

Bạn đang truy cập nguồn tài liệu chất lượng cao do www.mientayvn.com phát hành. Đây là bản xem trước của tài liệu, một số thông tin và hình ảnh đã bị ẩn đi. Bạn chỉ xem được toàn bộ tài liệu với nội dung đầy đủ và định dạng gốc khi đã thanh toán. Rất có thể thông tin mà bạn đang tìm bị khuất trong phần nội dung bị ẩn.

.....
Liên hệ với chúng tôi: thanhlam1910_2006@yahoo.com hoặc frbwrthes@gmail.com

.....
Thông tin về tài liệu

Số thứ tự tài liệu này là (số thứ tự tài liệu dùng để tra cứu thông tin về giá của nó): 1828

Định dạng gốc: .doc

.....
Xem giá cả và hình thức thanh toán tại đây: www.mientayvn.com/bg_thanh_toan.html

Tập tin có cài pass (bạn sẽ nhận được pass sau khi đã thanh toán):

www.mientayvn.com/DICH_THUAT/Introduction_to_Electrodynamics_1828.rar

.....
Các tài liệu được tặng miễn phí kèm theo: www.mientayvn.com/Tai_lieu_cung_chu_de/1828.doc

.....
CHÚNG TÔI RẤT MUỐN CUNG CẤP TÀI LIỆU NÀY MIỄN PHÍ CHO CÁC HỌC SINH, SINH VIÊN NGHÈO, HOẶC CÓ HOÀN CẢNH ĐẶC BIỆT KHÓ KHĂN. ĐỂ NHẬN ĐƯỢC TÀI LIỆU NÀY MIỄN PHÍ, HÃY THỰC HIỆN THEO CÁC YÊU CẦU Ở MỤC 1, 3, 5, 8, 9, 10 TRONG LIÊN KẾT SAU ĐÂY: http://mientayvn.com/Trao_doi_tai_nguyen.html

Theo yêu cầu của khách hàng, trong một năm qua, chúng tôi đã dịch qua 16 môn học, 34 cuốn sách, 43 bài báo, 5 sổ tay (chưa tính các tài liệu từ năm 2010 trở về trước) Xem ở đây

**DỊCH VỤ
DỊCH
TIẾNG
ANH
CHUYÊN
NGÀNH
NHANH
NHẤT VÀ
CHÍNH
XÁC
NHẤT**

Chỉ sau một lần liên lạc, việc dịch được tiến hành

Giá cả: có thể giảm đến 10 nghìn/1 trang

Chất lượng: Tạo dựng niềm tin cho khách hàng bằng công nghệ 1. Bạn thấy được toàn bộ bản dịch; 2. Bạn đánh giá chất lượng. 3. Bạn quyết định thanh toán.

Tài liệu này được dịch sang tiếng việt bởi:

www.mientayvn.com

Từ bản gốc:

<https://docs.google.com/file/d/0B2JJMzJbJcwaVJGbzBSV3J2azg/edit>

Liên hệ:

thanhlam1910_2006@yahoo.com hoặc frbwrthes@gmail.com

Dịch tài liệu của bạn:

http://www.mientayvn.com/dich_tieng_anh_chuyen_nghanh.html

Chương 4

Trường tĩnh điện trong vật chất

Bài tập 4.1

$E = V/x = 500/10^{-3} = 5 \times 10^5$. Bảng 4.1: $\alpha/4\pi\epsilon_0 = 0.66 \times 10^{-30}$, vì vậy

$$\alpha = 4\pi(8.85 \times 10^{-12})(0.66 \times 10^{-30}) = 7.34 \times 10^{-41}.$$

$$p = \alpha E = ed \Rightarrow d = \alpha E / e = (7.34 \times 10^{-41})(5 \times 10^5) / (1.6 \times 10^{-19}) = 2.29 \times 10^{-16} \text{ m}.$$

$$d/R = (2.29 \times 10^{-16}) / (0.5 \times 10^{-10}) = 4.6 \times 10^{-6}. \text{ Để ion hóa, chẳng hạn } d = R. \text{ Thì } R =$$

$$\alpha E / e = \alpha V / ex \Rightarrow V = R ex / \alpha = (0.5 \times 10^{-10})(1.6 \times 10^{-19})(10^{-3}) / (7.34 \times 10^{-41}) = 10^8 \text{ V}.$$

ĐÁP ÁN

Đầu tiên tìm trường \vec{D} bên trong dielectric. Dùng định luật Gauss: $\oint \vec{D} \cdot d\vec{l} = Q_{\text{enc}}$

$$\oint \vec{D} \cdot d\vec{l} = \int \vec{D} \cdot \vec{e}_r dr = D \int_0^R 2\pi r dr = \pi R^2 D$$

$$= \pi R^2 D = \pi R^2 \epsilon_0 E + \pi R^2 \rho_{\text{bound}}$$

$$\Rightarrow D = \epsilon_0 E + \rho_{\text{bound}}$$

Chỉ số khúc xạ n là tỷ lệ giữa vận tốc của ánh sáng trong chân không và vận tốc trong môi trường.

$$n = c/v = \frac{1}{\epsilon_0 \mu_0} / \frac{1}{\epsilon_0 \mu_0 \epsilon_r \mu_r} = \sqrt{\epsilon_r \mu_r}$$

Điện trường ngoài

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q}{r^2} \vec{e}_r + \frac{Q_{\text{bound}}}{r^2} \vec{e}_r \right)$$

Điện trường trong vật

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q}{r^2} \vec{e}_r + \frac{Q_{\text{bound}}}{r^2} \vec{e}_r \right) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q}{r^2} \vec{e}_r + \frac{Q_{\text{bound}}}{r^2} \vec{e}_r \right)$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q}{r^2} \vec{e}_r + \frac{Q_{\text{bound}}}{r^2} \vec{e}_r \right)$$

$$\gamma - \gamma - \frac{1}{\epsilon_0} \left(\frac{Q}{r^2} \vec{e}_r + \frac{Q_{\text{bound}}}{r^2} \vec{e}_r \right)$$

$$\frac{1}{\epsilon_0} \left(\frac{Q}{r^2} \vec{e}_r + \frac{Q_{\text{bound}}}{r^2} \vec{e}_r \right) + \text{các số hạng bậc cao}$$

$$\alpha = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q}{r^2} \vec{e}_r + \frac{Q_{\text{bound}}}{r^2} \vec{e}_r \right)$$

Không khác nhiều với mô hình của hai mảng điện tích của ví dụ 1. Xem bài 4.21

cho và rằng kết quả này trên đoạn $\alpha = -$

trên trục nghiệm (bảng 4.16 và 4.17) và hai trục trên công thức cổ điển (phương trình 4.2) khi dùng ký hiệu từ thực nghiệm

Sau tập 4.16

$$\rho = \frac{q}{4\pi r^2} \quad \text{Diện trong theo định luật Gauss}$$

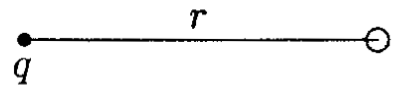
hay $\frac{q}{4\pi r^2} = \frac{q}{4\pi r^2}$ trong trường này cân bằng với trường bên ngoài

khí mà nhất thiết làm đổi hướng $\frac{1}{r^2}$ và vậy không trong các cân bằng $\frac{1}{r^2}$ nên như phần trước với $\frac{1}{r^2}$

điều kiện trong trường này là $\frac{1}{r^2}$ và $\frac{1}{r^2}$ có thể là $\frac{1}{r^2}$ và $\frac{1}{r^2}$ khác 0 tại góc tọa độ ρ của trục không phải không xác định

Sau tập 4.16

$$\frac{q}{4\pi r^2} = \frac{q}{4\pi r^2} \quad \text{trong các cân bằng}$$



$$\frac{q}{4\pi r^2} = \frac{q}{4\pi r^2}$$

trường của trường cực hạn tại vị trí $\theta = \pi$ trong phương trình 3.103

$$= \frac{q}{4\pi r^2} \left(\frac{\alpha}{r} \right) \quad \text{Sáng phần}$$

theo tác dụng của điện trường này

$$F = 2\alpha \left(\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \right)^2 \frac{1}{r^3}$$

hay

Sau tập 4.16

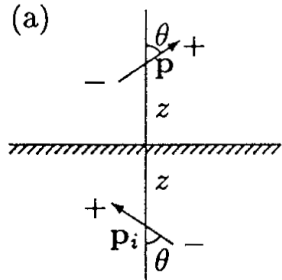
$$\frac{q}{4\pi r^2} = \frac{q}{4\pi r^2} \quad \theta = \pi \quad \frac{q}{4\pi r^2} = \frac{q}{4\pi r^2}$$

hay

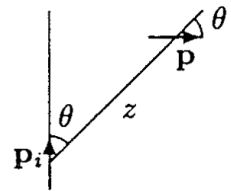
$$= \frac{p^2}{4\pi\epsilon_0 r^3}$$

$$\theta = \pi \quad E_2 = \frac{p_2}{4\pi\epsilon_0 r^3} (-2\hat{r})$$

$$= \frac{p^2}{4\pi\epsilon_0 r^3}$$



(b)

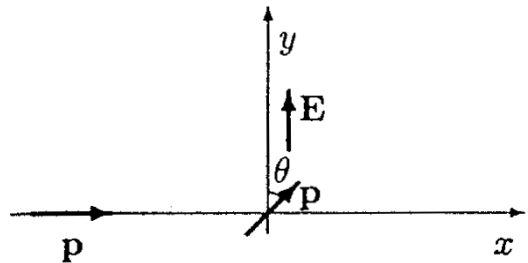


$$\begin{aligned} \mathbf{N} &= \mathbf{p} \times \mathbf{E}_i = \frac{p^2}{4\pi\epsilon_0 (2z)^3} \left[(\cos\theta \hat{\mathbf{r}} + \sin\theta \hat{\boldsymbol{\theta}}) \times (2\cos\theta \hat{\mathbf{r}} + \sin\theta \hat{\boldsymbol{\theta}}) \right] \\ &= \frac{p^2}{4\pi\epsilon_0 (2z)^3} \left[\cos\theta \sin\theta \hat{\boldsymbol{\phi}} + 2\sin\theta \cos\theta (-\hat{\boldsymbol{\phi}}) \right] \\ &= \frac{p^2 \sin\theta \cos\theta}{4\pi\epsilon_0 (2z)^3} (-\hat{\boldsymbol{\phi}}) \quad (\text{out of the page}). \end{aligned}$$

$$= \frac{p^2 \sin\theta \cos\theta}{4\pi\epsilon_0 (2z)^3}$$

$\pi/$

↑ ↓



Đúng là $\theta = \pi$ nên chiều kim đồng hồ là θ được chiều kim đồng hồ và vậy tổng toàn phần được như hiện bởi chúng ta biết

$$\int_{\pi/2}^{\theta} \frac{1}{\sin^2 \alpha} d\alpha = \left[-\cot \alpha \right]_{\pi/2}^{\theta} = \cot \frac{\pi}{2} - \cot \theta = -\cot \theta$$

BÀI TẬP 4.3

Cho hai điện tích điểm q_1 và q_2 đặt tại vị trí (x_1, y_1, z_1) và (x_2, y_2, z_2) trong không gian trống rỗng. Tính trường điện trường tại vị trí (x, y, z) .

LỜI GIẢI

Bài tập 4.3

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1 \vec{r}_1}{r_1^3} + \frac{q_2 \vec{r}_2}{r_2^3} \right]$$

$$\left(\frac{\partial}{\partial x} \frac{\partial}{\partial y} \frac{\partial}{\partial z} \right) \frac{1}{r} = -\frac{3xyz}{r^5}$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{3q_1 x_1 y_1 z_1}{r_1^5} + \frac{3q_2 x_2 y_2 z_2}{r_2^5} \right]$$

$$= \frac{3}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1 x_1 y_1 z_1}{r_1^5} + \frac{q_2 x_2 y_2 z_2}{r_2^5} \right]$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1 \vec{r}_1}{r_1^3} + \frac{q_2 \vec{r}_2}{r_2^3} \right]$$

Điều này xuất phát từ phương trình 3.10: dấu trừ là bởi vì hướng về phía D trong bài tập này.

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1 \vec{r}_1}{r_1^3} + \frac{q_2 \vec{r}_2}{r_2^3} \right]$$

Chú ý rằng các lực bằng nhau và ngược dấu theo định luật III Newton.

BÀI TẬP 4.4

$$\sigma_+ = \frac{Q}{A} \quad \rho_+ = -\nabla \cdot \mathbf{P}$$

$$\mathbf{D} = \epsilon_0 \mathbf{E} + \mathbf{P} \quad \rho_{ext} = \rho_{free} - \rho_{bound}$$

Trong trường hợp này, dòng điện trong dây dẫn sẽ phân bố đều ở các đầu của nó. Vì vậy, ta có thể coi nó như hai quả cầu tích điện trái dấu.

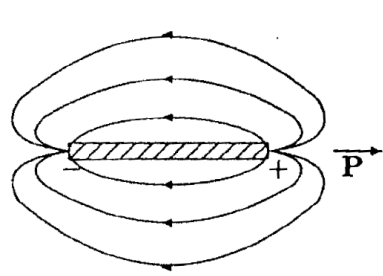
BÀI TẬP 1

$\rho_+ = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ (đều) trong quả cầu và $\rho_+ = 0$ ở phần còn lại của quả cầu.

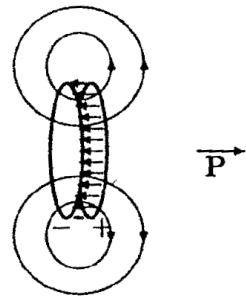
Do đó các đường sức giống các điện tích dương phân bố đều trong quả cầu. Các đường sức đi ra ngoài và phân bố đều trên bề mặt quả cầu.

Để tìm thế thì ta giống như tính thế điện trường. Song trong trường hợp này, trường điện trường không đều ở các biên. Xem hình (b).

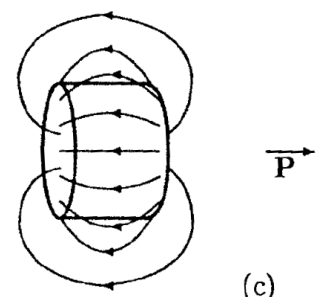
$\mathbf{E} \approx \frac{\mathbf{P}}{\epsilon_0}$ (Xem hình (c))



(a) Like a dipole



(b) Like a parallel-plate capacitor



(c)

BÀI TẬP 2

Trong trường hợp này, dòng điện trong dây dẫn sẽ phân bố đều ở các đầu của nó. Vì vậy, ta có thể coi nó như hai quả cầu tích điện trái dấu.

Để tìm thế thì ta giống như tính thế điện trường. Song trong trường hợp này, trường điện trường không đều ở các biên. Xem hình (b).

$$\frac{1}{\pi \epsilon_0} \int \frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} d\mathbf{r}' = \frac{1}{\pi \epsilon_0} \left\{ \frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \right\} \theta = \begin{cases} \frac{\rho(\mathbf{r}')}{\epsilon_0} & \theta < \frac{\pi}{2} \\ 0 & \theta = \frac{\pi}{2} \\ -\frac{\rho(\mathbf{r}')}{\epsilon_0} & \theta > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

BÀI TẬP 3.1.3

Kem từ như hai hình trụ có mật độ điện tích đều ngược nhau $\pm \rho$ bên trong trường điện thế vì làm mất đi ảnh hưởng của khoảng cách s được cho bởi định luật Gauss. ϵ_0 đối với hai hình trụ như thế, một công và một lần trong loan điện bên trong là $E = \rho / \epsilon_0$. Nhưng $\rho = \lambda / r$ vì vậy $E = \lambda / (2\pi \epsilon_0 r)$. Đây là vector từ trục âm đến trục dương trong trường hợp này. Moment lưỡng cực loan điện của khoảng có chiều dài l bằng $\pi \rho l^2$. Vì vậy $\rho = \lambda / l$.

Bên ngoài hình trụ Gauss cho chúng ta $E = \frac{\rho r^2}{\epsilon_0} = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0 r}$ đối với mọi hình trụ kết hợp thì $E = \frac{\rho r^2}{\epsilon_0} \left(\frac{\lambda}{\rho l} \right)$ và đây

$$\frac{1}{\epsilon_0} \int \frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} d\mathbf{r}' = \frac{1}{\epsilon_0} \left(\frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \right)$$

$$= \frac{1}{\epsilon_0} \left(\frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \right)$$

Chỉ số các số hạng đặc biệt của ϵ_0

$$\left(\frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \right) = \frac{1}{\epsilon_0} \left[\left(\frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \right) \right]$$

$$\left[\frac{\rho(\mathbf{r}')}{\epsilon_0} \right]$$

bai tap 4.4

điện tích tổng cộng trong diện tích mỗi ô bằng 0. Vì vậy, điện trường tại trung tâm của ô là 0. Nhưng

điện trường tại trung tâm của ô là $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (đúng hay sai?)

bai tap 4.5

$$\rho_1 = -\nabla \cdot \mathbf{E}$$

$$\sigma_1 = \mathbf{E} \cdot \mathbf{n} = \left\{ \begin{array}{l} + \frac{\sigma}{\epsilon_0} \\ - \frac{\sigma}{\epsilon_0} \end{array} \right\}$$

điện trường tại trung tâm của ô là $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (đúng hay sai?)

điện trường tại trung tâm của ô là $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (đúng hay sai?)

điện trường tại trung tâm của ô là $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (đúng hay sai?)

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

điện trường tại trung tâm của ô là $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (đúng hay sai?)

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

bai tap 4.6

điện trường tại trung tâm của ô là $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (đúng hay sai?)

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

điện trường tại trung tâm của ô là $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (đúng hay sai?)

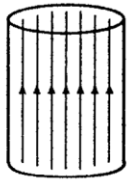
$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

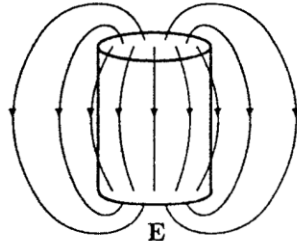
điện trường tại trung tâm của ô là $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (đúng hay sai?)

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

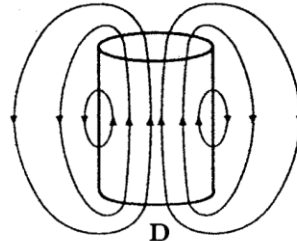
Problem 4.17



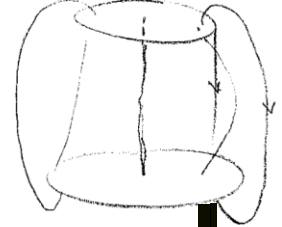
P
(uniform)



E
(field of two circular plates)



D
(same as E outside, but lines continuous, since $\nabla \cdot \mathbf{D} = 0$)

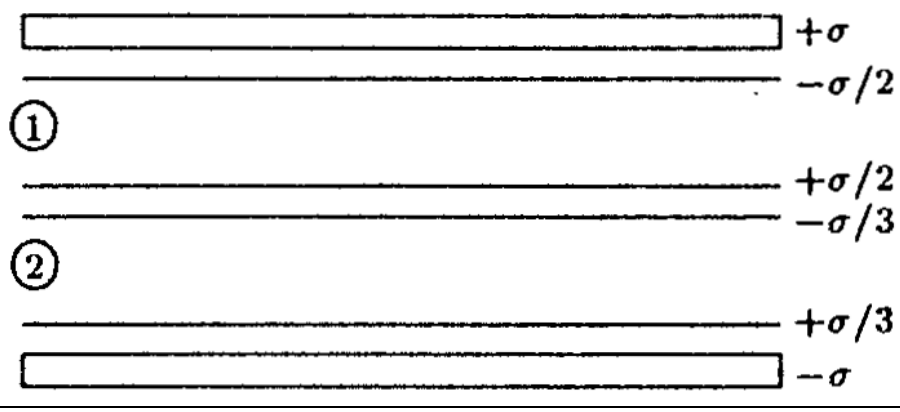


$\int \dots = \sigma$
 \dots



$\dots = \sigma/\epsilon_0$
 $\dots = \sigma/\epsilon_0$
 $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$
 $\dots = \epsilon^{-1} \sigma$

$\rho_1 = \dots$
 $\sigma_1 = + \dots$
 $\sigma_2 = - \dots$
 $\sigma - \sigma / \dots$
 σ / \dots
 $\sigma - \sigma / \dots = \sigma / \dots$
 σ / \dots



$\sigma = \epsilon_0 \epsilon_r E$
 $\sigma = \epsilon_0 E$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon_r} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \left(\frac{1}{\epsilon_r} \right)$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \left(\frac{\epsilon_r}{\epsilon_r} \right)$$

$\sigma = \epsilon_0 E$
 $\sigma = -\epsilon_0 E$
 $\sigma = \epsilon_0 E$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{\epsilon_0 V}{d} \left(\frac{2\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 1} \right)$$

$\sigma = \frac{\epsilon_0 V}{d} \left(\frac{2\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 1} \right)$

	E	D	P	σ_b (top surface)	σ_f (top plate)
(a) air	$\frac{2\epsilon_r}{(\epsilon_r+1)} \frac{V}{d} \hat{x}$	$\frac{2\epsilon_r}{(\epsilon_r+1)} \frac{\epsilon_0 V}{d} \hat{x}$	0	0	$\frac{2\epsilon_r}{(\epsilon_r+1)} \frac{V}{d}$
(a) dielectric	$\frac{2}{(\epsilon_r+1)} \frac{V}{d} \hat{x}$	$\frac{2\epsilon_r}{(\epsilon_r+1)} \frac{\epsilon_0 V}{d} \hat{x}$	$\frac{2(\epsilon_r-1)}{(\epsilon_r+1)} \frac{\epsilon_0 V}{d} \hat{x}$	$-\frac{2(\epsilon_r-1)}{(\epsilon_r+1)} \frac{\epsilon_0 V}{d}$	—
(b) air	$\frac{V}{d} \hat{x}$	$\frac{\epsilon_0 V}{d} \hat{x}$	0	0	$\frac{\epsilon_0 V}{d}$ (left)
(b) dielectric	$\frac{V}{d} \hat{x}$	$\epsilon_r \frac{\epsilon_0 V}{d} \hat{x}$	$(\epsilon_r - 1) \frac{\epsilon_0 V}{d} \hat{x}$	$-(\epsilon_r - 1) \frac{\epsilon_0 V}{d}$	$\epsilon_r \frac{\epsilon_0 V}{d}$ (right)

Đối với $r < R$

Đối với $r > R$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \dots \left(\dots \right) \epsilon_1$$

Đối với $r < R$
 Đối với $r > R$

$$\dots = \frac{\dots}{\pi \epsilon_1} \dots = \frac{\dots}{\pi \epsilon_1} \dots$$

$$\dots \left(\dots \right) \dots \left(\dots \right) \dots \left(\dots \right) \dots \left(\dots \right)$$

$$\dots = \frac{\dots \pi \epsilon_1}{\dots}$$

Đối với $r < R$
 Phương pháp tương tự như ví dụ 4. Giải phương trình Laplace đối với ϕ

Đối với $r > R$ thỏa điều kiện biên

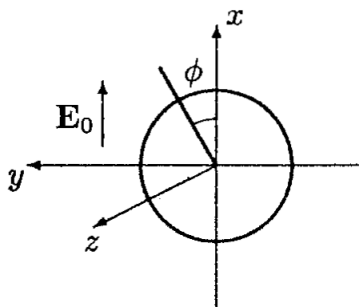
Đối với $r = R$

$$\epsilon \frac{\partial \phi}{\partial r} \dots$$

Đối với $r > R$

Đối với $r < R$ thỏa điều kiện biên

$$\dots \phi \dots$$



Đối với các số hạng hằng số bằng cách đặt $V = 0$ trên mặt phẳng $z = 0$. Điều kiện biên

$$\sum \dots$$

Trong khi đó

$$\epsilon \sum \dots$$

hiện nhiên $\dots = \dots$ đối với mọi k $\dots = \dots$ nếu k khác 1. Trong khi đó nếu $k = 1$

$$\dots \epsilon_1 \dots$$

Đối với $r < R$

$$V = - \frac{\dots}{\dots} \dots$$

Và vì thế $\frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{1}{1-x^2} \right] = \frac{2x}{(1-x^2)^2}$ như trong trường hợp hình cầu (Ví dụ 4.7)

VIỆT DƯƠNG HỒ

VIỆT DƯƠNG HỒ

Cho hàm số $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}$ với $|x| < 1$

thì ta có $f'(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n-1}}{n}$ và

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2} = \int_0^x \sum_{n=1}^{\infty} \frac{t^{n-1}}{n} dt = \int_0^x -\ln(1-t) dt$$

hoặc hình học có thể được công một cách tương tự

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2} = \frac{x}{1-x} + \frac{x^2}{(1-x)^2} + \frac{x^3}{(1-x)^3} + \dots$$

hợp với pt 4.49. Khi ta thay x trong thi phương pháp này đòi hỏi rằng $|x| < 1$

ngược lại các chuỗi không xác định phân kỳ, tuy nhiên kết quả không chính xác được

thi thế, hội tụ chúng ta cũng có thể nhận được nó bằng phương pháp của ví dụ 4.7

VIỆT DƯƠNG HỒ

1

hệ

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{1}{1-x^2} \right] = \frac{2x}{(1-x^2)^2} \\ \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{1}{1-x^2} \right] = \frac{2x}{(1-x^2)^2} \end{cases} \quad (A < 1 < B)$$

VIỆT DƯƠNG HỒ

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{1}{1-x^2} \right] = \frac{2x}{(1-x^2)^2} \\ \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{1}{1-x^2} \right] = \frac{2x}{(1-x^2)^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow - \frac{2x}{(1-x^2)^2} = \frac{2x}{(1-x^2)^2}$$

$$\Rightarrow \varepsilon \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2} = \frac{2x}{(1-x^2)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2x}{(1-x^2)^2} = \frac{2x}{(1-x^2)^2}$$

VIỆT DƯƠNG HỒ

$\sigma_1 = \frac{E \varepsilon_1}{1 + \nu} + \nu \frac{E \varepsilon_2}{1 + \nu}$

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{E} \left(\sigma_1 - \nu \frac{\sigma_2}{1 + \nu} \right)$$

$$\nu \frac{\sigma_2}{1 + \nu} = \frac{E \varepsilon_1}{1 + \nu} - \frac{\sigma_1}{E}$$

$$\sigma_2 = \left(\frac{E \varepsilon_1}{\nu} - \frac{\sigma_1}{\nu} \right) \theta$$

$$\left[\frac{E \varepsilon_1}{\nu} - \frac{\sigma_1}{\nu} \right] \theta = \frac{E \varepsilon_1}{1 + \nu} - \frac{\sigma_1}{E}$$

Bài tập 4.23

Cho 4 diện tích bên trong (D, d, D', d') diện tích bên ngoài (D, d, D', d') diện tích bề mặt σ_1 trên mặt bên của lớp điện môi dưới, σ_1' trên mặt dưới của lớp điện môi trên. Khi nhìn phương trình 4.39 diện tích bên (a) bằng $\chi_1 = \gamma$ và lấy diện tích (điểm) toán phần tại (D, d, D', d') bằng $\chi_1' = \gamma'$. Như trong ví dụ 4.22

$$\sigma_1 = \varepsilon \gamma \left[\frac{-\sigma_1' / \varepsilon_1' - \sigma_2 - \sigma_1'}{\varepsilon} \right] \text{ hoặc } \sigma_1 = \frac{\varepsilon \gamma}{\varepsilon - \gamma} \sigma_1'$$

$$\sigma_2 = \varepsilon \gamma' \left[\frac{\sigma_1' / \varepsilon_1' - \sigma_2 - \sigma_1'}{\varepsilon} \right] \text{ hoặc } \sigma_2 = -\frac{\varepsilon \gamma'}{\varepsilon - \gamma'} \sigma_1'$$

tìm σ_1 và σ_1' dựa trên chia cho χ_1 và χ_1' và tìm

$$\frac{\sigma_1'}{\chi_1'} = \frac{\sigma_1}{\chi_1} \left[\frac{\varepsilon - \gamma}{\varepsilon - \gamma'} \right]$$

thế biểu thức này vào (a) và tìm σ_1 bằng $\varepsilon \frac{\gamma \gamma'}{\gamma - \gamma'}$

$$\sigma = \frac{-\frac{\mu}{\epsilon} + \sqrt{\frac{\mu^2}{\epsilon^2} + \epsilon \chi_1}}{\pi} \quad \sigma_1 = \frac{-\frac{\mu}{\epsilon} + \sqrt{\frac{\mu^2}{\epsilon^2} + \epsilon \chi_1}}{\pi}$$

$$\sigma = \sigma + \sigma_1 = \frac{\mu}{\pi} + \frac{\chi_1 - \mu}{\epsilon}$$

điều kiện khi $\chi_1 = \mu$ Diện tích biến tổng cộng là (số sinh PT 4.51)

$$\sigma_1 = \frac{\chi_1 - \mu}{\epsilon} = \left(\frac{\epsilon - \mu}{\epsilon} \right)$$

$$\sigma = \frac{\mu}{\pi \epsilon} \left\{ \frac{\mu}{\epsilon} + \sqrt{\frac{\mu^2}{\epsilon^2} + \epsilon \chi_1} \right\} \quad (\chi_1 > 0)$$

$$\sigma = \frac{\mu}{\epsilon} \frac{\left[\frac{\mu}{\epsilon} + \epsilon \right]}{\theta \epsilon \sqrt{\frac{\mu^2}{\epsilon^2} + \epsilon \chi_1}}$$

điều kiện khi $\chi_1 = \mu$

$$\sigma = \left\{ \frac{\mu}{\pi} \right\} \left\{ \frac{\mu}{\pi \epsilon} + \frac{\mu}{\pi \epsilon} \right\}$$

$$\sigma = \left\{ \frac{\mu}{\pi} \right\} \left\{ \frac{\mu}{\pi \epsilon} + \frac{\mu}{\pi \epsilon} \right\} \bigg|_{\infty}$$

$$= \left\{ \frac{\mu}{\pi} \right\} \left\{ \frac{\mu}{\pi \epsilon} + \frac{\mu}{\pi \epsilon} \right\} + \chi_1$$

điều kiện khi $\chi_1 = \mu$

$$W_{r < R} = \int_V \frac{\epsilon_0}{2} E^2 dV$$

$$= \frac{\epsilon_0}{2} \int_0^R \int_0^\pi \int_0^{2\pi} \left(\frac{R^3 P}{3\epsilon_0 r^3} (4 \cos^2 \theta + \sin^2 \theta) \right)^2 r^2 \sin \theta dr d\theta d\phi$$

$$W_{r > R} = \int_V \frac{\epsilon_0}{2} E^2 dV$$

$$\begin{aligned} W_{r > R} &= \frac{\epsilon_0}{2} \left(\frac{R^3 P}{3\epsilon_0} \right)^2 \int \frac{1}{r^6} (4 \cos^2 \theta + \sin^2 \theta) r^2 \sin \theta dr d\theta d\phi \\ &= \frac{(R^3 P)^2}{18\epsilon_0} 2\pi \int_0^\pi (1 + 3 \cos^2 \theta) \sin \theta d\theta \int_R^\infty \frac{1}{r^4} dr = \frac{\pi (R^3 P)^2}{9\epsilon_0} (-\cos \theta - \cos^3 \theta) \Big|_0^\pi \left(-\frac{1}{3r^3} \right) \Big|_R^\infty \\ &= \frac{\pi (R^3 P)^2}{9\epsilon_0} \left(\frac{4}{3R^3} \right) = \frac{4\pi R^3 P^2}{27\epsilon_0} \end{aligned}$$

$$W_{\text{total}} = \frac{\pi R^3 P^2}{9\epsilon_0}$$

Đây là một điện trường đặc biệt của cầu điện tích đồng nhất không phân bố đều, mà phân bố theo một hàm bậc ba. Nó có thể được coi là một trường điện trường đặc biệt.

$$D = \epsilon_0 E$$

$$\epsilon_0 E = \frac{Q}{4\pi r^2} \hat{r}$$

$$E = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r^2} \hat{r}$$

$$W = \int_V \frac{\epsilon_0}{2} E^2 dV$$

Điều này cho thấy rằng điện trường của một quả cầu điện tích đồng nhất có thể được coi là một trường điện trường đặc biệt. Nó có thể được coi là một trường điện trường đặc biệt.

Điều này cho thấy rằng điện trường của một quả cầu điện tích đồng nhất có thể được coi là một trường điện trường đặc biệt. Nó có thể được coi là một trường điện trường đặc biệt.

$$\left. \begin{aligned} & \frac{\lambda}{\epsilon} = \frac{\lambda'}{\epsilon} \\ & \frac{\lambda}{\epsilon} = \frac{\lambda'}{\epsilon} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda}{\epsilon} = \frac{\lambda'}{\epsilon} = \frac{\lambda' \epsilon}{\epsilon^2}$$

Phần đầu
 ...

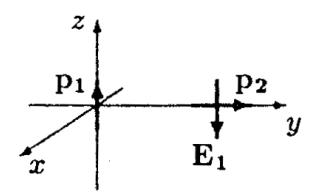
$$= \frac{\lambda \chi}{\dots}$$

Đây là lực toàn phần hướng lên được cho bởi P_1 và P_2

trong lực hướng xuống bằng

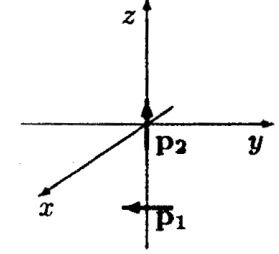
$$h = \frac{\epsilon_0 \chi_e V^2}{\rho(b^2 - a^2)g \ln(b/a)}$$

...



...

...



$$\frac{\partial}{\partial x} \dots$$

...

$$U = \frac{1}{2} \int_V \rho \mathbf{v} \cdot \mathbf{v} dV + \frac{1}{2} \int_V \rho \phi dV + \frac{1}{2} \int_V \rho \mathbf{r} \cdot \nabla \phi dV$$

$$\frac{\delta U}{\delta \mathbf{v}} = \rho \mathbf{v} \quad \frac{\delta U}{\delta \phi} = \rho \left(\frac{1}{2} + \mathbf{r} \cdot \nabla \right)$$

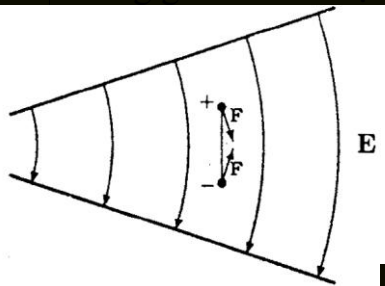
$$\frac{\delta U}{\delta \mathbf{r}} = -\rho \nabla \phi = -\rho \mathbf{g}$$

Áp dụng định luật II Newton cho phần tử khối lượng ρdV trong trường trọng trường \mathbf{g} .



Áp dụng định luật II Newton cho phần tử khối lượng ρdV trong trường trọng trường \mathbf{g} .

Áp dụng định luật II Newton cho phần tử khối lượng ρdV trong trường trọng trường \mathbf{g} .



Áp dụng định luật II Newton cho phần tử khối lượng ρdV trong trường trọng trường \mathbf{g} .

$$\sigma_{ij} = \rho \mathbf{r}_i \mathbf{r}_j \quad \sigma_{ij} = \rho \mathbf{r}_i \mathbf{r}_j \quad \sigma_{ij} = \rho \mathbf{r}_i \mathbf{r}_j$$

Áp dụng định luật II Newton cho phần tử khối lượng ρdV trong trường trọng trường \mathbf{g} .

Áp dụng định luật II Newton cho phần tử khối lượng ρdV trong trường trọng trường \mathbf{g} .

Áp dụng định luật II Newton cho phần tử khối lượng ρdV trong trường trọng trường \mathbf{g} .

$\rho = -\nabla \cdot \mathbf{D}$

$$\rho = -\nabla \cdot (\epsilon_0 \mathbf{E} + \mathbf{P}) = -\nabla \cdot \epsilon_0 \mathbf{E} - \nabla \cdot \mathbf{P} = \rho_{ext} - \nabla \cdot \mathbf{P}$$

χ_1
 $+\chi_1$

$$\int \rho_1 = \int \frac{\chi_1}{+\chi_1}$$

BÀI TẬP 3.53

Từ Pt 4.29 $\mathbf{D} \perp$ mặt tích (Pt 4.26) với $\sigma_1 = \epsilon_0 \mathbf{E} \cdot \mathbf{n}$ và

và vì thế

$$\theta = \frac{\epsilon_0}{\epsilon_0} \quad \text{ĐI DPCM}$$

Nếu 1 là không khí và 2 là điện môi $\frac{\theta = \epsilon_0}{\theta = \epsilon_0} > \epsilon_0$ và các đường sức trường bị cong
 do với bình thường ϵ_0 đây là phía đối diện của các tia sáng ϵ_0 vậy thấu kính lồi sẽ làm
 lệch lệch các đường sức trường

BÀI TẬP 3.54

Từ Pt 4.39 momen lưỡng cực toàn phần ở tâm là $\mathbf{p} = \int \mathbf{r} \rho(\mathbf{r}) d\tau = \int \mathbf{r} \rho(\mathbf{r}) d\tau$

dùng là muốn thế được tác ra bởi \mathbf{E} tại tâm σ_1 tại R. Dùng phương pháp tách

$$\left\{ \begin{aligned} & \int_{-1}^{\infty} \frac{\theta}{\pi \epsilon_0 \epsilon_0} \theta \\ & \int_{-1}^{\infty} \frac{\theta}{\pi \epsilon_0 \epsilon_0} \theta \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{aligned} & \frac{\theta}{\pi \epsilon_0 \epsilon_0} = \theta \\ & \frac{\theta}{\pi \epsilon_0 \epsilon_0} + \theta \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{\partial}{\partial} \Rightarrow \theta = \sigma$$

$$= -\frac{B_1}{\epsilon} - \frac{1}{\epsilon} \left(-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2p}{\epsilon_r R^3} + A_1 \right) \theta$$

$$- \frac{p}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} - A_1 R^3 + \frac{p}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} - \frac{A_1 R^3}{2} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\chi_e p}{\epsilon_r} + \chi_e \frac{A_1 R^3}{2}$$

$$-2 \frac{B_1}{R^3} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2p}{\epsilon_r R^3} - A_1 = \chi_e \left(-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2p}{\epsilon_r R^3} + A_1 \right) - B_1 + \frac{p}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} - \frac{A_1 R^3}{2} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\chi_e p}{\epsilon_r} + \chi_e \frac{A_1 R^3}{2}$$

$$-\frac{p}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} - A_1 R^3 + \frac{p}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} - \frac{A_1 R^3}{2} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\chi_e p}{\epsilon_r} + \chi_e \frac{A_1 R^3}{2} \Rightarrow \frac{A_1 R^3}{2} (3 + \chi_e) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\chi_e p}{\epsilon_r}$$

$$\Rightarrow A_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2\chi_e p}{R^3 \epsilon_r (3 + \chi_e)} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2(\epsilon_r - 1)p}{R^3 \epsilon_r (\epsilon_r + 2)}; B_1 = \frac{p}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} \left[1 + \frac{2(\epsilon_r - 1)}{(\epsilon_r + 2)} \right] = \frac{p}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} \frac{3\epsilon_r}{\epsilon_r + 2}$$

$$\left(\frac{p}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} \frac{3\epsilon_r}{\epsilon_r + 2} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2(\epsilon_r - 1)p}{R^3 \epsilon_r (\epsilon_r + 2)} \right) \theta$$

$$\theta = \frac{\dots}{\dots} \theta$$

$$\left(\frac{p}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} \frac{3\epsilon_r}{\epsilon_r + 2} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2(\epsilon_r - 1)p}{R^3 \epsilon_r (\epsilon_r + 2)} \right) \theta$$

...
 ...
 ...

$$\int_V \nabla \cdot \mathbf{f} \, dV = \int_V \nabla \cdot \mathbf{f} \, dV$$

$$\nabla \cdot \mathbf{f} = \dots$$

$$\int \dots$$

$$\int \epsilon \, dV = \dots \epsilon > \dots$$

...
 ...

$$\dots + \dots$$

$$\dots + \dots$$

$$\sigma = \epsilon \chi \dots \hat{n} \dots \Rightarrow \dots \sigma_b$$

hay ở trên bề mặt tại $r = R$. Mặt phẳng $Z = 0$ không mang điện tích điện, bởi vì
 cũng không có điện tích trên bề mặt này (4.59). Nếu v có đối xứng
 thì được đối bởi điện tích toàn phần phải đều.

$\sigma = \epsilon_0 \frac{\partial v}{\partial Z} \Big|_{Z=0}$ Do đó

$$\sigma_I = \left\{ \begin{array}{l} \epsilon_0 \frac{\partial v}{\partial Z} \Big|_{Z=0^+} \\ \epsilon_0 \frac{\partial v}{\partial Z} \Big|_{Z=0^-} + \chi_1 \end{array} \right\}$$

ở dạng cách xây dựng $\sigma = \sigma + \sigma = \epsilon_0 \frac{\partial v}{\partial Z} \Big|_{Z=0^+}$ trên bán cầu bắc

$\sigma = \sigma = \epsilon_0 \frac{\partial v}{\partial Z} \Big|_{Z=0^+}$ trên bán cầu nam $\sigma = -\epsilon_0 \frac{\partial v}{\partial Z} \Big|_{Z=0^-}$ vậy $\sigma_I = \epsilon_0 \frac{\partial v}{\partial Z} \Big|_{Z=0^+}$
 là qua cầu điện tích là

$$Q = \int \sigma_I dA = \epsilon_0 \int \frac{\partial v}{\partial Z} \Big|_{Z=0^+} dA$$

ở bởi vì nơi thu phù hợp các điều kiện biên $v \rightarrow 0$ hoặc $\frac{\partial v}{\partial Z} \rightarrow 0$ được hiểu
 là bán cầu 4.59 đảm bảo tăng dần từ ngoài
 vào trong và ngược lại theo chiều Z trong hình vẽ. Điều này không phải là điều
 kiện biên không tương thích với \hat{n} vậy cũng là nhận được điện tích
 ở mặt này phù vô đối xứng.

Bài tập 4.59

$\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0}$ bởi vì hình cầu này không thay vì có bán kính a

$\epsilon_0 \chi_1$ (vấn đề 4.7)

$$\int \left(\frac{\epsilon_0 \chi_1}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right)$$

$$\left(\frac{-\chi_1}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right) \left(\frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \right)$$

Bài tập 4.60

Mã do thay vì hằng $\sigma = \frac{Q}{\pi a^2}$ điều ngược lại là $\sigma = \frac{Q}{\pi a^2}$ vậy

$$\frac{Q}{\pi a^2} \int \frac{1}{r} dV = \frac{Q}{\pi a^2} \int \frac{1}{r} dV$$

thức sử dụng phương tọa độ trong hình vẽ để tính tích phân cầu này nhưng qua
 hình vẽ này phải chú ý rằng r là khoảng cách từ trục Z đến điểm

$$\frac{Q}{\pi a^2} \int \frac{1}{r} dV = \frac{Q}{\pi a^2} \int \frac{1}{r} dV$$

$$\alpha = \frac{\alpha}{\alpha} \left(\frac{\alpha}{\alpha} \right) \left(\frac{\alpha}{\alpha} \right)$$

Vậy

$$\alpha = \frac{\alpha}{\alpha} \left(\frac{\alpha}{\alpha} \right)$$

Vậy

$$\chi_1 = \frac{\alpha/\varepsilon_1}{\alpha/\varepsilon_1}$$

$$\alpha \chi_1 = \frac{\alpha}{\alpha} \left(\frac{\alpha}{\alpha} \right)$$

$$\alpha = \frac{\varepsilon_1 \chi_1}{\varepsilon_1 + \chi_1} \quad \text{Nhưng } \chi_1 = \varepsilon_1 \quad \text{Vậy } \alpha = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_1 + 1}$$

Bảng 4.1

Đối với khí lý tưởng N₂ và O₂ ở nhiệt độ phòng thì

$$= \frac{\beta}{\beta} \quad \beta$$

đã được liệt kê trong bảng 4.1

- 1) $\beta = 0,001$ / ...
 - 2) $\beta = 0,001$ / ...
 - 3) $\beta = 0,001$ / ...
 - 4) $\beta = 0,001$ / ...
- } Nhóm khả thi

Bảng 4.2

0,1

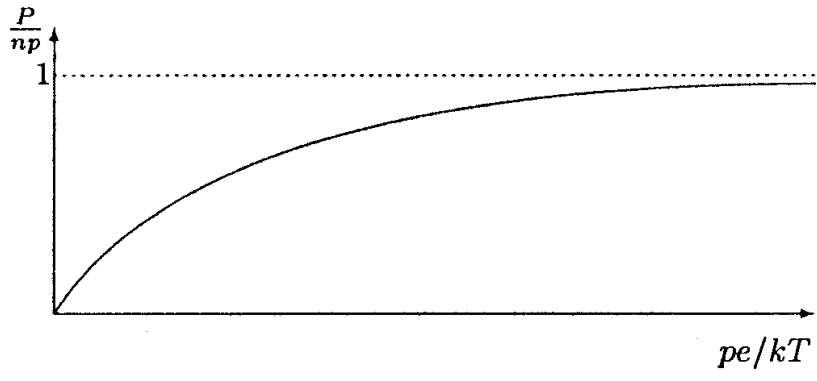
$$\langle \beta \rangle = \frac{\int \beta \rho(\beta) d\beta}{\int \rho(\beta) d\beta} = \frac{\int \beta \rho(\beta) d\beta}{\int \rho(\beta) d\beta}$$

$$= \left\{ \frac{\int \beta \rho(\beta) d\beta}{\int \rho(\beta) d\beta} \right\}$$

$$= \left[\frac{\int \beta \rho(\beta) d\beta}{\int \rho(\beta) d\beta} \right]$$

$$= \frac{\int \beta \rho(\beta) d\beta}{\int \rho(\beta) d\beta} = \frac{\int \beta \rho(\beta) d\beta}{\int \rho(\beta) d\beta}$$

Đạt $\approx \frac{1}{2} \frac{p}{np}$ hoặc $\approx \frac{1}{2} \frac{p}{np}$ khi $\frac{pe}{kT} \ll 1$ và $\frac{pe}{kT} \gg 1$ thì $\chi_1 \approx 1$ và $\chi_2 \approx 0$. Vì vậy đồ thị bắt đầu tại góc tọa độ với góc bán đầu bằng 45° . Khi $\frac{pe}{kT} \rightarrow \infty$ thì $\chi_1 \rightarrow 1$ và $\chi_2 \rightarrow 0$. Vì vậy đồ thị tiến đến cân bằng.



Đồ thị χ_1 và χ_2 cho thấy $\chi_1 \approx \frac{1}{2} \frac{pe}{kT}$ hoặc $\chi_1 \approx 1$ và $\chi_2 \approx 0$ và $\chi_2 \approx 1$ và $\chi_1 \approx 0$.

$$\chi_1 = \frac{pe}{kT}$$

Đồ thị này cho thấy χ_1 và χ_2 là các hàm của $\frac{pe}{kT}$ và $\frac{p}{np}$.

$$\chi_1 = \frac{pe}{kT} \left(\frac{pe}{kT} \right)^{-1} = \frac{pe}{kT} \cdot \frac{kT}{pe} = 1$$

Đồ thị này cho thấy χ_1 và χ_2 là các hàm của $\frac{pe}{kT}$ và $\frac{p}{np}$. Đồ thị này cho thấy χ_1 và χ_2 là các hàm của $\frac{pe}{kT}$ và $\frac{p}{np}$.

$$\chi_1 = \frac{pe}{kT} \left(\frac{pe}{kT} \right)^{-1} = \frac{pe}{kT} \cdot \frac{kT}{pe} = 1$$

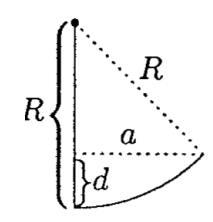
$$\chi_2 = \frac{pe}{kT} = \frac{pe}{kT} \cdot \frac{kT}{pe} = 1$$

Đồ thị này cho thấy χ_1 và χ_2 là các hàm của $\frac{pe}{kT}$ và $\frac{p}{np}$. Đồ thị này cho thấy χ_1 và χ_2 là các hàm của $\frac{pe}{kT}$ và $\frac{p}{np}$. Đồ thị này cho thấy χ_1 và χ_2 là các hàm của $\frac{pe}{kT}$ và $\frac{p}{np}$. Đồ thị này cho thấy χ_1 và χ_2 là các hàm của $\frac{pe}{kT}$ và $\frac{p}{np}$.

$$\frac{1}{\gamma} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{\beta}$$

Độ đo công thức Lorentz sẽ dẫn đến kết quả

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{1}{\beta}$$



Bài tập 5.2

Nhiệm vụ là (PL 5.6)

$$v = \frac{c}{\beta}$$

Chúng ta cần tìm β để những điều kiện này để xác định β

và γ để thỏa mãn điều kiện này

Chúng ta cần tìm β để $\gamma = \frac{1}{\beta}$ thì điều này có nghĩa

không thể là $\gamma = \frac{1}{\beta} \Rightarrow \gamma = \beta \Rightarrow \gamma = \beta$ thì điều kiện trở lại lực điện bởi vì hợp lực

lực điện lên vật bằng không thì chuyển động theo mọi hướng với vận tốc

không đổi

bởi giả sử nó bắt đầu đi chuyển từ gốc tọa độ vì vậy $\gamma = \beta$ thì chúng ta

$$\gamma = \beta \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{c}{v}$$

$$v = \frac{c}{\beta}$$

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{c}{v}$$

Đặt $\beta = \frac{v}{c}$

thì

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} = \frac{1}{\beta} \Rightarrow \sqrt{1 - \beta^2} = \beta \Rightarrow 1 - \beta^2 = \beta^2 \Rightarrow 1 = 2\beta^2 \Rightarrow \beta = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$\beta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ đây là đường tròn bán kính β với tâm đi chuyển sang

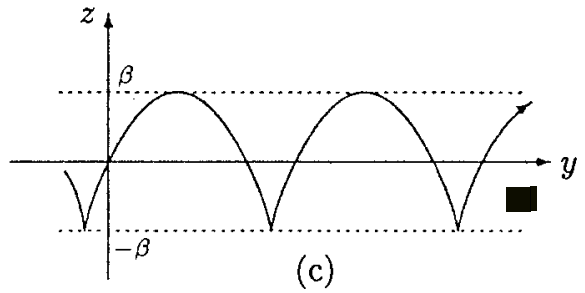
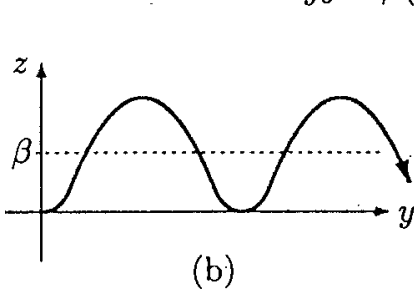
phải với tốc độ không đổi $\beta = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} = \frac{1}{\beta}$$

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} = \frac{1}{\beta}$$

$$\beta \equiv \frac{v}{v_0} \quad \left[\frac{\text{m/s}}{\text{m/s}} \right] = \frac{v}{v_0} \quad \text{---} \rho$$

β



Bài tập 5

$$\frac{\partial}{\partial t} \left[\frac{1}{v} \frac{\partial \psi}{\partial t} \right] = \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2}$$

Bài tập 6

Đa thức sóng dừng là sóng phản xạ ngược pha với sóng tới. Khi sóng tới và sóng phản xạ cùng pha thì sóng dừng có biên độ gấp đôi sóng tới. Khi sóng tới và sóng phản xạ ngược pha thì sóng dừng có biên độ bằng 0.

$$\frac{v}{v_0} = \frac{v}{v_0} \quad \text{---} \rho$$

Bài tập 7

$$\frac{\partial}{\partial t} \left[\frac{1}{v} \frac{\partial \psi}{\partial t} \right] = \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2}$$

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2}$$

Bài tập 8

$$v = \omega \theta \phi \quad \rho \equiv \frac{1}{v}$$

Bài tập 9

Đa thức sóng dừng là sóng phản xạ ngược pha với sóng tới. Khi sóng tới và sóng phản xạ cùng pha thì sóng dừng có biên độ gấp đôi sóng tới. Khi sóng tới và sóng phản xạ ngược pha thì sóng dừng có biên độ bằng 0.

Đa thức sóng dừng là sóng phản xạ ngược pha với sóng tới. Khi sóng tới và sóng phản xạ cùng pha thì sóng dừng có biên độ gấp đôi sóng tới. Khi sóng tới và sóng phản xạ ngược pha thì sóng dừng có biên độ bằng 0.

Đa thức sóng dừng là sóng phản xạ ngược pha với sóng tới. Khi sóng tới và sóng phản xạ cùng pha thì sóng dừng có biên độ gấp đôi sóng tới. Khi sóng tới và sóng phản xạ ngược pha thì sóng dừng có biên độ bằng 0.

$\int \nabla \dots = \int \dots$ hoặc ... hợp công thức này với các thành phần y và

$$\int \nabla \dots = \int \dots \frac{\dots}{\dots} = \int \dots$$

a) Dùng PL 5.35 với ... và bốn phần $\dots = \frac{\sqrt{\mu} \dots}{\pi \dots}$

b) $\theta = -\theta = \frac{\pi}{\dots}$ và ... $\frac{\dots}{\pi}$

c) Dùng với ... hợp công thức này với các thành phần y và ... $\rightarrow \dots$

...
 a) ... các đoạn thẳng không tạo ra hình ... tại điểm ...

$$\dots = \frac{\mu \dots}{\dots} \text{ (hướng ra ngoài)}$$

... tại nửa hình tròn giống như một hình tròn có bán kính $\frac{\mu}{\pi}$...

$$\dots = \frac{\mu}{\dots} \left(\dots + \frac{\dots}{\pi} \right) \text{ (hướng vào trong)}$$

...
 a) ... các lực tác dụng lên cả hai nửa hình tròn ...
 $\mu \dots$... $\mu \dots$

... Hợp lực là $\frac{\mu \dots}{\pi \dots}$ (hướng lên)

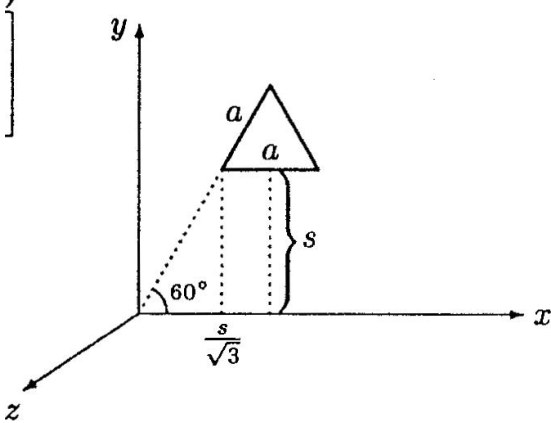
b) Lực ở phía dưới giống như một ... $\mu \dots / \pi$... $\frac{\mu}{\pi}$

$$\mu = \dots \times \dots = \dots \left(\dots \right)$$

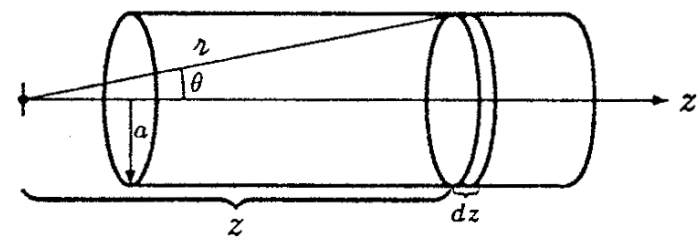
... với số hạng trong ngoặc ở vế phải và $\frac{\mu \dots}{\pi \dots}$ ở đây $\sqrt{\dots}$ và

$$\vec{r}_1 = -\frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{z}{r^3} \right) \hat{z} + \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{y}{r^3} \right) \hat{y} + \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{x}{r^3} \right) \hat{x}$$

$$\vec{r}_2 = \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{z}{r^3} \right) \hat{z} - \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{y}{r^3} \right) \hat{y} - \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{x}{r^3} \right) \hat{x}$$



Để tính từ trường tại tâm của tam giác, ta cần tính từ trường do mỗi cạnh của tam giác tạo ra tại tâm.



$$\mu_0 \lambda dz \left(\frac{z}{r^3} \right) \hat{z} + \mu_0 \lambda dz \left(\frac{y}{r^3} \right) \hat{y} + \mu_0 \lambda dz \left(\frac{x}{r^3} \right) \hat{x}$$

$$\vec{r}_1 = -\frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{z}{r^3} \right) \hat{z} + \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{y}{r^3} \right) \hat{y} + \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{x}{r^3} \right) \hat{x}$$

hoặc

$$\vec{r}_2 = \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{z}{r^3} \right) \hat{z} - \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{y}{r^3} \right) \hat{y} - \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{x}{r^3} \right) \hat{x}$$

Để tính từ trường tại tâm của tam giác, ta cần tính từ trường do mỗi cạnh của tam giác tạo ra tại tâm.

$$\vec{r}_1 = -\frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{z}{r^3} \right) \hat{z} + \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{y}{r^3} \right) \hat{y} + \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{x}{r^3} \right) \hat{x}$$

hoặc

$$\vec{r}_2 = \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{z}{r^3} \right) \hat{z} - \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{y}{r^3} \right) \hat{y} - \frac{\mu_0 \lambda}{4\pi} \left(\frac{x}{r^3} \right) \hat{x}$$

đều trong mọi dây dẫn $\Rightarrow \vec{E} = \frac{\lambda}{\pi \epsilon_0 r} \hat{r}$ (đều dọc dây dẫn trên mọi dây dẫn vì chiều

đều của dây dẫn là $\vec{E} = \frac{\lambda}{\pi \epsilon_0 r} \hat{r}$ (đều dọc dây dẫn) $\mu_0 \vec{H} = \frac{\lambda}{\epsilon_0} \hat{r} \Rightarrow \vec{H} = \frac{\lambda}{\pi \epsilon_0 \mu_0 r} \hat{r} = \frac{\lambda}{\pi \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} r} \hat{r}$

đó vào $\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$ đây chính là tốc độ ánh sáng c vì

đây là sự lan truyền sóng điện từ nên vận tốc lan truyền chính là vận tốc ánh sáng

$\vec{H} = \frac{\lambda}{\pi \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} r} \hat{r}$

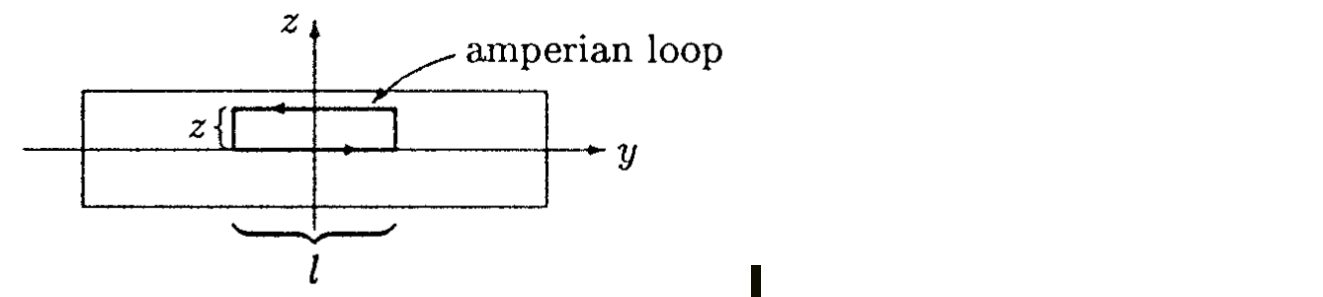
$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = \frac{\lambda}{\pi \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \int \frac{1}{r} r d\theta = \frac{\lambda}{\pi \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \int_0^{2\pi} d\theta = \frac{2\pi \lambda}{\pi \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = \frac{2\lambda}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$

$\frac{2\lambda}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = \frac{\mu_0}{\pi} \phi_{in} + \frac{\mu_0}{\pi} \phi_{out} = \frac{\mu_0}{\pi} (\phi_{in} + \phi_{out})$

đều trong mọi dây dẫn $\Rightarrow \vec{E} = \frac{\lambda}{\pi \epsilon_0 r} \hat{r}$ (đều dọc dây dẫn trên mọi dây dẫn vì chiều

đều của dây dẫn là $\vec{E} = \frac{\lambda}{\pi \epsilon_0 r} \hat{r}$ (đều dọc dây dẫn) $\mu_0 \vec{H} = \frac{\lambda}{\epsilon_0} \hat{r} \Rightarrow \vec{H} = \frac{\lambda}{\pi \epsilon_0 \mu_0 r} \hat{r} = \frac{\lambda}{\pi \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} r} \hat{r}$

$\vec{H} = \frac{\lambda}{\pi \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} r} \hat{r}$



đều trong mọi dây dẫn $\Rightarrow \vec{E} = \frac{\lambda}{\pi \epsilon_0 r} \hat{r}$ (đều dọc dây dẫn trên mọi dây dẫn vì chiều

Trong từ bên trong dielectric là μ_0 bên ngoài bằng không. Trong từ bên ngoài dielectric hướng sang trái $-\mu_0$ trong khi đó trong từ bên trong hướng sang phải $+\mu_0$ và vậy có

$$\frac{\mu_0}{2} = \mu_0 \frac{H}{2} = \mu_0 \frac{I}{2} = \mu_0 \frac{I}{2} \frac{2\pi r}{2\pi r} = \mu_0 \frac{I}{2} \frac{2\pi r}{2\pi r}$$

Bài tập 5.12
 Từ v.đ. 5.8 ban đầu trên tạo ra từ trường $\mu_0 I / 2\pi r$ tương tự ngoài bằng giấy đối với các điểm trên nó. Từ trường vào trong bằng $\mu_0 I / 2\pi r$ đối với các điểm bên dưới. Bằng như dưới tạo ra từ trường $\mu_0 I / 2\pi r$ tương tự vào trong giấy đối với các điểm trên nó. Từ trường là ngoài bằng giấy đối với các điểm bên dưới. Ở phía trên và dưới của cả hai bản, hai trường triệt tiêu nhau giữa hai bản chúng tăng cường nhau đến độ lớn $\mu_0 I$ trong vào trong.

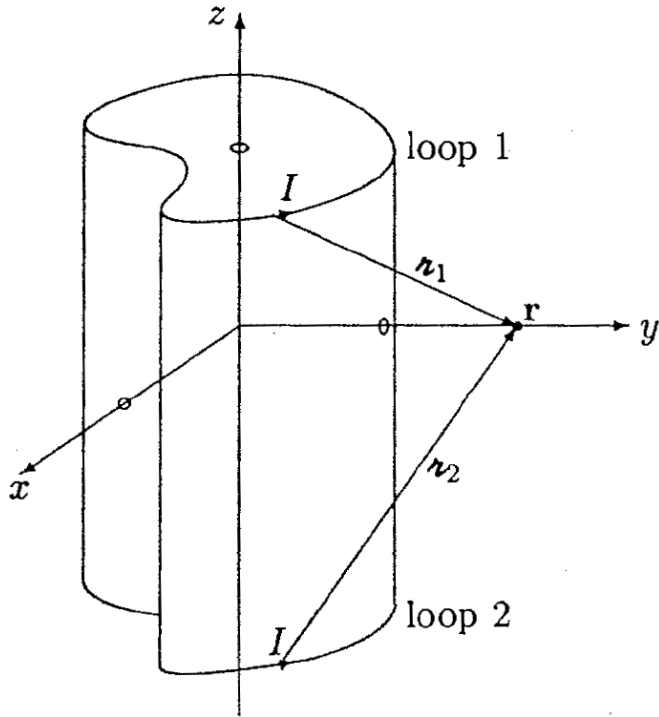
$$\frac{\mu_0 I}{2} = \mu_0 I \frac{H}{2} = \mu_0 I \frac{I}{2} = \mu_0 I \frac{I}{2} \frac{2\pi r}{2\pi r} = \mu_0 I \frac{I}{2} \frac{2\pi r}{2\pi r}$$

Bằng định luật về lực Lorentz họ chứng tỏ $\int \mathbf{F} \cdot d\mathbf{l} = \int \mu_0 I^2 \frac{2\pi r}{2\pi r} dl$ và vậy lực trên một đơn vị diện tích là $\mu_0 I^2 / 2$ hướng vào trong giấy. Vì vậy $\frac{\mu_0 I^2}{2} = \frac{\mu_0 I^2}{2} \frac{2\pi r}{2\pi r}$ các điện trường của bản bên dưới là σ / ϵ_0 lực điện trên một đơn vị diện tích ở bản bên trên là $\frac{\sigma^2}{2\epsilon_0}$ cùng cấp bằng với $\mu_0 I^2 / 2$ lúc đó ánh sáng như trong bài tập 5.12

Bài tập 5.13
 Hình vẽ cũng có thể định hướng các lực sao cho hướng điện trường là $\mathbf{E} = \mu_0 \mathbf{v} \times \mathbf{I}$. Xét miền điểm tại (x, y, z) trên volent $\mu_0 \mathbf{I} \times \mathbf{v}$

$$= -\frac{\mu_0 I v}{2\pi r} \left[\frac{z}{r} \frac{z}{r} - \frac{y}{r} \frac{y}{r} \right] = -\frac{\mu_0 I v}{2\pi r} \left[\frac{z^2 - y^2}{r^2} \right]$$

$$= \frac{\mu_0 I v}{2\pi r} \left[\frac{y^2 - z^2}{r^2} \right]$$



[REDACTED]
 [REDACTED]
 [REDACTED]

$$\mu = \begin{cases} \mu_0 & \text{[REDACTED]} \\ \mu & \text{[REDACTED]} \end{cases}$$

[REDACTED]
 [REDACTED]
 [REDACTED]
 [REDACTED]
 [REDACTED]

[REDACTED]
 [REDACTED]
 [REDACTED]

$$\rho = \frac{[REDACTED]}{[REDACTED]}$$

e = charge of electron = 1.6×10^{-19} C

N_A = Avogadro's number = 6.02×10^{23} mol⁻¹

M = atomic mass of copper = 63.5 g/mol

ρ = density of copper = 8.96 g/cm³

$\rho = \frac{N_A e M}{V}$

$$\rho = \frac{N_A e M}{V}$$

Đặt $\rho = \frac{N_A e M}{V}$ vào công thức (1) ta được $\lambda = \frac{2\pi}{\mu_0 \rho \pi r^2}$ (đơn vị: m)

Đây là một giá trị nhỏ một cách đáng kể ngay cả khi bán kính độ chuyển động của ion là $r = 10^{-10}$ m.

$$\lambda = \frac{2\pi}{\mu_0 \rho \pi r^2} = \frac{2}{\mu_0 \rho r^2}$$

$$\lambda = \frac{2}{\mu_0 \rho r^2} = \frac{2}{(4\pi \times 10^{-7}) \times 8.96 \times (10^{-10})^2} = 1.4 \times 10^8 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{2}{\mu_0 \rho r^2} = \frac{2}{(4\pi \times 10^{-7}) \times 8.96 \times (10^{-10})^2} = 1.4 \times 10^8 \text{ m}$$

Đáp số: 1.4×10^8 m

ĐÁP SỐ

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

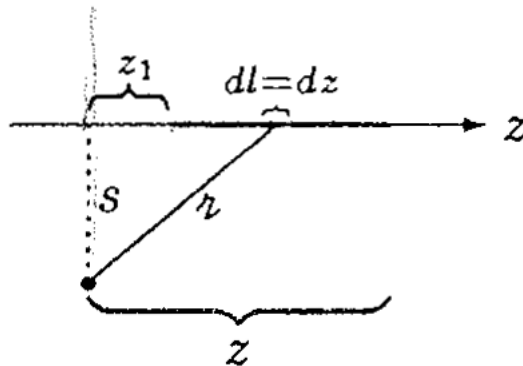
Đáp số: 1.4×10^8 m

Đáp số: 1.4×10^8 m

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi s} \hat{\phi}$$

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi s} \hat{\phi}$$

$$\frac{\alpha}{\pi} \hat{\phi} = \alpha_0 \hat{\phi}$$



$$\frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_{-z_1}^{z_2} \frac{1}{\sqrt{z^2 + s^2}} dz$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi} \left[\ln \left| \frac{z_2 + \sqrt{z_2^2 + s^2}}{z_1 + \sqrt{z_1^2 + s^2}} \right| \right]$$

$$\begin{aligned} B = \nabla \times A &= -\frac{\partial A}{\partial s} \hat{\phi} = -\frac{\mu_0 I}{4\pi} \left[\frac{1}{z_2 + \sqrt{z_2^2 + s^2}} \frac{s}{\sqrt{z_2^2 + s^2}} - \frac{1}{z_1 + \sqrt{z_1^2 + s^2}} \frac{s}{\sqrt{z_1^2 + s^2}} \right] \hat{\phi} \\ &= -\frac{\mu_0 I s}{4\pi} \left[\frac{z_2 - \sqrt{z_2^2 + s^2}}{(z_2)^2 - (z_2)^2 + s^2} \frac{1}{\sqrt{z_2^2 + s^2}} - \frac{z_2 - \sqrt{z_2^2 + s^2}}{(z_2)^2 - (z_2)^2 + s^2} \frac{1}{\sqrt{z_2^2 + s^2}} - \frac{z_1 - \sqrt{z_1^2 + s^2}}{(z_1)^2 - (z_1)^2 + s^2} \frac{1}{\sqrt{z_1^2 + s^2}} - \frac{1}{\sqrt{z_1^2 + s^2}} \right] \hat{\phi} \\ &= -\frac{\mu_0 I s}{4\pi} \left(-\frac{1}{s^2} \right) \left[\frac{z_2}{\sqrt{z_2^2 + s^2}} - 1 - \frac{z_1}{\sqrt{z_1^2 + s^2}} + 1 \right] \hat{\phi} = \frac{\mu_0 I}{4\pi s} \left[\frac{z_2}{\sqrt{z_2^2 + s^2}} - \frac{z_1}{\sqrt{z_1^2 + s^2}} \right] \hat{\phi} \end{aligned}$$

$$\theta_2 = \frac{z_2}{\sqrt{z_2^2 + s^2}} \quad \theta_1 = \frac{z_1}{\sqrt{z_1^2 + s^2}}$$

$$\frac{\mu_0 I}{4\pi} \left[\frac{z_2}{\sqrt{z_2^2 + s^2}} - \frac{z_1}{\sqrt{z_1^2 + s^2}} \right] \hat{\phi}$$

Bài tập 5.23

$$\vec{A} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{\phi} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \left(-\sin\phi \hat{x} + \cos\phi \hat{y} \right)$$

Bài tập 5.24

$$\nabla \cdot \vec{A} = \frac{\partial}{\partial x} \left(-\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \sin\phi \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \cos\phi \right) = 0$$

$$\nabla \times \vec{A} = \left(\frac{\partial}{\partial x} \hat{y} - \frac{\partial}{\partial y} \hat{x} \right) \left(-\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \sin\phi \right) + \left(\frac{\partial}{\partial y} \hat{z} - \frac{\partial}{\partial z} \hat{y} \right) \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \cos\phi \right) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{z}$$

$$\nabla \cdot \vec{A} = 0 \quad \nabla \cdot \vec{B} = \mu_0 I \delta(z) \quad \nabla \cdot \vec{B} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \cos\phi \right) = \mu_0 I \delta(z)$$

$$\nabla = \left(\frac{\partial}{\partial x} \hat{x} + \frac{\partial}{\partial y} \hat{y} + \frac{\partial}{\partial z} \hat{z} \right)$$

$$\nabla \times \vec{A} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{z}$$

Bài tập 5.25

a) \vec{A} là cùng hướng như \vec{B} và nằm theo \hat{s} (khoảng cách từ dây) trong tọa độ trụ. $\vec{A} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{s} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \left(\cos\phi \hat{x} + \sin\phi \hat{y} \right)$ trong của dây dài vô hạn. Do đó

$$\frac{\partial \vec{A}}{\partial z} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \delta(z) \hat{s} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \delta(z) \left(\cos\phi \hat{x} + \sin\phi \hat{y} \right)$$

in các đơn vị có vẻ không rõ ràng $\nabla \cdot \vec{A} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \cos\phi \right) = \mu_0 I \delta(z) \cos\phi$

b) \vec{A} là cùng hướng như \vec{B} và nằm theo \hat{s} (khoảng cách từ dây) trong tọa độ trụ. $\vec{A} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{s} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \left(\cos\phi \hat{x} + \sin\phi \hat{y} \right)$ trong của dây dài vô hạn. Do đó

$$\vec{A} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{s} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \left(\cos\phi \hat{x} + \sin\phi \hat{y} \right)$$

$$\frac{\partial \vec{A}}{\partial z} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \delta(z) \hat{s} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \delta(z) \left(\cos\phi \hat{x} + \sin\phi \hat{y} \right)$$

thay lên trục \hat{z} $-\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \delta(z) \hat{s}$ có nghĩa là chúng là có thể chọn

c) \vec{A} là cùng hướng như \vec{B} và nằm theo \hat{s} (khoảng cách từ dây) trong tọa độ trụ. $\vec{A} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{s} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \left(\cos\phi \hat{x} + \sin\phi \hat{y} \right)$ trong của dây dài vô hạn. Do đó

$$\vec{A} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \cos\phi \hat{x} \\ \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \sin\phi \hat{y} \end{array} \right\}$$

Bài tập 5.26

$$\vec{A} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{s} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \left(\cos\phi \hat{x} + \sin\phi \hat{y} \right)$$

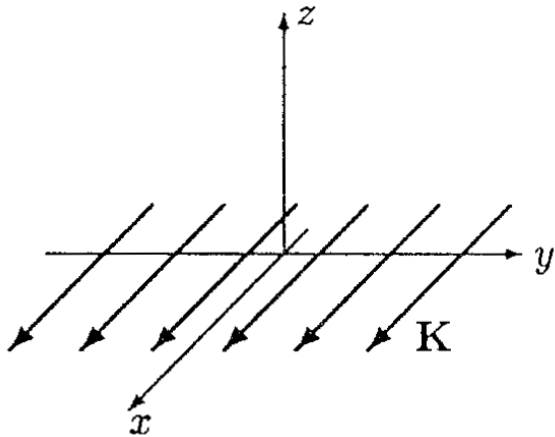
a) \vec{A} là cùng hướng như \vec{B} và nằm theo \hat{s} (khoảng cách từ dây) trong tọa độ trụ. $\vec{A} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{s} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \left(\cos\phi \hat{x} + \sin\phi \hat{y} \right)$ trong của dây dài vô hạn. Do đó

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial \phi}{\partial x} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial \phi}{\partial x} \right)$$

...

... thỏa mãn (will do the job) các đại lượng này cùng với bất kỳ hằng số nào

...



...

... $\nabla \cdot \left(\frac{\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \right)$ Nhưng số hạng thứ nhất bằng không bởi

... hàm của các tọa độ nguồn như không phải tọa độ trường và bởi

... $\left(\frac{\partial}{\partial x} \right) \left(\frac{1}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} \right) = -\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} \right)$ Nhưng $\nabla \cdot \left(\frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \right) = 0$

... $\nabla \cdot \left(\frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \right) = 0$ và vì thế qua định

... $\nabla \cdot \left(\frac{\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \right)$ đây tích phân được lấy trên bề

... mặt bao quanh tất cả các dòng (nhưng $= 0$ trên bề mặt này, vì vậy $\nabla \cdot \mathbf{B} = \mu_0 \rho$)

... $\nabla \times \left(\frac{\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \right)$ Nhưng $\nabla \times \left(\frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \right) = 0$ bởi vì

... không phải là hàm của \mathbf{r} và $\nabla \left(\frac{1}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} \right) = -\frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3}$ (Phân 101) vì vậy $\nabla \times \left(\frac{\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \right) = \mu_0 \nabla \times \left(\int_V \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \right)$

... $\nabla \cdot \left(\frac{\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \right)$ Nhưng $\nabla \cdot \left(\frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \right) = \nabla \cdot \left(\frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \right)$ một lần nữa, μ_0 là hằng số, do đó

... $\nabla \cdot \left(\frac{\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \right) = \mu_0 \nabla \cdot \left(\int_V \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \right)$

... $\nabla \cdot \left(\frac{\mu_0}{4\pi} \int_V \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \right) = \mu_0 \nabla \cdot \left(\int_V \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \right)$

ĐIỀU KIỆN

μ [] theo định lý gradient vì vậy []

ĐIỀU KIỆN

$$\frac{\partial \mu}{\partial \phi} = \frac{\mu}{\pi} \phi \quad \square = -\frac{\mu}{\pi} \phi$$

$-\nabla_{\phi} \left[\frac{\mu}{\pi} \phi \right]$ Nhưng khi ϕ tăng thì π giảm hay không []

ta phải tìm ra mối liên hệ giữa π và ϕ []

ĐIỀU KIỆN

ĐIỀU KIỆN $\sigma \rightarrow \rho$ []

$$\mu, \omega, \theta, \rho$$

$$= \left(\frac{\mu, \omega, \theta, \rho}{\dots} \right)$$

$$\left. \left(\frac{\mu, \omega, \theta, \rho}{\dots} \right) \right\}$$

$$= \mu, \omega, \rho \left[\dots \right] \quad \rho = \frac{\dots}{\pi}$$

$$= \left[\frac{\mu, \omega, \theta, \rho}{\dots} \right]$$

ĐIỀU KIỆN

ĐIỀU KIỆN

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial \dots}{\partial \dots} = \dots \\ \frac{\partial \dots}{\partial \dots} = \dots \end{array} \right\}$$

Nhưng điều kiện này []

$$-\int \frac{\partial \dots}{\partial \dots} = \dots$$

$$\int \frac{\partial \dots}{\partial \dots}$$

$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \mathbf{A} \right) = \mathbf{j}$

$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \mathbf{A} \right) = \mathbf{j} - \nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \mathbf{A} \right) = \mathbf{j} - \nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \mathbf{A} \right) = \mathbf{j} - \nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

$= \left[\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \nabla \times \mathbf{A} \right] - \left[\frac{1}{\mu_0} \nabla \left(\nabla \cdot \mathbf{A} \right) \right]$

Trong $\nabla \cdot \mathbf{j} = 0$ vì vậy số hạng $\nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

$\left[\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \nabla \times \mathbf{A} \right] = \mathbf{j} - \nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \mathbf{A} \right) = \mathbf{j} - \nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

$\nabla \cdot \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \nabla \times \mathbf{A} \right) = \nabla \cdot \mathbf{j} - \nabla \cdot \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \left(\nabla \cdot \mathbf{A} \right) \right)$

$\nabla \cdot \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \nabla \times \mathbf{A} \right) = \nabla \cdot \mathbf{j} - \nabla \cdot \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \left(\nabla \cdot \mathbf{A} \right) \right)$

$\left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \nabla \times \mathbf{A} \right) = \mathbf{j} - \nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

Trong trường hợp này, ta có thể viết lại phương trình dưới dạng:

$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \mathbf{A} \right) = \mathbf{j} - \nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

và phương trình trở thành:

$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \mathbf{A} \right) = \mathbf{j} - \nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \mathbf{A} \right) = \mathbf{j} - \nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \times \mathbf{A} \right) = \mathbf{j} - \nabla \left(\frac{1}{\mu_0} \nabla \cdot \mathbf{A} \right)$

và phương trình trở thành:

Đối với trường hợp này, tại mọi điểm trên bề mặt, ta có rằng $\frac{\partial \psi}{\partial x} = \frac{\partial \psi}{\partial x}$ (đồng nhất trên
 và dưới) bất cứ sự không liên tục nào cũng phải tuân theo đạo hàm chuẩn (any
 discontinuity is confined to the norm derivative)

$\left(\frac{\partial \psi}{\partial x} \right)_{x=0^+} - \left(\frac{\partial \psi}{\partial x} \right)_{x=0^-} = 0$ Nhưng từ (5.74) thì chúng ta biết
 rằng trường này bằng $\mu_1 \psi_1$ và $\frac{\partial \psi}{\partial x} = -\mu_2 \psi_2$ (thế đạo hàm chuẩn
 của thành phần A đồng thời với K chịu sự không liên tục (suffers a discontinuity)

$$-\mu_2 \psi_2 = \frac{\partial \psi}{\partial x} = -\mu_1 \psi_1$$

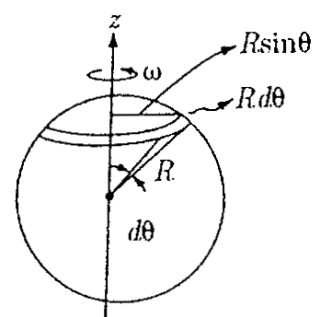
Đáp án 5.34
 Trong trường hợp này, $\psi = A e^{-\mu_1 x} + B e^{\mu_1 x}$ (Pt. 5.34)
 thì thì $\psi = C e^{-\mu_2 x} + D e^{\mu_2 x}$ (Pt. 5.34)

Đáp án 5.35
 $\psi = A e^{-\mu_1 x} + B e^{\mu_1 x}$
 $\psi = C e^{-\mu_2 x} + D e^{\mu_2 x}$
 $\mu_1 \psi = \mu_2 \psi$

Còn lại thì $\theta = \frac{\mu_1}{\mu_2} \theta$ khi $\mu_1 > \mu_2$ và $\mu_1 < \mu_2$
 tương ứng với $\theta > \theta$ hoặc $\theta < \theta$. Kết quả chính xác (Pt. 5.38) từ (5.38) và
 $\mu_1 = \mu_2 / \mu_1$ và vậy chúng ta có

Đáp án 5.36
 Đối với một vòng $\psi = A e^{-\mu_1 x} + B e^{\mu_1 x}$ và $\psi = C e^{-\mu_2 x} + D e^{\mu_2 x}$
 $\mu_1 \psi = \mu_2 \psi$

Đáp án 5.37
 Diện tích toàn phần lên vòng được là
 $\mu = \frac{2\pi R^2 \theta}{\omega}$
 Lực quay đối vòng là $\mu = \frac{2\pi R^2 \theta}{\omega}$ và vậy động năng
 trong vòng là $\frac{1}{2} \mu \omega^2 = \frac{1}{2} \frac{2\pi R^2 \theta}{\omega} \omega^2 = \pi R^2 \theta \omega$
 $\pi R^2 \theta \omega$ và vậy momen từ của vòng là
 $\mu = \frac{2\pi R^2 \theta}{\omega} \omega = 2\pi R^2 \theta$ momen từ cực toàn



phần của không gian là $\mu = \frac{\pi}{2} \sin^2 \theta$ hoặc $\mu = \frac{\pi}{2} \cos^2 \theta$

Đo độ số hạng lượng cực trong khai triển đa cực của A là $\mu = \frac{\pi}{2} \sin^2 \theta$ cũng là thể chính xác (L. 5.67) tất nhiên mọi quả cầu xoay tròn là môi trường lượng cực hoàn hảo khi không có những dòng vort đa cực cao hơn.

Bài tập 5.3

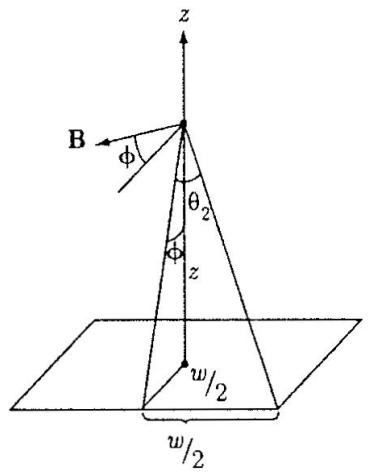
Thông của một hạt được cho bởi $\mu = 5.95$ với $\mu = \frac{\pi}{2} \sin^2 \theta$

$\theta = \frac{\mu}{\sqrt{\mu_0/\mu_1}} = \frac{\mu}{\pi \sqrt{\mu_0/\mu_1}}$ để lấy ra thành phần

lượng động lượng $\phi = \frac{\mu}{\sqrt{\mu_0/\mu_1}}$ lấy với các bán kính bán kính

$\mu = \frac{\pi}{2} \sin^2 \theta$ Đối với $\mu = \frac{\pi}{2}$ thông của một lượng

là $\mu = \frac{\pi}{2}$ lấy với các diện tích $\mu = 5.86$ với $\mu = \frac{\pi}{2} \sin^2 \theta$



Bài tập 5.4

các diện tích hình tròn kéo về phía trục nhưng không đo diện tích toàn phần (tại các diện tích ngăn chặn sự tích lũy thêm nữa (repels away further accumulation) sự cân bằng đã được duy trì lấy diện tích trên diện tích hình tròn cân bằng với lực hút từ

hàng bên như dòng điện chuyển động theo hướng

ở đây các ρ và v đều âm $\Rightarrow \rho_+ = \frac{\mu_0 \rho - v}{\epsilon_0} \phi$

$\int \frac{\rho_+ + \rho_-}{\epsilon_0} dV = \int \frac{(\mu_0 \rho - v)}{\epsilon_0} dV$

$\Rightarrow \rho_+ + \rho_- = \rho - \epsilon_0 \mu_0 v = \rho - \left(\frac{v}{c^2}\right)$

Áp dụng $\rho_+ = -\rho - \left(-\frac{v}{c^2}\right) = \frac{\rho_-}{\gamma}$ hoặc $\rho_- = -\gamma \rho_+$

điện tích âm đang chạy vào sẽ làm bên trong tích điện dương ở phía bên ngoài. Nhưng bởi $v \ll c$ nên các điện tích

đáp ứng

Nếu các điện tích dương chạy sang bên phải, chúng bị lệch xuống dưới phía dưới mang điện dương

bên ngoài tích phân $\int \rho_+ dV$ với dây có thể cao hơn

Còn nếu các điện tích âm chạy sang bên phải, chúng cũng bị lệch xuống dưới phía dưới mang điện âm, hiệu thế năng vẫn như cũ, nhưng lúc này bên phía trên ở tích phân

đáp ứng

Nhưng trong trường hợp này, ρ là hằng số, vậy suy ra ở bên ngoài tích phân $\int \rho_- dV = \int \rho_+ dV = \int \rho dV$

tại đó dây bị vào trong đến điểm tại đó dây bắt đầu cong góc ω trong góc với ω

đáp ứng

Momen động lượng của hạt $L = \int \mathbf{r} \times d\mathbf{p}$ chuyển đi làm $L = \int \mathbf{r} \times \mathbf{p} dV = \int \mathbf{r} \times \rho \mathbf{v} dV = \int \mathbf{r} \times \rho \mathbf{v} dV = \left[\int \mathbf{r} \times \rho \mathbf{v} dV + \int \mathbf{r} \times \rho \mathbf{v} dV \right]$

Nhưng ρ vuông góc với \mathbf{B} , vì vậy $\mathbf{r} \times \rho \mathbf{v} = \rho v \mathbf{r} \times \mathbf{v}$

$\mathbf{r} \times \mathbf{v} = r v \hat{\phi} = \omega r^2 \hat{\phi}$

Vì vậy $L = \int \rho \omega r^2 dV = \omega \int \rho r^2 dV$ suy ra rằng $L = -\frac{\mu_0}{4\pi} \phi$ ở đây $\phi = \int \rho dV$ là tổng

trong bán phần. Đặc biệt nếu $\phi = 0$ thì $L = 0$ và mang điện sẽ có momen động lượng bằng không, nếu đó có nghĩa là nó sẽ đi chuyển theo hướng xuyên tâm

đáp ứng

Bài tập 5.4.2

$$\int_{\mathbb{R}^2} \lambda \cdot \delta_{\mathbb{S}^1} \circ \mathcal{U} \, d\lambda = \int_{\mathbb{S}^1} \phi \, d\mu_{\mathbb{S}^1} + \int_{\mathbb{S}^1} \psi \, d\mu_{\mathbb{S}^1}$$

$$= \int_{\mathbb{S}^1} (\mu \cos \theta + \nu \sin \theta) \, d\mu_{\mathbb{S}^1}$$

$$= \int_{-\pi}^{\pi} (\mu \cos \theta + \nu \sin \theta) \, d\theta$$

$$= \mu \int_{-\pi}^{\pi} \cos \theta \, d\theta + \nu \int_{-\pi}^{\pi} \sin \theta \, d\theta$$

$$= \mu \cdot 0 + \nu \cdot 0 = 0$$

$$= \int_{\mathbb{S}^1} (\mu \cos \theta) \, d\mu_{\mathbb{S}^1} + \int_{\mathbb{S}^1} (\nu \sin \theta) \, d\mu_{\mathbb{S}^1}$$

Áp dụng định lý về tích phân của hàm số trên đường tròn, chúng ta có

$$\int_{\mathbb{S}^1} \cos \theta \, d\mu_{\mathbb{S}^1} = 0$$

$$\int_{\mathbb{S}^1} \sin \theta \, d\mu_{\mathbb{S}^1} = 0$$

Bài tập 5.4.3

$$\int_{\mathbb{S}^1} \mu \, d\mu_{\mathbb{S}^1} = \int_{-\pi}^{\pi} \mu \, d\theta$$

$$\text{b) } \int_{\mathbb{S}^1} \nu \, d\mu_{\mathbb{S}^1} = \int_{-\pi}^{\pi} \nu \, d\theta = \nu \int_{-\pi}^{\pi} 1 \, d\theta = \nu \cdot 2\pi = 2\pi \nu$$

$$\int_{\mathbb{S}^1} (\mu \cos \theta + \nu \sin \theta) \, d\mu_{\mathbb{S}^1} = \int_{-\pi}^{\pi} (\mu \cos \theta + \nu \sin \theta) \, d\theta$$

$$= \mu \int_{-\pi}^{\pi} \cos \theta \, d\theta + \nu \int_{-\pi}^{\pi} \sin \theta \, d\theta = 0 + 0 = 0$$

$$\int_{\mathbb{S}^1} \mu \, d\mu_{\mathbb{S}^1} = \int_{-\pi}^{\pi} \mu \, d\theta = \int_{-\pi}^{\pi} \mu \, d\theta = 2\pi \mu$$

Nhưng $\int_{\mathbb{S}^1} \nu \, d\mu_{\mathbb{S}^1} = 2\pi \nu$ đây các tích phân biến đổi theo hàm đo được đơn giản.



$$\int_{\mathbb{S}^1} \mu \, d\mu_{\mathbb{S}^1} = 2\pi \mu \text{ (kết quả bằng số) } \int_{\mathbb{S}^1} \nu \, d\mu_{\mathbb{S}^1} = 2\pi \nu$$

$$\frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} da = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz$$

$$\theta = -\frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz = -\frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz$$

$$\frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz$$

$$\theta = -\frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz \Rightarrow \phi = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz$$

$$\theta = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz$$

$$v = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz \quad d = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz$$

$$\theta = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz$$

$$\left(\frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz \right) \theta$$

$$\int \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz = \int \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz$$

$$\phi = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz = -\frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{K \times \hat{n}}{r^2} R d\phi dz$$

$$\mathbf{r} = (s, 0, 0)$$

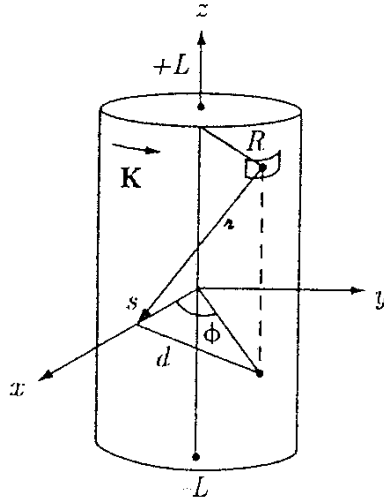
$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{(\mathbf{K} \times \hat{n})}{r^2} da; \quad da = R d\phi dz; \quad \mathbf{K} = K \hat{\phi} =$$

$$K(-\sin \phi \hat{x} + \cos \phi \hat{y}); \quad \mathbf{r} = (s - R \cos \phi) \hat{x} - R \sin \phi \hat{y} - z \hat{z}.$$

$$\mathbf{K} \times \mathbf{r} = K \begin{vmatrix} \hat{x} & \hat{y} & \hat{z} \\ -\sin \phi & \cos \phi & 0 \\ (s - R \cos \phi) & (-R \sin \phi) & (-z) \end{vmatrix} =$$

$$K [(-z \cos \phi) \hat{x} + (-z \sin \phi) \hat{y} + (R - s \cos \phi) \hat{z}];$$

$$r^2 = z^2 + R^2 + s^2 - 2Rs \cos \phi.$$



$$\begin{aligned}
 B_z &= \frac{\mu_0}{4\pi} K R \int \frac{(R - s \cos \phi)}{(z^2 + R^2 + s^2 - 2Rs \cos \phi)^{3/2}} d\phi dz \\
 &= \frac{\mu_0 K R}{4\pi} \int_0^{2\pi} (R - s \cos \phi) \left\{ \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dz}{(z^2 + d^2)^{3/2}} \right\} d\phi, \\
 &\text{where } d^2 \equiv R^2 + s^2 - 2Rs \cos \phi. \text{ Now } \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dz}{(z^2 + d^2)^{3/2}} = \frac{2z}{d^2 \sqrt{z^2 + d^2}} \Big|_0^{\infty} = \frac{2}{d^2}. \\
 &= \frac{\mu_0 K R}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{(R - s \cos \phi)}{(R^2 + s^2 - 2Rs \cos \phi)} d\phi; (R - s \cos \phi) = \frac{1}{2R} [(R^2 - s^2) + (R^2 + s^2 - 2Rs \cos \phi)]. \\
 &= \frac{\mu_0 K}{4\pi} \left[(R^2 - s^2) \int_0^{2\pi} \frac{d\phi}{(R^2 + s^2 - 2Rs \cos \phi)} + \int_0^{2\pi} d\phi \right].
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \int_0^{2\pi} \frac{d\phi}{a + b \cos \phi} &= 2 \int_0^{\pi} \frac{d\phi}{a + b \cos \phi} = \frac{4}{\sqrt{a^2 - b^2}} \tan^{-1} \left[\frac{\sqrt{a^2 - b^2} \tan(\phi/2)}{a + b} \right] \Big|_0^{\pi} \\
 &= \frac{4}{\sqrt{a^2 - b^2}} \tan^{-1} \left[\frac{\sqrt{a^2 - b^2} \tan(\pi/2)}{a + b} \right] = \frac{4}{\sqrt{a^2 - b^2}} \left(\frac{\pi}{2} \right) = \frac{2\pi}{\sqrt{a^2 - b^2}}. \text{ Here } a = R^2 + s^2,
 \end{aligned}$$

$$b = -2Rs, \text{ so } a^2 - b^2 = R^4 + 2R^2s^2 + s^4 - 4R^2s^2 = R^4 - 2R^2s^2 + s^4 = (R^2 - s^2)^2; \sqrt{a^2 - b^2} = |R^2 - s^2|.$$

$$B_z = \frac{\mu_0 K}{4\pi} \left[\frac{(R^2 - s^2)}{|R^2 - s^2|} 2\pi + 2\pi \right] = \frac{\mu_0 K}{2} \left(\frac{R^2 - s^2}{|R^2 - s^2|} + 1 \right).$$

$$B_z = \frac{\mu_0 K}{2} (1+1) = \mu_0 K.$$

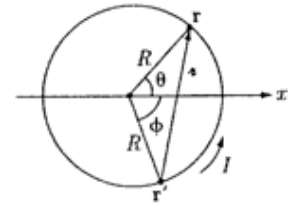
$$B_z = \frac{\mu_0 K}{2} (-1+1) = 0$$

$$\mathbf{B} = \mu_0 n I \hat{\mathbf{z}} \text{ (inside), and } 0 \text{ (outside)}$$

$$\mathbf{r}' = R \cos \phi \hat{\mathbf{x}} - R \sin \phi \hat{\mathbf{y}} \quad \mathbf{r} = R \cos \theta \hat{\mathbf{x}} + R \sin \theta \hat{\mathbf{y}}$$

$$\mathbf{r} = R[(\cos \theta - \cos \phi) \hat{\mathbf{x}} + (\sin \theta + \sin \phi) \hat{\mathbf{y}}] \text{ and } d\mathbf{l} = R \sin \phi d\phi \hat{\mathbf{x}} + R \cos \phi d\phi \hat{\mathbf{y}} = R d\phi (\sin \phi \hat{\mathbf{x}} + \cos \phi \hat{\mathbf{y}}).$$

+



$$d\mathbf{l} \times \hat{\mathbf{z}} = R^2 d\phi \begin{vmatrix} \hat{\mathbf{x}} & \hat{\mathbf{y}} & \hat{\mathbf{z}} \\ \sin \phi & \cos \phi & 0 \\ (\cos \theta - \cos \phi) & (\sin \theta + \sin \phi) & 0 \end{vmatrix}$$

$$= R^2 (\sin \phi \sin \theta + \sin^2 \phi - \cos \theta \cos \phi + \cos^2 \phi) d\phi \hat{\mathbf{z}}$$

$$= R^2 (1 + \sin \theta \sin \phi - \cos \theta \cos \phi) d\phi \hat{\mathbf{z}} = R^2 [1 - \cos(\theta + \phi)] d\phi \hat{\mathbf{z}}.$$

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{d\mathbf{l} \times \hat{\mathbf{z}}}{z^3} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} R^2 \hat{\mathbf{z}} \int_0^\pi \frac{[1 - \cos(\theta + \phi)]}{[2R^2 - 2R^2 \cos(\theta + \phi)]^{3/2}} d\phi = \frac{\mu_0 I R^2}{4\pi (2R^2)^{3/2}} \hat{\mathbf{z}} \int_0^\pi \frac{d\phi}{\sqrt{1 - \cos(\theta + \phi)}}$$

$$= \frac{\mu_0 I}{8\sqrt{2}\pi R} \hat{\mathbf{z}} \int_0^\pi \frac{d\phi}{\sqrt{2} \sin[(\theta + \phi)/2]} = \frac{\mu_0 I}{16\pi R} \hat{\mathbf{z}} \left\{ 2 \ln \left[\tan \left(\frac{\theta + \phi}{4} \right) \right] \right\} \Big|_0^\pi = \frac{\mu_0 I}{8\pi R} \ln \left[\frac{\tan(\frac{\theta + \pi}{4})}{\tan(\frac{\theta}{4})} \right] \hat{\mathbf{z}}.$$

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 I R^2}{2} \left\{ \frac{1}{[R^2 + (d/2 + z)^2]^{3/2}} + \frac{1}{[R^2 + (d/2 - z)^2]^{3/2}} \right\}.$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial B}{\partial z} &= \frac{\mu_0 I R^2}{2} \left\{ \frac{(-3/2)2(d/2 + z)}{[R^2 + (d/2 + z)^2]^{5/2}} + \frac{(-3/2)2(d/2 - z)(-1)}{[R^2 + (d/2 - z)^2]^{5/2}} \right\} \\ &= \frac{3\mu_0 I R^2}{2} \left\{ \frac{-(d/2 + z)}{[R^2 + (d/2 + z)^2]^{5/2}} + \frac{(d/2 - z)}{[R^2 + (d/2 - z)^2]^{5/2}} \right\}. \end{aligned}$$

$$\left. \frac{\partial B}{\partial z} \right|_{z=0} = \frac{3\mu_0 I R^2}{2} \left\{ \frac{-d/2}{[R^2 + (d/2)^2]^{5/2}} + \frac{d/2}{[R^2 + (d/2)^2]^{5/2}} \right\} = 0. \checkmark$$

$$\frac{\partial^2 B}{\partial z^2} = \frac{3\mu_0 I R^2}{2} \left\{ \frac{-1}{[R^2 + (d/2 + z)^2]^{5/2}} + \frac{-(d/2 + z)(-5/2)2(d/2 + z)}{[R^2 + (d/2 + z)^2]^{7/2}} \right.$$

$$\left. + \frac{-1}{[R^2 + (d/2 - z)^2]^{5/2}} + \frac{(d/2 - z)(-5/2)2(d/2 - z)(-1)}{[R^2 + (d/2 - z)^2]^{7/2}} \right\}.$$

$$\begin{aligned} \left. \frac{\partial^2 B}{\partial z^2} \right|_{z=0} &= \frac{3\mu_0 I R^2}{2} \left\{ \frac{-2}{[R^2 + (d/2)^2]^{5/2}} + \frac{2(5/2)2(d/2)^2}{[R^2 + (d/2)^2]^{7/2}} \right\} = \frac{3\mu_0 I R^2}{[R^2 + (d/2)^2]^{7/2}} \left(-R^2 - \frac{d^2}{4} + \frac{5d^2}{4} \right) \\ &= \frac{3\mu_0 I R^2}{[R^2 + (d/2)^2]^{7/2}} (d^2 - R^2). \text{ Bằng 0 nếu } \boxed{d = R}, \text{ trong trường hợp đó} \end{aligned}$$

$$B(0) = \frac{\mu_0 I R^2}{2} \left\{ \frac{1}{[R^2 + (R/2)^2]^{3/2}} + \frac{1}{[R^2 + (R/2)^2]^{3/2}} \right\} = \mu_0 I R^2 \frac{1}{(5R^2/4)^{3/2}} = \boxed{\frac{8\mu_0 I}{5^{3/2} R}}.$$

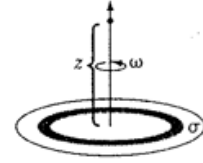
Bài tập 5.47

(a) Điện tích toàn phần trên vòng được tô là $dq = \sigma(2\pi r) dr$. Thời gian để quay một vòng là $dt = 2\pi/\omega$. Vì vậy dòng điện trong vòng là

$$I = \frac{dq}{dt} = \sigma\omega r dr. \text{ Từ phương trình 5.38, từ trường của vòng}$$

$$\text{này (đối với các điểm trên trục) là } dB = \frac{\mu_0}{2} \sigma\omega r \frac{r^2}{(r^2 + z^2)^{3/2}} dr \hat{z},$$

và trường toàn phần của đĩa là

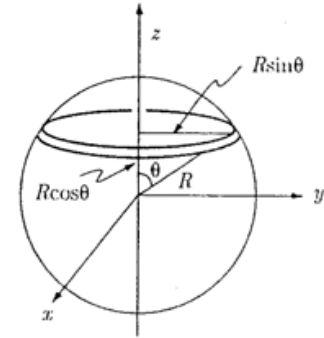


$$\begin{aligned} B &= \frac{\mu_0\sigma\omega}{2} \int_0^R \frac{r^3 dr}{(r^2 + z^2)^{3/2}} \hat{z}. \text{ Đặt } u \equiv r^2, \text{ so } du = 2r dr. \text{ Do đó} \\ &= \frac{\mu_0\sigma\omega}{4} \int_0^{R^2} \frac{u du}{(u + z^2)^{3/2}} = \frac{\mu_0\sigma\omega}{4} \left[2 \left(\frac{u + 2z^2}{\sqrt{u + z^2}} \right) \right] \Big|_0^{R^2} = \boxed{\frac{\mu_0\sigma\omega}{2} \left[\frac{(R^2 + 2z^2)}{\sqrt{R^2 + z^2}} - 2z \right] \hat{z}}. \end{aligned}$$

(b) Cắt hình cầu thành những miếng có chiều dày t , và dùng (a). Ở đây $t = |d(R \cos \theta)| = R \sin \theta d\theta$;

$\sigma \rightarrow \rho t = \rho R \sin \theta d\theta$; $R \rightarrow R \sin \theta$; $z \rightarrow z - R \cos \theta$. Trước hết viết lại số hạng trong các dấu ngoặc vuông:

$$\begin{aligned} \left[\frac{(R^2 + 2z^2)}{\sqrt{R^2 + z^2}} - 2z \right] &= \frac{2(R^2 + z^2)}{\sqrt{R^2 + z^2}} - \frac{R^2}{\sqrt{R^2 + z^2}} - 2z \\ &= 2 \left[\sqrt{R^2 + z^2} - \frac{R^2/2}{\sqrt{R^2 + z^2}} - z \right]. \end{aligned}$$



Nhưng $R^2 + z^2 \rightarrow R^2 \sin^2 \theta + (z^2 - 2Rz \cos \theta + R^2 \cos^2 \theta) = R^2 + z^2 - 2Rz \cos \theta$. Vì vậy

$$\begin{aligned} B_z &= \frac{\mu_0\rho R\omega}{2} 2 \int_0^\pi \sin \theta d\theta \left[\sqrt{R^2 + z^2 - 2Rz \cos \theta} - \frac{(R^2/2) \sin^2 \theta}{\sqrt{R^2 + z^2 - 2Rz \cos \theta}} - (z - R \cos \theta) \right]. \\ \text{Let } u &\equiv \cos \theta, \text{ so } du = -\sin \theta d\theta; \theta : 0 \rightarrow \pi \Rightarrow u : 1 \rightarrow -1; \sin^2 \theta = 1 - u^2. \\ &= \mu_0\rho R\omega \int_{-1}^1 \left[\sqrt{R^2 + z^2 - 2Rzu} - \frac{(R^2/2)(1 - u^2)}{\sqrt{R^2 + z^2 - 2Rzu}} - z + Ru \right] du \\ &= \mu_0\rho R\omega \left[I_1 - \frac{R^2}{2}(I_2 - I_3) - I_4 + I_5 \right]. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_1 &= \int_{-1}^1 \sqrt{R^2 + z^2 - 2Rzu} du = -\frac{1}{3Rz} (R^2 + z^2 - 2Rzu)^{3/2} \Big|_{-1}^1 \\ &= -\frac{1}{3Rz} \left[(R^2 + z^2 - 2Rz)^{3/2} - (R^2 + z^2 + 2Rz)^{3/2} \right] = -\frac{1}{3Rz} [(z - R)^3 - (z + R)^3] \\ &= -\frac{1}{3Rz} (z^3 - 3z^2R + 3zR^2 - R^3 - z^3 - 3z^2R - 3zR^2 - R^3) = \frac{2}{3z} (3z^2 + R^2). \end{aligned}$$

$$I_2 = \int_{-1}^1 \frac{1}{\sqrt{R^2 + z^2 - 2Rzu}} du = -\frac{1}{Rz} \sqrt{R^2 + z^2 - 2Rzu} \Big|_{-1}^1 = -\frac{1}{Rz} [(z - R) - (z + R)] = \frac{2}{z}.$$

$\vec{A} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{d\vec{L} \times \hat{r}}{r^2}$ để đơn giản lời sẽ bỏ dấu phẩy của ϕ

trong \vec{A} là ϕ các tọa độ nguồn (The source coordinates) x, y, z tọa độ màn

đang tính x', y', z' và ϕ là góc giữa \vec{r} và trục z

$$\vec{A} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{dL \sin\phi}{r^2} \hat{\phi} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{dL \sin\phi}{r^2} \left(\frac{y}{r} \hat{x} - \frac{x}{r} \hat{y} \right)$$

$$\vec{A} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{dL \sin\phi}{r^2} \left(\frac{y}{r} \hat{x} - \frac{x}{r} \hat{y} \right) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{dL \sin\phi}{r^3} (y \hat{x} - x \hat{y})$$

với $\phi = \arccos \frac{z}{r}$ các thành phần $\hat{x}, \hat{y}, \hat{z}$ của trục tọa độ elliptic và thông tin được hiển diễn theo các hàm cơ bản

$$\vec{A} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{dL \sin\phi}{r^3} (y \hat{x} - x \hat{y}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{dL \sin\phi}{r^3} (y \hat{x} - x \hat{y})$$

đây là trường từ của vòng dây

$$\vec{B} = \nabla \times \vec{A} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{dL \sin\phi}{r^3} \nabla \times (y \hat{x} - x \hat{y})$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{dL \sin\phi}{r^3} (\hat{x} \hat{y} - \hat{y} \hat{x}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{dL \sin\phi}{r^3} \hat{z}$$

đây là trường từ của vòng dây

$$F = -\frac{\mu_0}{4\pi} I_1 I_2 \left\{ \oint \oint \frac{\hat{r}}{r^2} (dL_1 dL_2) - \oint dL_1 \oint \frac{(dL_2 \hat{r})}{r^2} \right\}$$

trong đó \hat{r} là đơn vị vectơ hướng từ nguồn đến điểm tính trường. Và chúng ta cần phải chứng minh số hạng

$$r = (x_2 - x_1)\hat{x} + (y_2 - y_1)\hat{y} + (z_2 - z_1)\hat{z}, \text{ vì vậy}$$

$$\nabla_2 (1/r) = \frac{\partial}{\partial x_2} [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2]^{-1/2} \hat{x} + \frac{\partial}{\partial y_2} [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2]^{-1/2} \hat{y} +$$

$$\frac{\partial}{\partial z_2} [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2]^{-1/2} \hat{z}$$

$$= -\frac{(x_2 - x_1)}{r^3} \hat{x} - \frac{(y_2 - y_1)}{r^3} \hat{y} - \frac{(z_2 - z_1)}{r^3} \hat{z}$$

$$= -\frac{r}{r^3} = -\frac{\hat{r}}{r^2}$$

$$\oint \oint \frac{\hat{r}}{r^2} (dL_1 dL_2) = \oint \oint \frac{dL_1 dL_2}{r^2} \hat{r} = \oint \oint \frac{dL_1 dL_2}{r^2} \hat{z}$$

Bài tập 5.50

Phương trình Poisson (Pt. 2.24) có dạng $\nabla^2 V = -\frac{1}{\epsilon_0} \rho$. Đối với các chất điện môi (không có điện tích tự do), $\rho_b = -\nabla \cdot P$ (Pt.4.12), và thế năng cuối cùng là $V(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{P(r') \cdot \hat{r}}{r^2} dt'$. Nói chung, $\rho = \epsilon_0 \nabla \cdot E$ (định luật Gauss), vì vậy tương tự ta có P

$\rightarrow -\epsilon_0 E$, và vì thế $V(r) = -\frac{1}{4\pi} \int \frac{E(r') \cdot \hat{r}}{r^2} dt'$. DLĐPCM

[có nhiều cách khác để thu được kết quả này. Chẳng hạn, dùng Pt. 1.100:

$$\nabla \cdot \left(\frac{\hat{r}}{r^2} \right) = -\nabla' \cdot \left(\frac{\hat{r}}{r^2} \right) = 4\pi \delta(r) = 4\pi \delta^3(r - r'),$$

$$V(r) = \int V(r') \delta^3(r - r') dt' = -\frac{1}{4\pi} \int V(r') \nabla' \cdot \left(\frac{\hat{r}}{r^2} \right) dt' = \frac{1}{4\pi} \int \frac{\hat{r}}{r^2} \cdot [\nabla' V(r')] dt' - \frac{1}{4\pi} \oint V(r') \frac{\hat{r}}{r^2} \cdot da'$$

(Pt. 1.59), nhưng $\nabla' V(r') = -E(r')$, và tích phân mặt $\rightarrow 0$ tại ∞ , vì vậy

$V(r) = -\frac{1}{4\pi} \int \frac{E(r') \cdot \hat{r}}{r^2} dt'$, như trước. Bạn cũng có thể kiểm tra kết quả bằng cách tính toán gradient của nó – nhưng việc đó không dễ.]

Bài tập 5.51

(a) Đối với B đều, $\int_0^r (B \times dl) = B \times \int_0^r dl = B \times r \neq A = -\frac{1}{2}(B \times r)$

(b) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi s} \hat{\phi}$, vì vậy $\oint B \times dl = \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \hat{s} - \frac{\mu_0 I}{2\pi b} \hat{s} \right) \omega = \frac{\mu_0 I \omega}{2\pi} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) \hat{s} \neq 0$

(c) $A = -r \times B \int_0^1 \lambda d\lambda = -\frac{1}{2}(r \times B)$ ■

(d) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi s} \hat{\phi}$, $B(\lambda r) = \frac{\mu_0 I}{2\pi \lambda s} \hat{\phi}$, $A = -\frac{\mu_0 I}{2\pi s} (r \times \hat{\phi}) \int_0^1 \lambda \frac{1}{\lambda} d\lambda = -\frac{\mu_0 I}{2\pi s} (r \times \hat{\phi})$. Nhưng ở đây r là vector từ gốc tọa độ—trong các tọa độ trụ $r = s\hat{s} + z\hat{z}$. Vì vậy $A = -\frac{\mu_0 I}{2\pi s} [s(\hat{s} \times \hat{\phi}) + z(\hat{z} \times \hat{\phi})]$, và $(\hat{s} \times \hat{\phi}) = \hat{z}$, $(\hat{z} \times \hat{\phi}) = -\hat{s}$. Vì vậy $A = \frac{\mu_0 I}{2\pi s} (z\hat{s} - s\hat{z})$.

Các ví dụ trong (c) và (d) ngẫu nhiên không phân kỳ, nhưng điều này không đúng trong trường hợp tổng quát. Đối với (đặt $L \equiv \int_0^1 \lambda B(\lambda r) d\lambda$, để ngắn gọn)

$\nabla \cdot A = -\nabla \cdot (r \times L) = -[L \cdot (\nabla \times r) - r \cdot (\nabla \times L)] = r \cdot (\nabla \times L)$, và ■

$$\nabla \times L = \int_0^1 \lambda [\nabla \times B(\lambda r)] d\lambda = \int_0^1 \lambda^2 [\nabla \times B(\lambda r)] d\lambda = \mu_0 \int_0^1 \lambda^2 J(\lambda r) d\lambda, \text{ vì vậy}$$

$$\nabla \cdot A = -\nabla \cdot (r \times L) = -[L \cdot (\nabla \times r) - r \cdot (\nabla \times L)] = r \cdot (\nabla \times L), \quad \text{và}$$

$$\nabla \times L = \int_0^1 \lambda [\nabla \times B(\lambda r)] d\lambda = \int_0^1 \lambda^2 [\nabla \times B(\lambda r)] d\lambda = \mu_0 \int_0^1 \lambda^2 J(\lambda r) d\lambda, \quad \text{vì vậy}$$

$$\nabla \cdot A = \mu_0 r \cdot \int_0^1 \lambda^2 J(\lambda r) d\lambda, \text{ và nó triệt tiêu trong các vùng } J = 0 \text{ (đó là lí do tại sao các}$$

ví dụ trong (c) và (d) không phân kỳ). Để tạo ra một phản ví dụ tường minh, chúng ta cần trường tại một điểm $J \neq 0$ —chẳng hạn như, bên trong dây với dòng đồng đều.

Ở đây định luật ampe cho chúng ta $B 2\pi s = \mu_0 I_{enc} = \mu_0 I s^2 \Rightarrow B = \frac{\mu_0 J}{2} s \hat{\phi}, s < R$

$$A = -r \times \int_0^1 \lambda \left(\frac{\mu_0 J}{2} \right) \lambda s \hat{\phi} d\lambda = -\frac{\mu_0 J}{6} s (r \times \hat{\phi}) = \frac{\mu_0 J s}{6} (z \hat{s} - s \hat{z}).$$

$$\nabla \cdot A = \frac{\mu_0 J}{6} \left[\frac{1}{s} \frac{\partial}{\partial s} (s^{2s}) + \frac{\partial}{\partial z} (-s^2) \right] = \frac{\mu_0 J}{6} \left(\frac{1}{s} 2sz \right) = \frac{\mu_0 J z}{3} \neq 0$$

Kết luận: (ii) không tự động mang lại kết quả $\nabla \cdot A = 0$.

Bài tập 5.52

(a) Khai thác tính tương tự với trường hợp điện:

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^3} [3(P\hat{r})\hat{r} - P] \quad (\text{Pt. 3.104}) = -\nabla V, \text{ với } V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{P\hat{r}}{r^2} \quad (\text{Pt. 3.102}).$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{1}{r^3} [3(m\hat{r})\hat{r} - m] \quad (\text{Pt. 5.5.87}) = -\nabla U, \quad (\text{Pt. 5.56}).$$

Tất nhiên điều kiện ràng buộc là $P/\epsilon_0 \rightarrow \mu_0 m: U(r) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{m\hat{r}}{r^2}$.

(b) So sánh các phương trình 5.67 và 5.85, momen lưỡng cực của vỏ là $m = (4\pi/3)\omega\sigma R^4 \hat{z}$ (chúng ta cũng có được kết quả này trong bt 5.36). Dùng kết quả của (a), thì,

$$U(r) = \frac{\mu_0 \omega \sigma R^4}{3} \frac{\cos \theta}{r^2} \text{ khi } r > R.$$

Bên trong vỏ, trường đều (Pt. 5.38): $B = \frac{2}{3} \mu_0 \sigma \omega R \hat{z}$, vì vậy $U(r) = \frac{2}{3} \mu_0 \sigma \omega R z + \text{hằng số}$.

Chúng ta cũng có thể chọn hằng số bằng không, vì vậy $U(r) = -\frac{2}{3} \mu_0 \sigma \omega R r \cos \theta$ khi $r < R$.

[chú ý rằng $U(r)$ không liên tục tại bề mặt ($r = R$): $U_{in}(R) = -\frac{2}{3} \mu_0 \sigma \omega R^2 \cos \theta \neq U_{out}(R) = \frac{1}{3} \mu_0 \sigma \omega R^2 \cos \theta$. Như tôi đã cảnh báo với bạn ở trang 236: nếu bạn nhất định đòi dùng các thể từ vô hướng, hãy tránh xa những nơi có dòng!]

(c)

$$B = \frac{\mu_0 \omega Q}{4\pi R} \left[\left(1 - \frac{3r^2}{5R^2}\right) \cos \theta \hat{r} - \left(1 - \frac{6r^2}{5R^2}\right) \sin \theta \hat{\phi} \right] = -\nabla U = -\frac{\partial U}{\partial r} \hat{r} - \frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial \theta} \hat{\theta} - \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial U}{\partial \phi} \hat{\phi}$$

$$\frac{\partial U}{\partial \phi} = 0 \Rightarrow U(r, \theta, \phi) = U(r, \theta)$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial \theta} = \left(\frac{\mu_0 \omega Q}{4\pi R} \right) \left(1 - \frac{6r^2}{5R^2}\right) \sin \theta \Rightarrow U(r, \theta) = -\left(\frac{\mu_0 \omega Q}{4\pi R} \right) \left(1 - \frac{6r^2}{5R^2}\right) r \cos \theta + f(r).$$

$$\frac{\partial U}{\partial r} = -\left(\frac{\mu_0 \omega Q}{4\pi R} \right) \left(1 - \frac{3r^2}{5R^2}\right) \cos \theta \Rightarrow U(r, \theta) = -\left(\frac{\mu_0 \omega Q}{4\pi R} \right) \left(r - \frac{r^3}{5R^2} \right) \cos \theta + g(\theta).$$

$$-\left(\frac{\mu_0 \omega Q}{4\pi R}\right)\left(1 - \frac{6r^2}{5R^2}\right)r \cos \theta + f(r) = -\left(\frac{\mu_0 \omega Q}{4\pi R}\right)\left(1 - \frac{r^2}{5R^2}\right)r \cos \theta + g(\theta),$$

$$\left(\frac{\mu_0 \omega Q}{4\pi R^3}\right)r^3 \cos \theta + f(r) = g(\theta)$$

Để tìm được các hằng số tích phân này, ta cần biết thêm điều kiện biên của trường từ. Trong trường hợp này, ta có thể giả định rằng trường từ là liên tục tại biên của cuộn dây, tức là tại $r = R$. Điều này có nghĩa là giá trị của trường từ tại $r = R$ phải bằng giá trị của trường từ tại $r = R$ tính từ bên ngoài cuộn dây.

Ở đây, ta sẽ sử dụng điều kiện biên này để tìm được các hằng số tích phân $f(r)$ và $g(\theta)$.

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \quad \nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} \quad \nabla \cdot \mathbf{H} = 0 \quad \nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} \Rightarrow \mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\mathbf{J}(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV' \quad \nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} \quad \nabla \cdot \mathbf{H} = 0 \quad \nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} \Rightarrow \mathbf{H} = \frac{1}{4\pi} \int \frac{\mathbf{J}(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV'$$

(b) W sẽ tỉ lệ với B và với hai thừa số của r (vì lấy vi phân lần hai sẽ phức hồi B), vì vậy tôi sẽ thử hàm nào đó có dạng $w = \alpha r(r \cdot B) + \beta r^2 B$, và thử xem tôi có thể chọn các hằng số α và β để $\nabla W = 0$ và $\nabla \times W = A$ không. 49

$$\nabla W = \alpha[(r \cdot B)(\nabla r) + r \cdot \nabla(r \cdot B)] + \beta[r^2(\nabla B) + B \cdot \nabla(r^2)]$$

$$\nabla r = \frac{\partial x}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial y} + \frac{\partial z}{\partial z} = 1 + 1 + 1 = 3; \nabla(r \cdot B) = r \times (\nabla \times B) + B \times (\nabla \times r) + (r \cdot \nabla)B + (B \cdot \nabla)r;$$

[REDACTED]

$$\nabla(r \cdot B) = (B \cdot \nabla)r = \left(B_x \frac{\partial}{\partial x} + B_y \frac{\partial}{\partial y} + B_z \frac{\partial}{\partial z} \right) (x\hat{x} + y\hat{y} + z\hat{z}) = B_x \hat{x} + B_y \hat{y} + B_z \hat{z} = B;$$

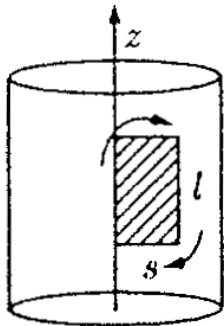
vì vậy

$$\nabla(r^2) = \left(\hat{x} \frac{\partial}{\partial x} + \hat{y} \frac{\partial}{\partial y} + \hat{z} \frac{\partial}{\partial z} \right) (x^2 + y^2 + z^2) = 2x\hat{x} + 2y\hat{y} + 2z\hat{z} = 2r.$$

Vì vậy

$$\nabla W = \alpha[3(r \cdot B) + (r \cdot B)] + \beta[0 + 2(r \cdot B)] = 2(r \cdot B)(2\alpha + \beta), \quad \text{sẽ bằng không nếu } 2\alpha + \beta = 0$$

$$\begin{aligned} \nabla \times W &= \alpha[(r \cdot B)(\nabla \times r) - r \times \nabla(r \cdot B)] + \beta[r^2(\nabla \times B) - B \times \nabla(r^2)] = \alpha[0 - (r \times B)] + \beta[0 - 2(B \times r)] \\ &= -(r \times B)(\alpha - 2\beta) = -\frac{1}{2}(r \times B) \end{aligned}$$



Chương 10

THỂ VÀ TRƯỜNG

Bài tập 10.1

$$\square^2 V + \frac{\partial L}{\partial t} = \nabla^2 V - \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 V}{\partial t^2} + \frac{\partial}{\partial t} \nabla \cdot A + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 V}{\partial t^2} = \nabla^2 V + \frac{\partial}{\partial t} \nabla \cdot A = -\frac{1}{\epsilon_0} \rho$$

$$\square^2 A - \nabla L = \nabla^2 A - \frac{\partial^2 A}{\partial t^2} - \nabla \left(\nabla \cdot A + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial V}{\partial t} \right) = \mu_0 J$$

Bài tập 10.2

(a) $W = 1/2 \int \left(\epsilon_0 E^2 + \frac{1}{\mu_0} B^2 \right) d\tau$. At $t_1 = d/c, x \geq d = ct_1$, do đó $E = 0, B = 0$, và do đó $W_{t_1} = 0$

Tại $T_2 = d+h/c, ct_2 = d+h$:

$$E = -\frac{\mu_0 \alpha}{2} (d+h-x) \hat{z}, B = \frac{1}{c} \frac{\mu_0 \alpha}{2} (d+h-x) \hat{y},$$

Do đó: $B^2 = \frac{1}{c^2} E^2$, và $\left(\epsilon_0 E^2 + \frac{1}{\mu_0} B^2 \right) = \epsilon_0 \left(E^2 + \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0} \frac{1}{c^2} E^2 \right) = 2\epsilon_0 E^2$

Vì thế:

$$W_{t_2} = \frac{1}{2} 2\epsilon_0 \frac{\mu_0^2 \alpha^2}{4} \int_d^{d+h} (d+h-x)^2 dx l\omega = \frac{\epsilon_0 \mu_0^2 \alpha^2 l\omega}{4} \left[-\frac{d+h-x}{3} \right]_d^{d+h} = \frac{\epsilon_0 \mu_0^2 \alpha^2 l\omega h^3}{12}$$

(b) $S_x = \frac{1}{\mu_0} \mathbf{B} \times \mathbf{E} = \frac{1}{\mu_0 c} E^2 [-\hat{z} \times \pm \hat{y}] = \pm \frac{1}{\mu_0 c} E^2 \hat{x} = \pm \frac{\mu_0 \alpha^2}{4c} (ct - |x|)^2 \hat{x}$

(Dấu cộng khi $x > 0$, như ở đây). Khi $|x| > ct, S = 0$

Vì vậy năng lượng trên một đơn vị thời gian vào hộp trong khoảng thời gian này là:

$$\frac{dW}{dt} = P = \int S_x da = \frac{\mu_0 \alpha^2 l\omega}{4c} (ct - d)^2$$

Chú ý rằng không có năng lượng chảy lên phía trên, bởi vì $S(d+h) = 0$

$$(c) W = \int_{t_1}^{t_2} P dt = \frac{\mu_0 \alpha^2 l \omega}{4c} \int_{d/c}^{d+h/c} ct - d^2 = \frac{\mu_0 \alpha^2 l \omega}{4c} \left[\frac{ct - d^3}{3c} \right]_{d/c}^{d+h/c} = \boxed{\frac{\mu_0 \alpha^2 l \omega h^3}{12c}}$$

Bởi vì $1/c^2 = \mu_0 \epsilon_0$, kết quả này phù hợp với kết quả ở câu a.

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block]

[Redacted content]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

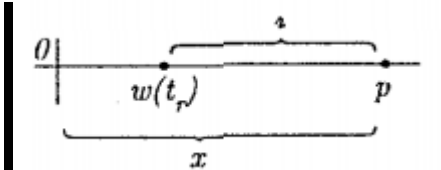
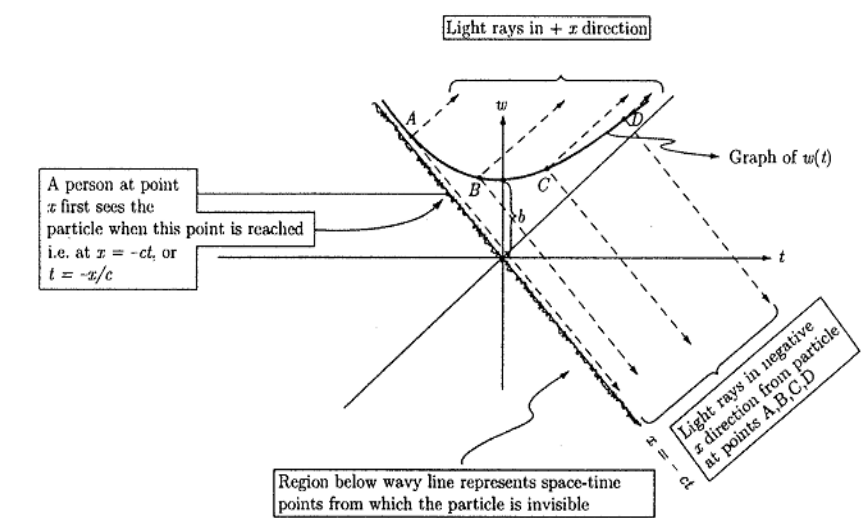
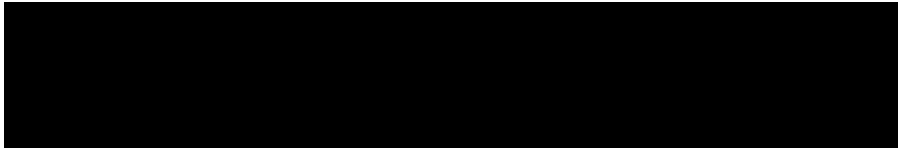
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

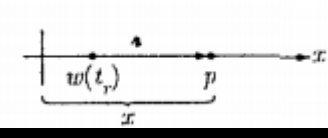
[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

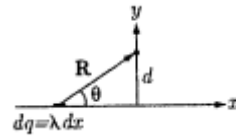
[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

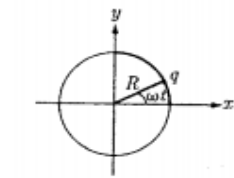
[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

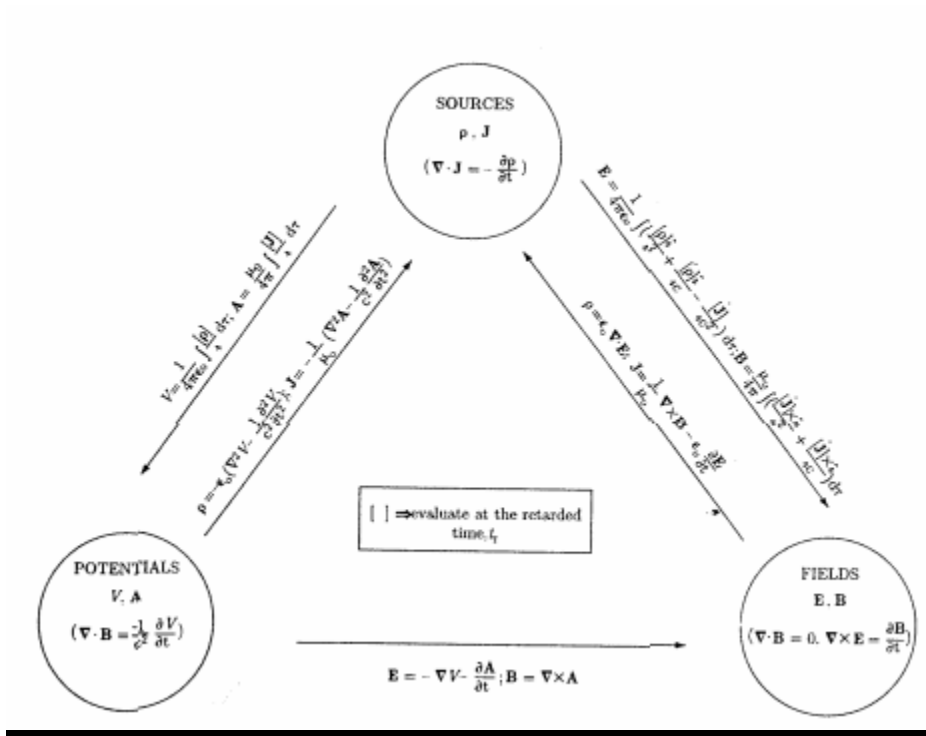
[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

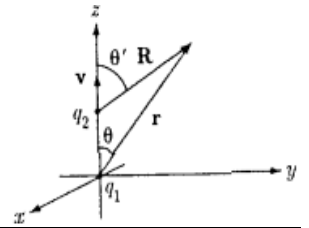
[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block containing multiple paragraphs of obscured content]



[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted] (...)

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

(trong khi ấy, hiển nhiên năng lượng
được lưu trữ tạm thời trong các trường bên cạnh)

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

sự chạy trật đường trong vùng

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

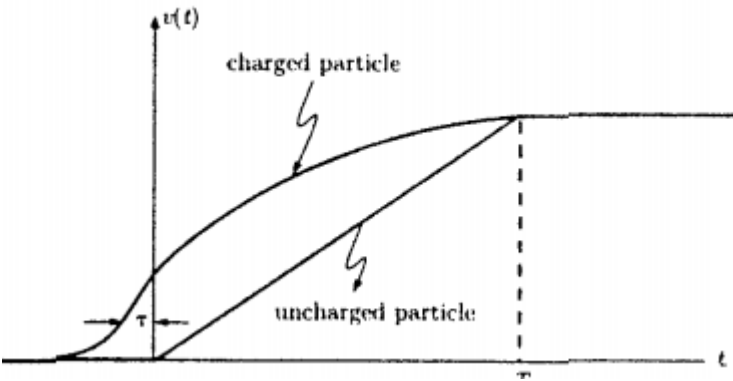
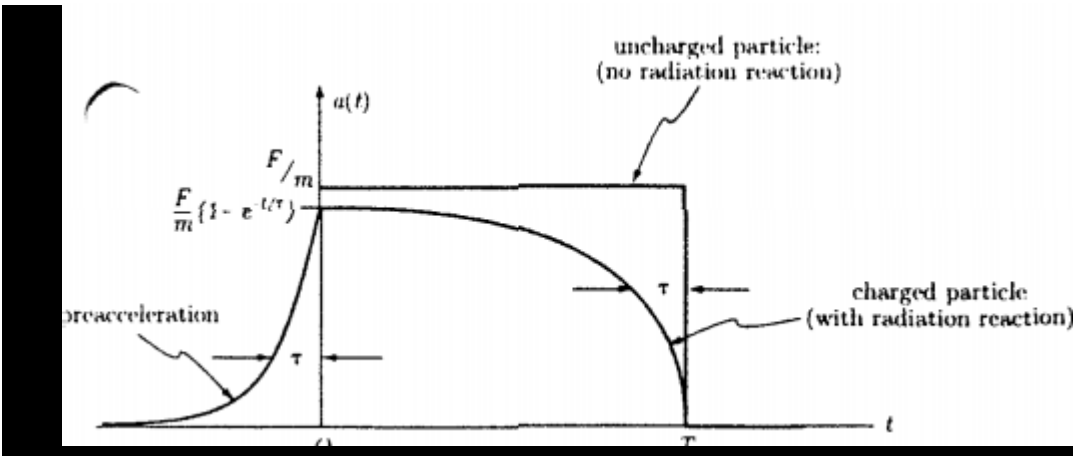
[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted] giá

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block containing multiple paragraphs of content]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

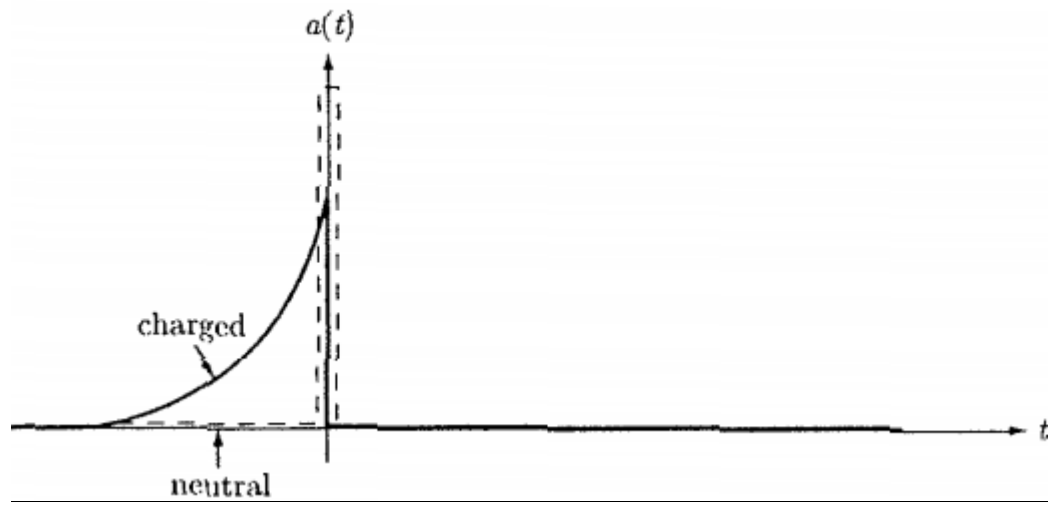
[REDACTED]

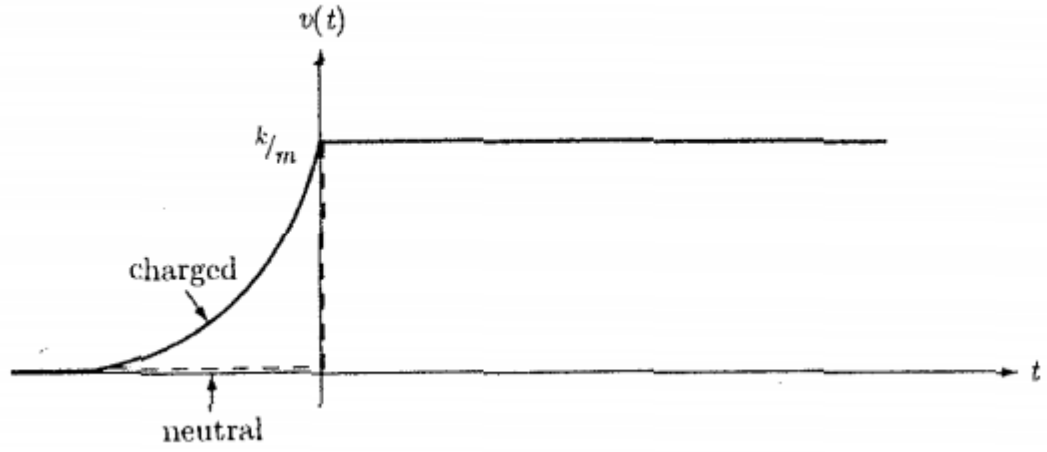
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]





[Redacted text block]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text block]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

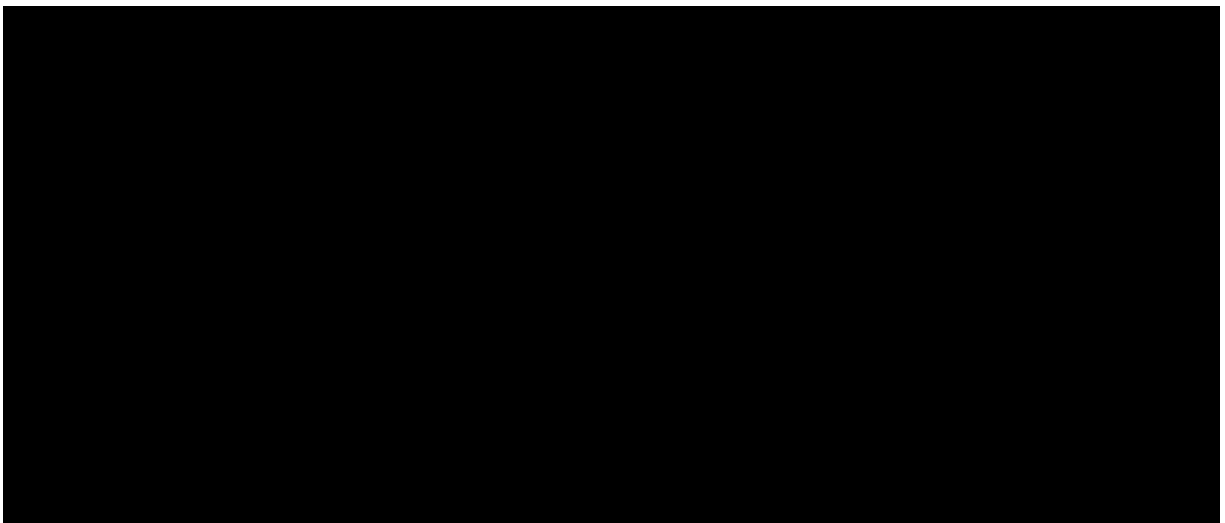
[Redacted text block]

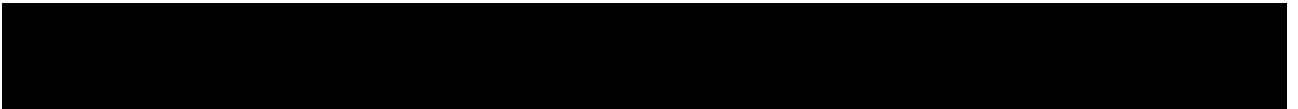
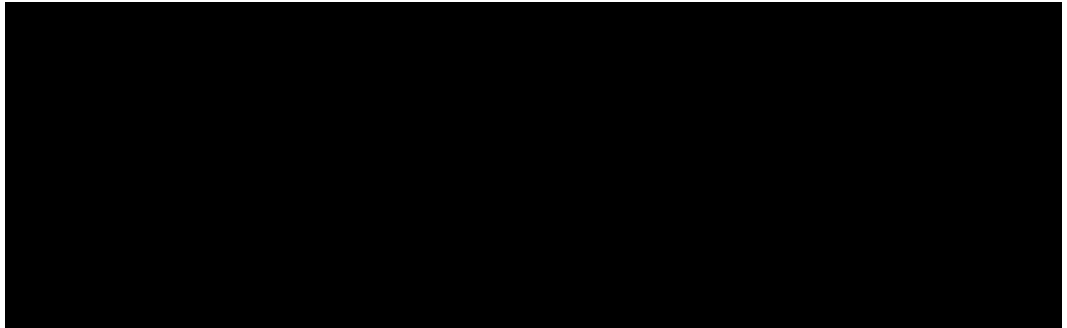
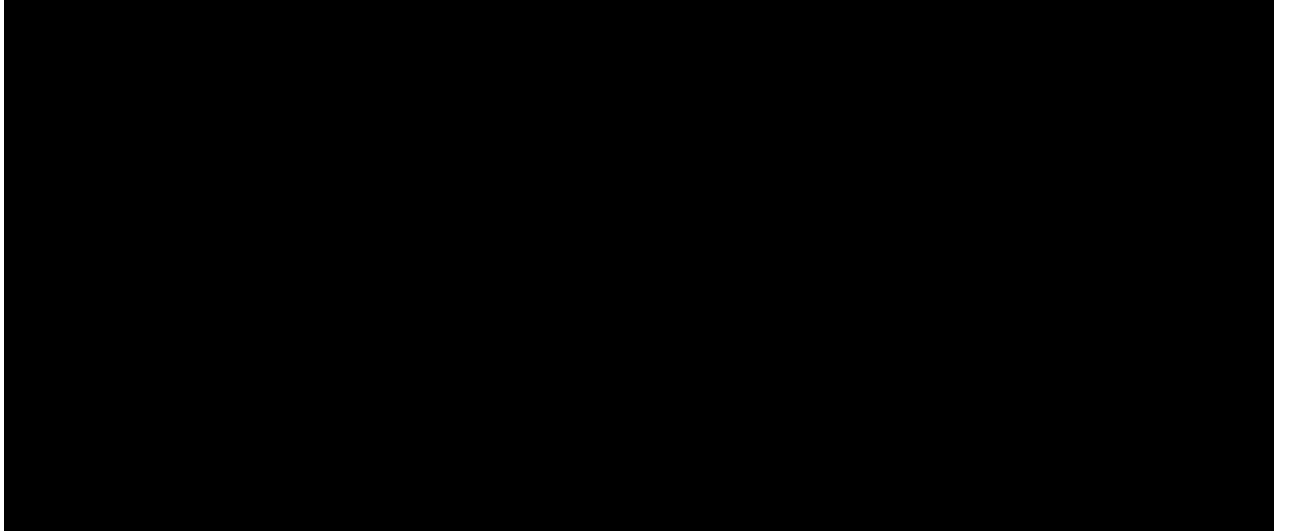
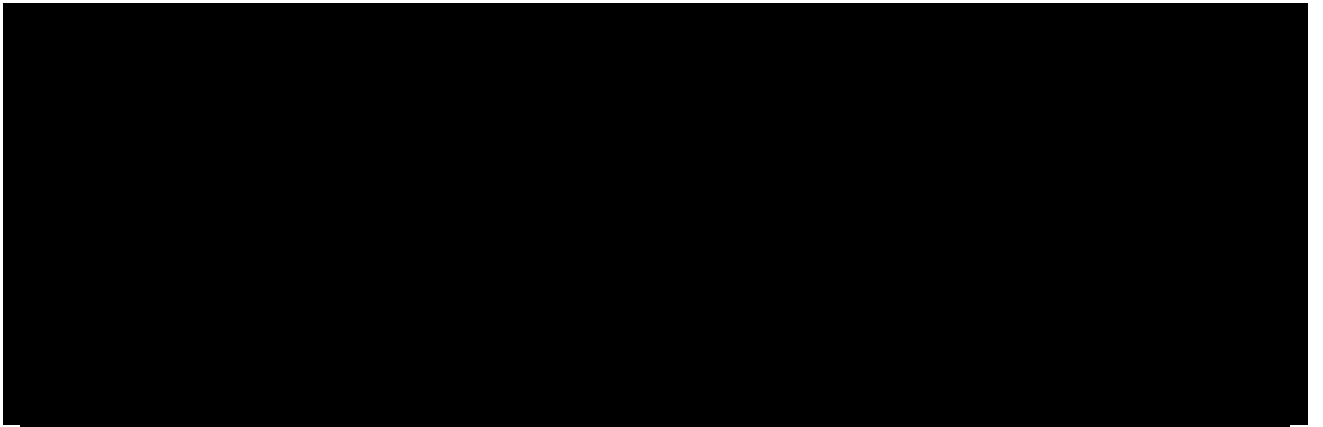
[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]





[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block containing multiple paragraphs of blacked-out content]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Đặt biển cổ anh trai](#)

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]				[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]					
[Redacted]					
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

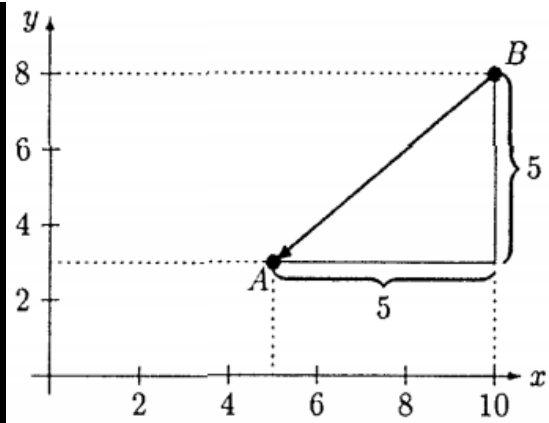
[Redacted]

[Redacted]

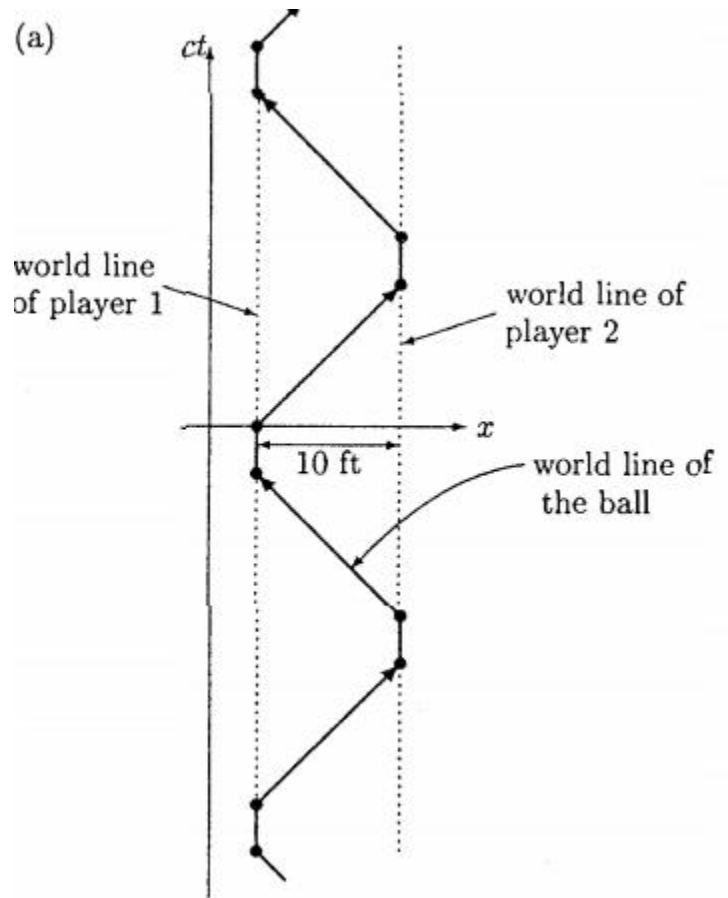
[Redacted]

[Redacted]

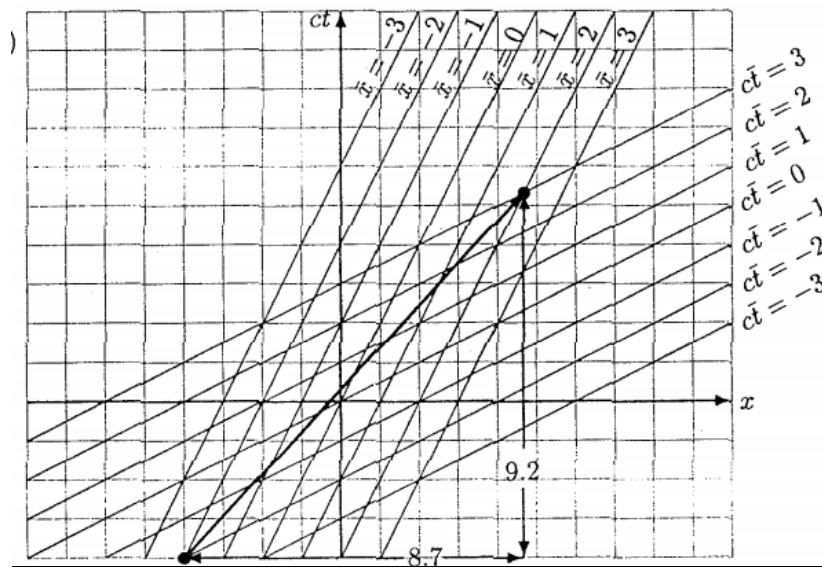
[REDACTED]



[REDACTED]



[Redacted text block]



[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out content]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted] (vì vậy sự trì

hoãn không ảnh hưởng gì).

bảng sự co Lorentz)

c, nếu bạn cho

phản xạ trong một mặt phẳng vuông góc với hướng , diện tích đối hướng, vì vậy thành phần của E đảo ngược dấu là điều hợp lý).

Nên Hiện nhiên trường không vuông góc với các bản nằm trong S.

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

và vì vậy kính nhìn đêm
dịch chuyển đồ của bạn cũng sẽ không thấy

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

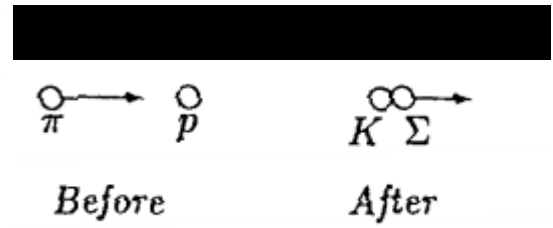
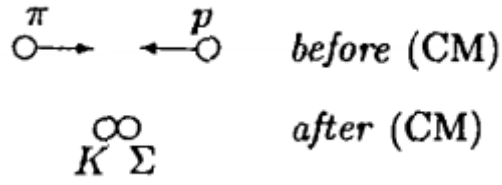
[Redacted]

[Redacted]

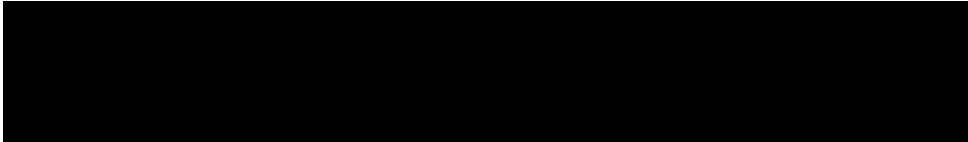
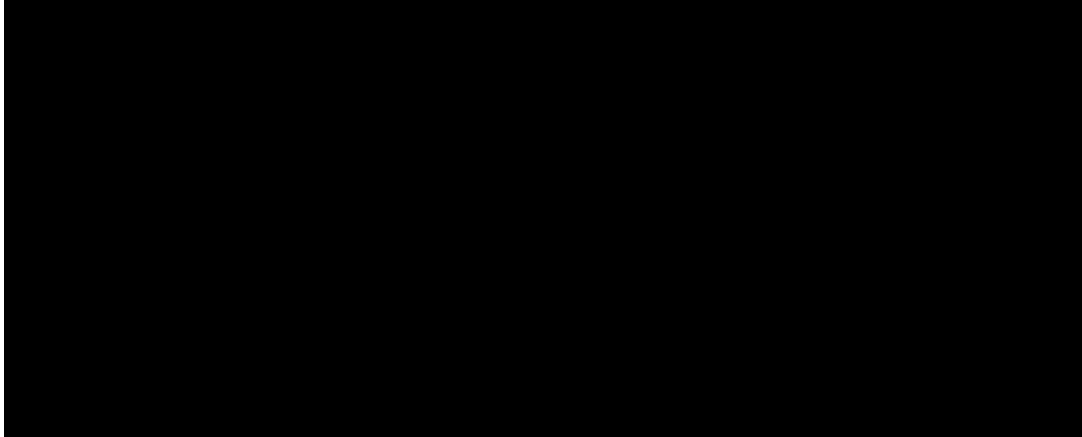
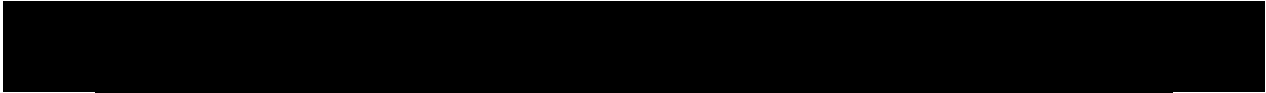
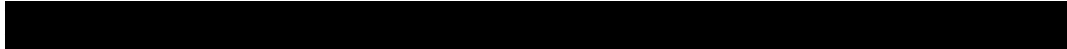
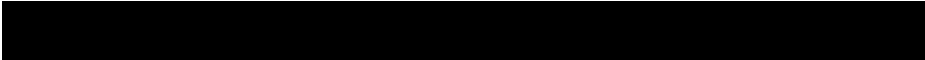
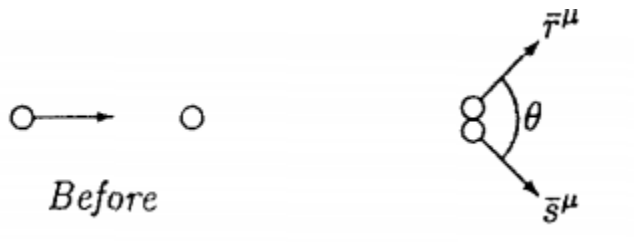
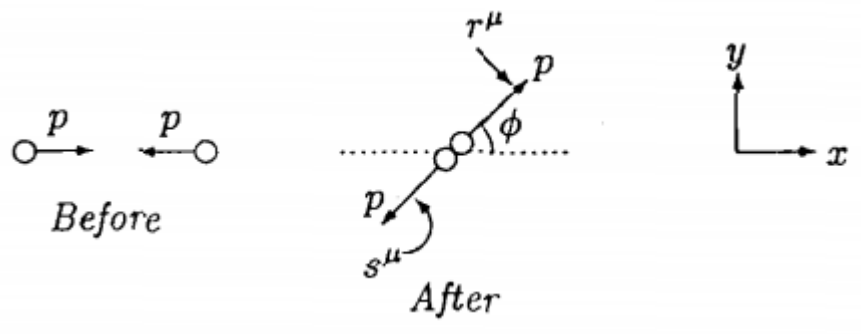
[Redacted]

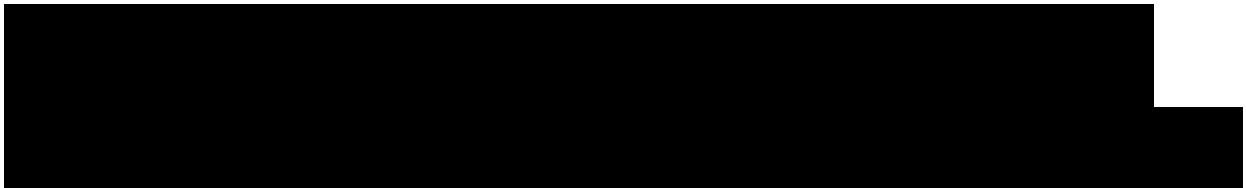
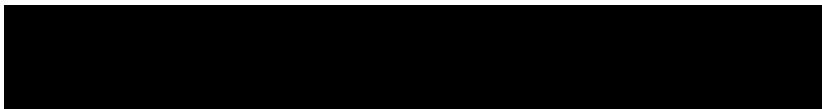
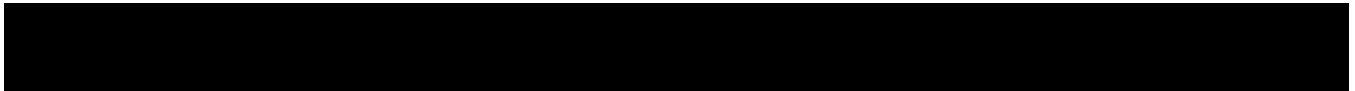
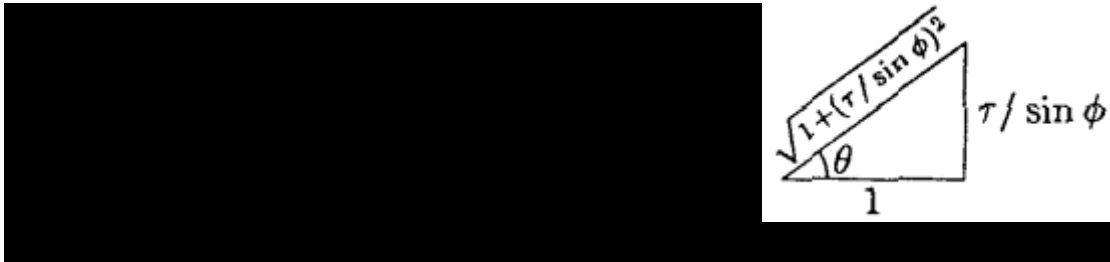
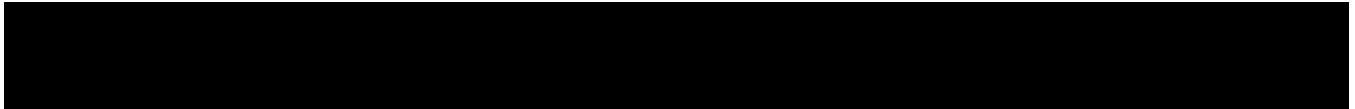
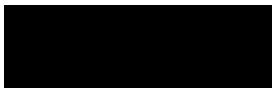
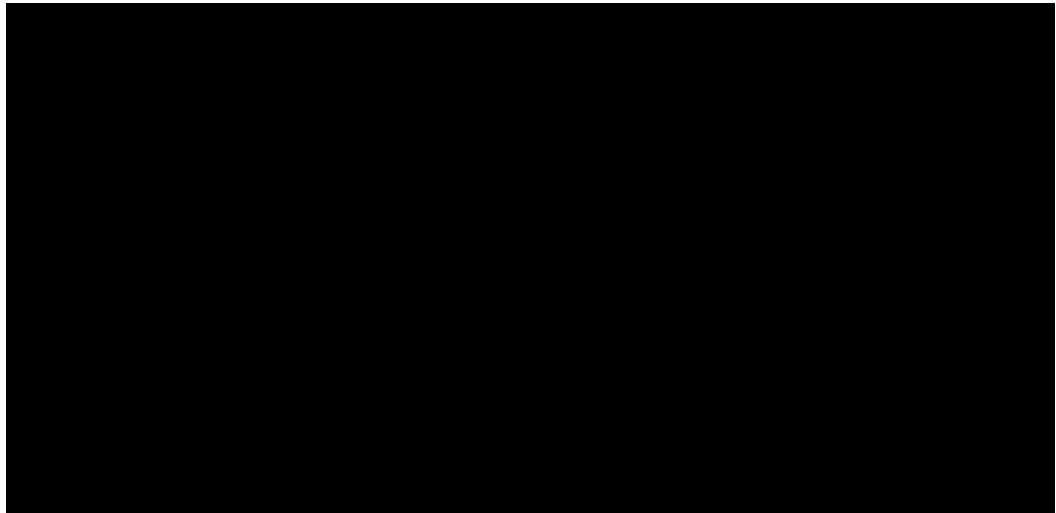
[Redacted]

[Redacted]



[Redacted text block]





[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

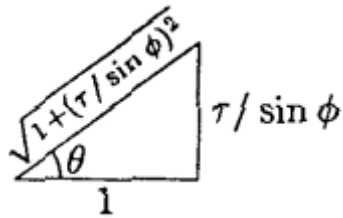
[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

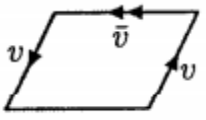
[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

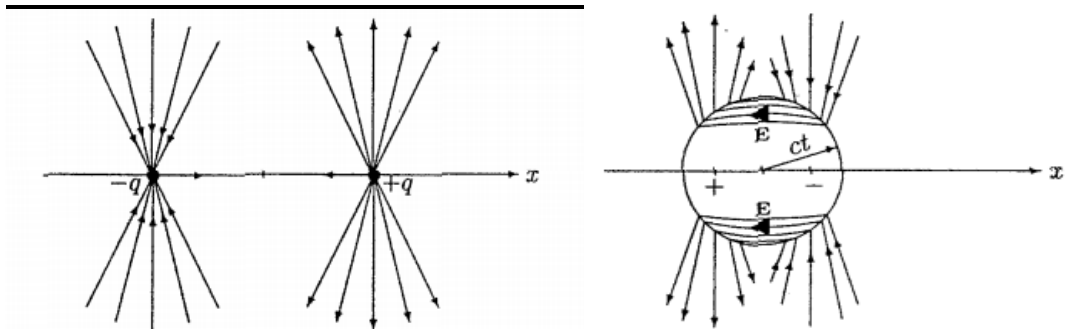
[REDACTED]

[REDACTED]

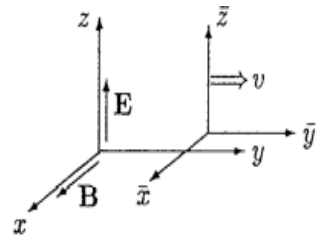
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[Redacted text block]

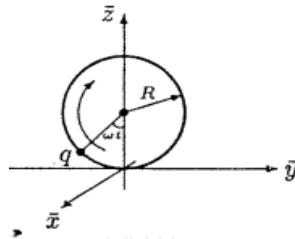


[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]