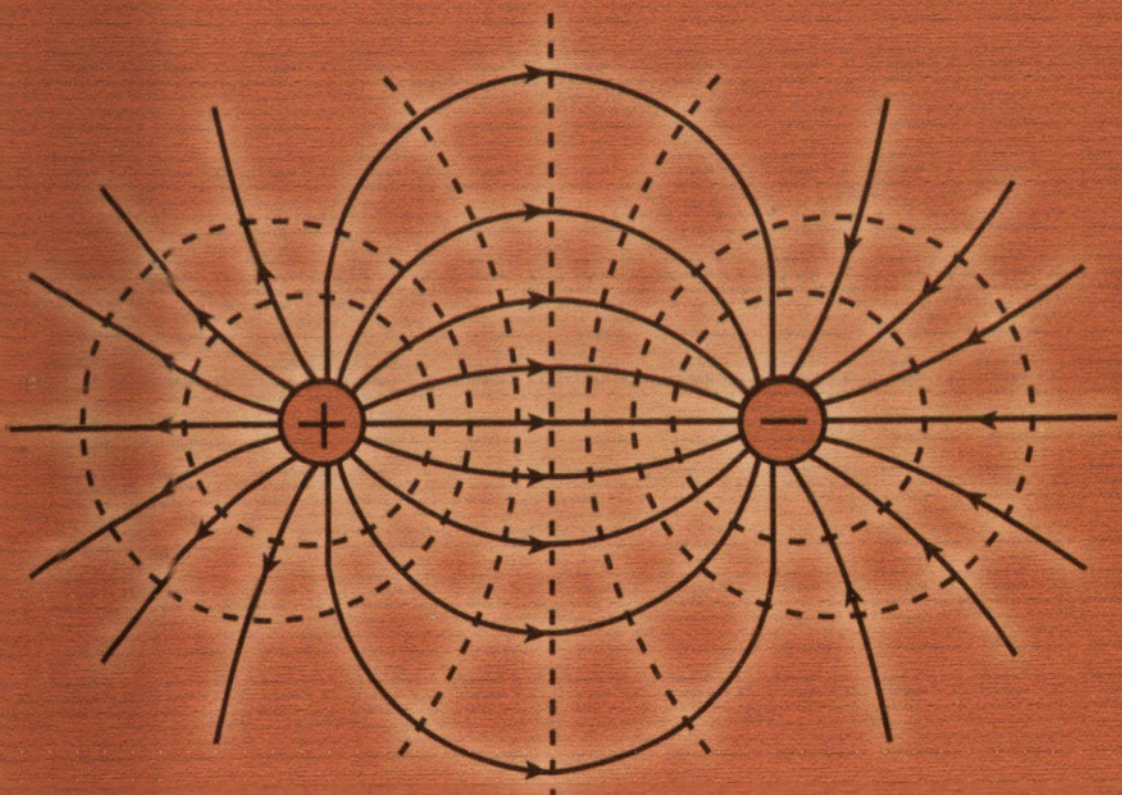


LƯƠNG DUYÊN BÌNH

BÀI TẬP
VẬT LÝ
ĐẠI CƯƠNG
TẬP HAI

DÙNG CHO SINH VIÊN CÁC TRƯỜNG CAO ĐẲNG



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LƯƠNG DUYÊN BÌNH

**BÀI TẬP
VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG**

TẬP HAI

(Dùng cho sinh viên các trường Cao đẳng)

(Tái bản lần thứ ba)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

**Công ty cổ phần Sách Đại học - Dạy nghề – Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam
giữ quyền công bố tác phẩm.**

109 – 2011/CXB/83 – 42/GD

Mã số : 7K620y1 – DAI

LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách Bài tập Vật lý đại cương (tập hai) được viết sát theo từng chương của cuốn Giáo trình Vật lý đại cương (tập hai) dùng cho sinh viên các trường Cao đẳng.

Trong mỗi chương đều có phần tóm tắt những kiến thức cơ bản nhằm giúp sinh viên hệ thống hoá các kiến thức cần nắm vững. Phần bài tập tự giải trình bày lời giải của các bài tập đã được đưa ra ở cuối mỗi chương của cuốn Giáo trình Vật lý đại cương (tập hai). Các bài tập bổ sung ở mỗi chương nhằm củng cố và mở rộng kiến thức.

Ngoài ra cuốn sách còn trình bày các bài ôn tập và câu hỏi trắc nghiệm để giúp sinh viên ôn tập, khắc sâu kiến thức đã học trong cuốn Giáo trình Vật lý đại cương (tập hai).

Trong thời gian biên soạn cuốn sách, mặc dù đã có nhiều cố gắng, nhưng chắc không tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để lần tái bản sau được hoàn chỉnh hơn.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Công ty CP Sách Đại học – Dạy nghề (HEVOBCO), Nhà xuất bản Giáo dục, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội.

TÁC GIẢ

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

Các công thức quan trọng

1. Định luật Culông

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

$$k = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) = \frac{1}{4 \pi \epsilon_0} \left(\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

Dạng vectơ

Lực do q_1 tác dụng lên q_2 :

$$\vec{F}_{12} = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2} \frac{\vec{r}_{12}}{r}$$

$$(r = |\vec{r}_{12}|)$$

2. Điện trường của điện tích điểm

$$\vec{E} = k \frac{q}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$$

Chú ý:

$$q > 0: \vec{E} \uparrow \uparrow \vec{r}$$

$$q < 0: \vec{E} \uparrow \downarrow \vec{r}$$

3. Điện thế và hiệu điện thế

$$U_{AB} = V_A - V_B = \int_{AB} \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

$$U_{AB} = V_A - V_B = kq \left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right)$$

Điện thế của điện tích điểm

$$V = \frac{kq}{r} + \text{const}$$

Tính $\vec{E}$ theo V : $\vec{E} = -\text{grad } V = -\left(\frac{\partial V}{\partial x}, \frac{\partial V}{\partial y}, \frac{\partial V}{\partial z}\right)$

II. BÀI TẬP TỰ GIẢI

1-1. Muốn cho cường độ điện trường tại điểm $D = 0$ thì:

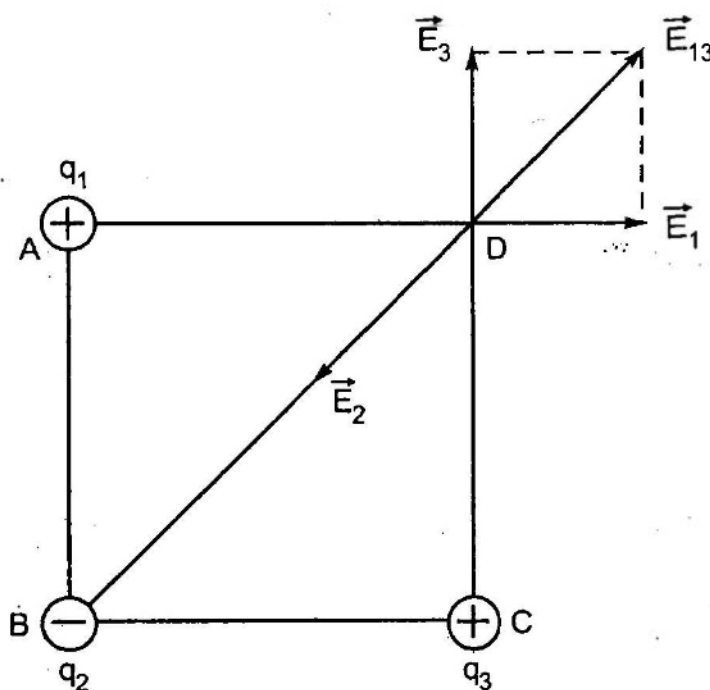
$$\vec{E}_1 + \vec{E}_3 + \vec{E}_2 = 0$$

$$\vec{E}_{13} + \vec{E}_2 = 0$$

Ta nhận thấy: $\vec{E}_{13} = -\vec{E}_2$

Nghĩa là $\vec{E}_{13}$ phải cùng phương ngược chiều với $\vec{E}_2$ (nằm trên BD).

Từ đó, suy ra: $q_1 = q_3$ và $q_2 = -q_{13}$.



Hình 1.36

Về độ lớn:

$$E_1 = E_3 \rightarrow E_{13} = E_1 \sqrt{2} = E_2$$

Kết quả: $q_1 = q_3$ và $k \frac{q_1}{a^2} \sqrt{2} = k \frac{q_2}{2a^2}$

$$\rightarrow q_1 = q_3 = -\frac{q_2}{2\sqrt{2}}$$

1-2. Điện trường do q và $-q$ gây ra tại M có cùng độ dài:

$$k \frac{q}{r^2}$$

1) Vectơ tổng có độ dài:

$$E = k 2 \frac{q}{r^2} \cdot \frac{a}{r} = 2 k \frac{q a}{r^3}$$

2) E cực đại khi r cực tiểu (khi đó M trùng với trung điểm của AB):

$$E_{\max} = 2k \frac{q}{a^2}$$

1-3. Dùng phương pháp tích phân, và nhận xét do đối xứng, ta tìm được $\vec{E}$ nằm theo trục đường tròn và có độ lớn:

$$E = k \frac{q}{r^2} \frac{z}{r} = k q \frac{z}{r^3}$$

E cực đại khi $\frac{z}{r^3}$ cực đại.

$$\frac{z}{r^3} = \frac{\sqrt{r^2 - R^2}}{r^3} = \sqrt{\frac{r^2 - R^2}{r^6}} = \sqrt{f(r)}$$

$$f(r) = \frac{r^2 - R^2}{r^6} = \frac{1}{r^4} - \frac{R^2}{r^6}$$

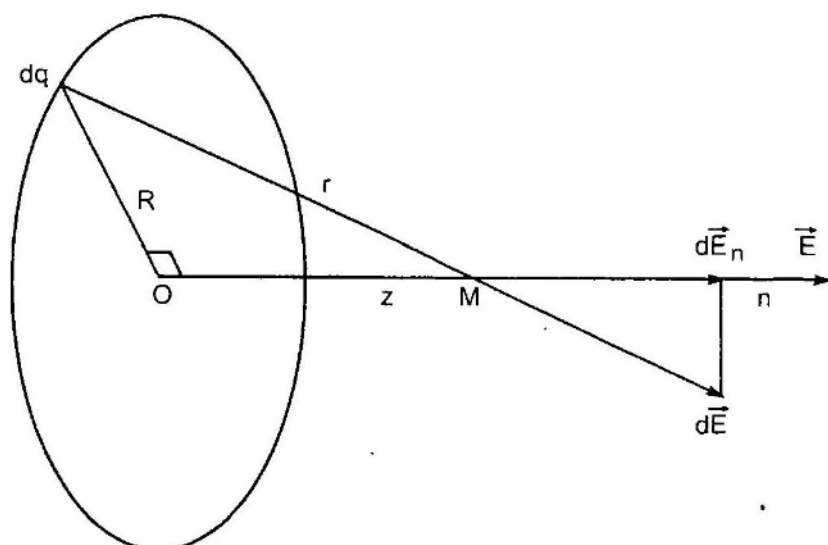
$$f'(r) = -4r^{-5} + R^2 6r^{-7} = -2r^{-5} (2 - 3R^2 r^{-2})$$

$f(r)$ cực đại khi $2 - 3R^2 r^{-2} = 0 \rightarrow r = \sqrt{\frac{3}{2}} R$

Khi đó $z = \sqrt{r^2 - R^2} = \sqrt{\frac{3}{2} R^2 - R^2} = \frac{R}{\sqrt{2}}$

Chú ý: 1) Dễ dàng nghiệm lại rằng $z = \frac{R}{\sqrt{2}}$ là điểm cực đại.

2) Có 2 vị trí để E cực đại là 2 điểm trên trục Oz đối xứng nhau qua tâm O tại khoảng cách $z = \frac{R}{\sqrt{2}}$.



Hình 1.37

1-4.

1) Tính toán các điện thế

$$\begin{cases} V_D = k \frac{q_1}{AD} + k \frac{q_2}{BD} \\ V_C = k \frac{q_1}{AC} + k \frac{q_2}{BC} \end{cases}$$

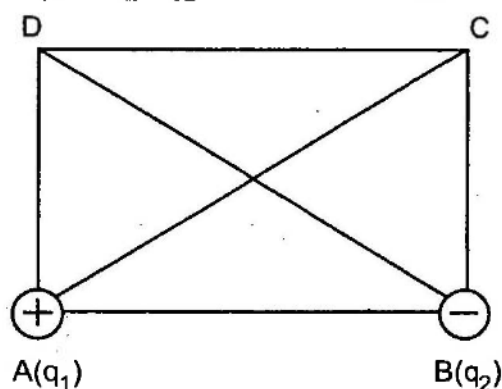
$$U_{DC} = k q_1 \left(\frac{1}{AD} - \frac{1}{AC} \right) + k q_2 \left(\frac{1}{BD} - \frac{1}{BC} \right)$$

$$= +k q_1 \left(\frac{2}{AD} - \frac{2}{AC} \right) = 9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \left(\frac{2}{0,3} - \frac{2}{0,5} \right)$$

$$= 144(\text{MV})$$

2) Hiệu điện thế x điện tích = công của lực điện

$$A_{CD} = q_i U_{CD} = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 144 \cdot 10^6 = 720 (\text{J})$$



Hình 1.38

