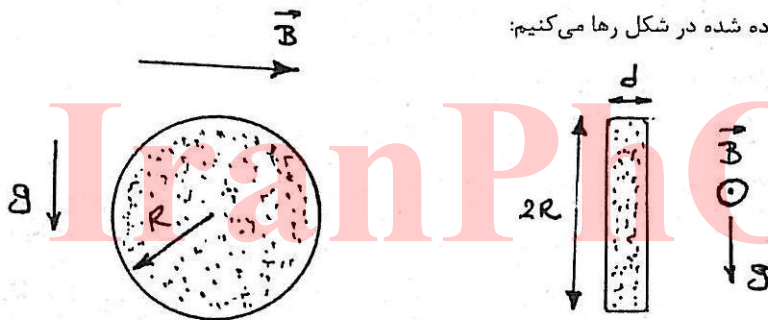


یک دیسکت فلزی به شعاع  $(R)$  و ضخامت  $(d)$  در نظر بگیرید؛ بطوریکه ضخامت آن در برابر شعاعش بسیار کوچک است  $(R \gg d)$

میدان مغناطیسی یکنواخت  $(\vec{B})$  به موازات سطح زمین و همچنین صفحه این دیسک وجود دارد.

دیسک را از حالت نشان داده شده در شکل رها می‌کنیم:



الف) شتاب دیسک را به دست آورید.

ب) اگر از مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و فرض کنیم دیسک از آلومینیوم ساخته شده،  $(\rho_{Al} = 2.7 \frac{gr}{cm^3})$  و شدت  $(\vec{B})$  میدان مغناطیسی  $B = 1^T$  باشد، تعیین کنید شتاب حلقه چند درصد نسبت به حالت سقوط آزاد کاهش خواهد یافت؟

در فضای داخلی یک سیم استوانه‌ای شکل به شعاع  $R$  سیم دارای متناوب در

مدت زمان  $\Delta t$ ، به اندازه  $\Delta Q$ ، کاهش می‌یابد.

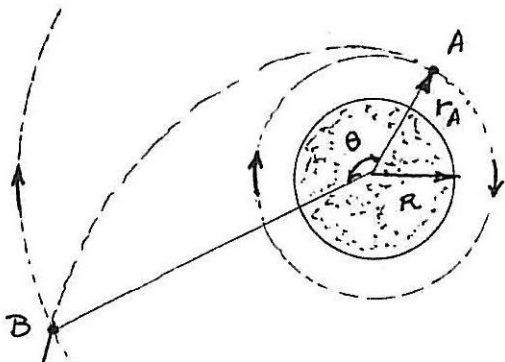
یک الکترون با بار  $e$ ، حجم  $m$ ، در نقطه  $A$  که در فاصله  $r_A$  از محور استوانه  
است، راجع می‌شورد. (به شکل زیر توجه کنید)

الف) مساحت الکترون را با فاصله  $r$  از محور در آن نقطه  $A$ ، بدست آورید.

ب) مطابق شکل زیر، الکترون پس از چرخش به مقدار  $\theta$ ، از نقطه  $A$  به  $B$

خواهد رسید.

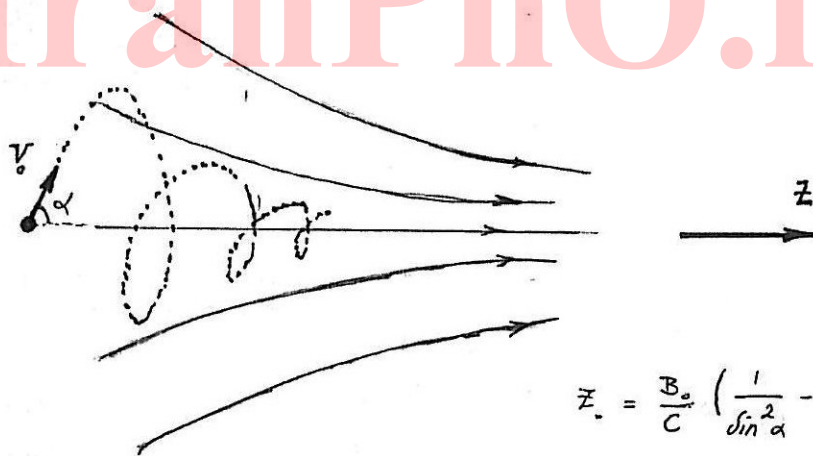
اندازه سرعت خطی الکترون هنگام عبور از نقطه  $B$ ، را بدست آورید.



در محدوده‌ای از فضا، میدان مغناطیسی حول محور  $(Z)$  تقارن استوانه‌ای دارد و شدت میدان مغناطیسی  $(B_z)$  به صورت خطی تغییر می‌کند؛ یعنی  $(\frac{dB_z}{dz} = C)$  که  $(C)$  مقدار ثابت و کوچکی است.

ذره‌ای با جرم  $(m)$  و بار  $(q)$  را در نظر بگیرید که روی مسیری مارپیچی حول محور  $(Z)$  حرکت می‌کند. ذره شروع حرکت خود را از مبدأ  $(Z = 0)$  و با سرعت اولیه  $(V_0)$  که با محور  $(Z)$  زاویه  $(\theta)$  می‌سازد شروع کرده است.

در  $(Z = Z_0)$  ذره شروع به بازگشت می‌کند. مختصات نقطه بازگشت  $(Z_0)$  را بیابید.



جواب :

$$Z_0 = \frac{B_0}{C} \left( \frac{1}{\sin^2 \alpha} - 1 \right)$$

لیت و اشرفندی با شعاع داخلی  $R_1$ ، شعاع خارجی  $R_2$ ، مناطق شکل زیر، در نظر

گیرید. میدان مغناطیسی کنوانتی عمودی صفحه و اشرف و حدود دارد. در شکل (a)،

میدان منتظ در محدوده  $0 < r < R_1$  وجود دارد. (r، فاصله از مرکز و اشرف است)

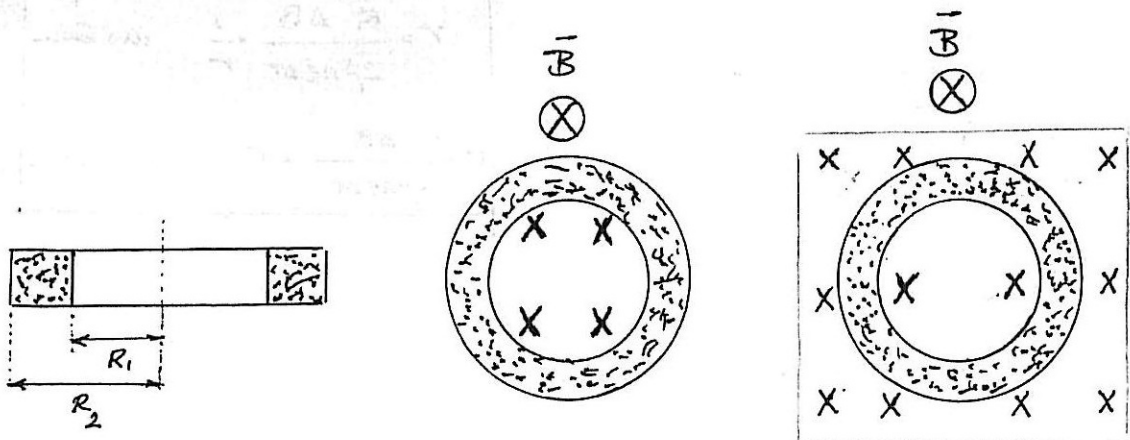
و بی در شکل (b)، میدان مغناطیسی کل فضای در بی گرفته است.

در مدت زمان  $\Delta t$ ، شدت میدان کنوانتی مغناطیسی به اندازه  $(\Delta B)$  تغییر

می کند. ادم و اشرف در هر دو حالت، قبل از تغییر شدت میدان، ساکن باشند، مشخص

کنید پس از زمان  $(\Delta t)$ ، سرعت زاویه ای در هر حالت چقدر است؟ (در ضمن تغییرات

تیمای نیروی وارده و اشرف در هر حالت، نیروی مغناطیسی است.)



در صفحه این میدان مغناطیسی بتوانت باشد (B)، وجود دارد. دره ای

به حجم (m)، بار (q)، از جایی که تابع شتاب جاذبه (g)، حرکت خود را

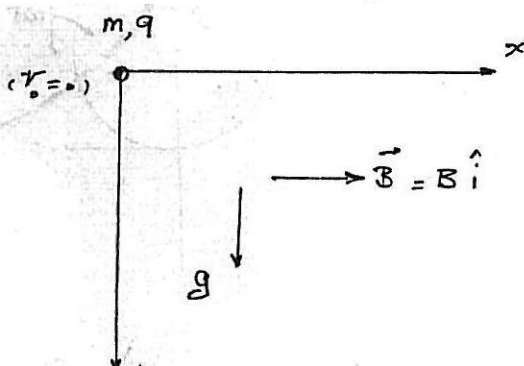
شروع کند. با سرعتی که در آن از مقادیر هوا:

الف) حداقل فاصله ذره در راستای قائم از نقطه رها کردن آن، چقدر است؟

همچنین اندازه سرعت ذره در این نقطه را بدست آورید.

ب) معادله مسیر حرکت ذره را بدست آورید و سپس معادله بیضی مسیر

حرکت ذره را رسم کنید.



بیت ذره به جرم  $(m)$ ، بار  $(q)$ ، در ریب ذره سینتین با بار  $(Q)$ ، می‌تورد. (ذره سینتین اسالین)

در نظر بگیرید. شعاع جرخش برابر با  $(R)$  است.

بیت میدان مختاصی بنوعی را به سدی با آهنگ ثابت  $(\frac{dB}{dt} = c)$ ، را در حین تصا

بجود می‌آوریم.

الف) با فرض ثابت بودن شعاع جرخش در حین افزایش شدت میدان مختاصی، سنان

زاویه ای ذره  $(\theta)$  را بدست آورید.

ب) با افزایش شدت میدان، سرعت ذره و شعاع دوران نیز روبه افزایش خواهد رفت.

ثابت کنید افزایش شعاع دوران  $(\Delta R)$  نسبت به شدت میدان مختاصی  $(B)$  تا

مربطه اول، برابر با صفر است.

پوشه استوانه بسیار نازکی با شعاع  $R_1$  در نظر بگیرید، قطر رله یک استوانه بلند نازکی

با شعاع  $R_2$ ، مطابق شکل زیر، درون پوشه اوجی قرار گرفته است، بدون آن که محورهای

استوانه موازی باشند و در سطح خارجی استوانه داخلی، با مقطع داخلی پوشه استوانه  
متکامل در تماس است.

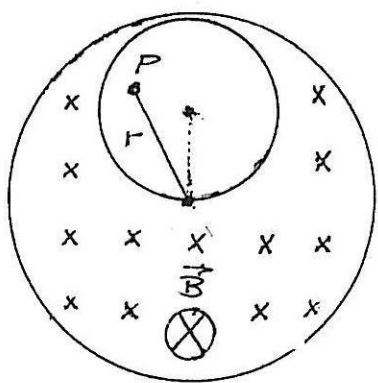
در داخل استوانه بیرونی به جز فضای داخلی استوانه کوچکتر، میدان مغناطیسی ناهمگونی

در امتداد محور استوانه‌ها وجود دارد. شدت میدان با آهنگ  $\frac{dB}{dt}$  در حال افزایش

است. جهت و شدت میدان الکتریکی را در نقطه  $P$  و شعاع  $R$ ، که در داخل استوانه داخلی

وجود دارد، مشخص کنید. (فاصله نقطه  $P$  از محور استوانه خارجی را  $r$ ،

در نظر بگیرید)



مُدّه ای به حجم  $m$ ، با  $q$ ، از حلقه نازکی به شعاع  $R$  عبور داده شده است، بطوریکه  
 مده می تواند بدون اصطکاک بر روی حلقه حرکت کند. حلقه را در یک صفحه افقی قرار

حاده ایم. میدان مغناطیسی  $(\vec{B})$  عمودی صفحه حلقه (به موازات محور  $z$ ) وجود  
 دارد که شدت آن از رابطه زیر پیروی می کند:

$$B = \frac{c}{r} \times t$$

$c$ ، یک مقدار ثابت معلوم و  $r$  فاصله از مرکز حلقه است. در مبدأ زمان ( $t=0$ )

مده در حال سکون قرار دارد. همچنین فرض کنید در همسایگی مرکز حلقه، شدت میدان  
 در آن مقدار محدودی است.

الف) سرعت مده را بصورت تابعی از حساب زمان بنویسید.

ب) با استفاده از درانش، فیدرخی راند حلقه به مده وارد می کند را بدست آورید.

