + \sum_{i=1}^{n} k\frac{qq_i}{r_i^2}\cos\beta_i\,\hat{j} + \sum_{i=1}^{n} k\frac{qq_i}{r_i^2}\cos\gamma_i\,\hat{k}$$

$$\vec{F} = \sum_{i=1}^{n}|\vec{F}_i|\cos\alpha_i\,\hat{i} + \sum_{i=1}^{n}|F_i|\cos\beta_i\,\hat{j} + \sum_{i=1}^{n}|F_i|\cos\gamma_i\,\hat{k}$$

$$\vec{F} = F_x\,\hat{i} + F_y\,\hat{j} + F_z\,\hat{k}$$

مثال / سه ذره باردار مطابق شکل در رئوس یک مثلث قائم الزاویه قرار گرفته اند. نیروی اعمالی بر یک بار ۱ کولنی که در نقطه A قرار گرفته است را بدست آورید.



$$\frac{3\times 4}{2} = \frac{5\times h}{2} \Rightarrow h = \frac{12}{5}$$

$$f_1 = k\frac{2\times 1}{(\frac{12}{5})^2}(-\hat{i})$$

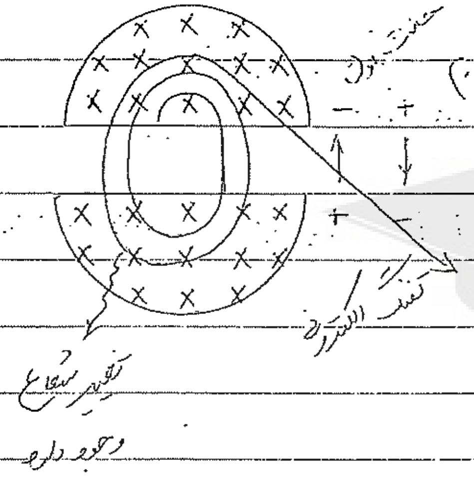
$$f_2 = k\frac{1\times 1}{(\frac{12}{5})^2}(+\hat{j}) \Rightarrow f = -k\left(\frac{2}{(\frac{12}{5})^2} + \frac{1}{(\frac{9}{5})^2}\right)\hat{i} + k\left(\frac{1}{(\frac{12}{5})^2}\right)\hat{j}$$

$$f_3 = k\frac{1\times 1}{(\frac{9}{5})^2}(-\hat{i})$$

بدین ترتیب که مقدار مشخص و الاستیکی ای نیرو به الکترون داده تا توسط آن این نیرو به $\frac{1}{2}mv^2$

(انرژی جنبشی) تبدیل شود. ولی نه مدار اولیه خود بازگشته و طیف بدهد تا طبق پیک کلی موجود در نمودار ترسیم

شود که آیا ماده مورد نظر ناخالصی دارد یا خیر.



این جریان الکترون همینطور ادامه می‌یابد و تعداد دورها

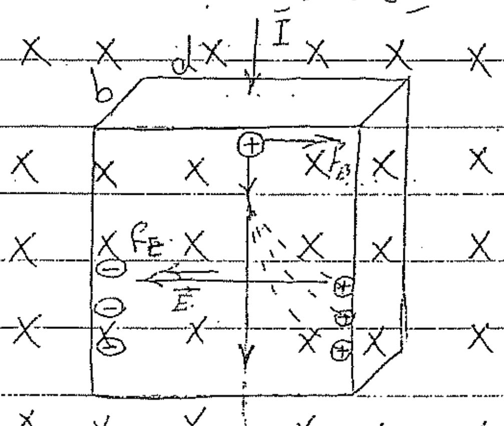
افزایش می‌یابد و سرعت زیاد می‌شود تا اینکه می‌توانیم الکترون

را به محل مورد نظر هدایت کنیم

البته باید دقت بود که فرکانس تغییر E با فرکانس تغییر شعاع برابر باشد.

اثر هال

هال بررسی نمود که با وسیله‌ای که ساخت توانست میدان مغناطیسی را تولید و محاسبه کند.



این بارها آنقدر زیاد می‌شوند که بعد از مدتی ذره‌ای وارد

صفر می‌شود و مستقیم عبور می‌کند. چون F_E و F_B

برابر می‌شود. همچنین قبل از تشکیل $\vec{E}$، I ورودی و خروجی

برابر نیست.

$$F = q\vec{E} + q(\vec{V} \times \vec{B})$$

وقتی که جریان ثابت باشد، یعنی I ورودی و I خروجی برابر باشند

$$qE = qvB \Rightarrow E = v_d B$$

رانش

$$v_d = \frac{E}{B}$$

$$I = neAv_d \Rightarrow v_d = \frac{I}{neA} \Rightarrow \frac{I}{neA} = \frac{E}{B}$$

اگر بین بارهای مثبت و منفی در صفحه یک ولت‌متر وصل کنیم مشاهده می‌شود که $V = Ed$ است. بنابراین

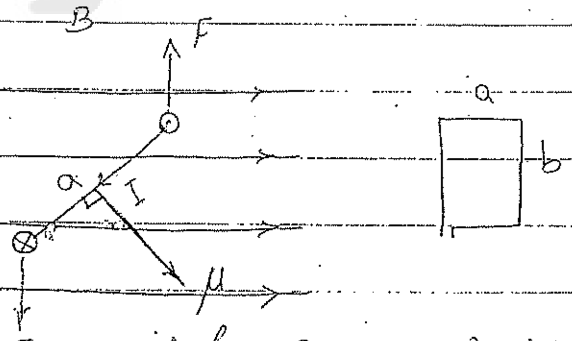
$$\frac{I}{neA} = \frac{V_H}{dB} \Rightarrow \frac{I}{neb\cancel{d}} = \frac{V_H}{B\cancel{d}} \Rightarrow \boxed{B = \frac{nebV_H}{I}}$$

این دستگاه را «تسلا متر» می‌گویند

V_H پتانسیلی است که در اثر تجمع بارها ایجاد شده است. این ولتاژ بسیار اندک است.

دو قطبی مغناطیسی

یک حلقه مستطیل شکل در نظر می‌گیریم. این حلقه حامل جریان است. هر حلقه حامل جریان دارای دو قطبی مغناطیسی است



در این حالت بر همه اضلاع نیرو اعمال می‌شود. دو ضلع a، $F = 0$ دارند

iman

$t=0 \qquad I=0$

$t=t_\infty \qquad I=\dfrac{\varepsilon}{R}$ ⟶ در $t=\infty$ انگار که سیملوله وجود ندارد.

$$\varepsilon_0 = V_R + V_L$$

$$\varepsilon_0 = RI + L\frac{dI}{dt} \rightarrow \varepsilon_0 - RI = L\frac{dI}{dt}$$

$$\frac{dI}{\varepsilon_0 - RI} = \frac{1}{L}dt \xrightarrow{\times(-R)} \int_0^I \frac{-R\,dI}{\varepsilon_0 - RI} = \int_0^t \frac{-R}{L}dt$$

$$\ln(\varepsilon_0 - RI)\Big]_0^I = \frac{-R}{L}t$$

$$\ln\frac{\varepsilon_0 - RI}{\varepsilon_0} = \frac{-R}{L}t \Rightarrow \frac{\varepsilon_0 - RI}{\varepsilon_0} = e^{-\frac{R}{L}t}$$

$$\varepsilon_0 - RI = \varepsilon_0 e^{-\frac{R}{I}t} \rightarrow \boxed{I = \frac{\varepsilon_0}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)}$$

$$I = \frac{\varepsilon_0}{R}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$\tau = \frac{L}{R}$$

$$V_R = RI = R\frac{\varepsilon_0}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right) \Rightarrow V_R = \varepsilon_0\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$$

$$V_L = L\frac{di}{dt} = \varepsilon_0 e^{-\frac{R}{L}t}$$

سیملوله در خودش انرژی ذخیره می‌کند

$$\varepsilon_0 = V_R + V_L$$

$$\varepsilon_0 = RI + L\frac{dI}{dt}$$

$$\varepsilon_0 I = RI^2 + LI\frac{dI}{dt}$$

$$\varepsilon_0 I = \varepsilon_0 \frac{dq}{dt} = \frac{dU}{dt} = P \text{ توان}$$

$$\boxed{P_L = LI\frac{dI}{dt}}$$

$$\frac{dU}{dt} = LI\frac{dI}{dt} \Longrightarrow U = \int LI\,dI \Longrightarrow \boxed{U = \frac{1}{2}LI^2}$$

انرژی ذخیره شده در سلف

در خازن‌ها می‌توانستیم کلید را از A جدا کرده و هر موقع دلمان خواست به B وصل کنیم. اما وقتی سیملوله داریم باید فاصله زمانی جدا شدن کلید از A و اتصال به B را به صفر میل دهیم تا تغییر شار داشته و ترانیم جریان داشته باشیم. حال می‌خواهیم از انرژی ذخیره شده استفاده کنیم، کلید را به B وصل می‌کنیم.

/اتصال به B

به خاطر تغییرات جریان

$$\sum V = 0 \Longrightarrow V_R = V_L \Longrightarrow RI = -L\frac{dI}{dt}$$

$$\int_{I_0}^{I}\frac{dI}{I} = \int_0^t \frac{-R}{L}\,dt \Longrightarrow \ln\frac{I}{I_0} = \frac{-R}{L}t \Longrightarrow$$

پایان

جهت دانلود نسخه ی کامل محصول

روی دکمه زیر کلیک نمایید