



BÀI TOÁN TÍNH ĐIỆN THẾ. HIỆU ĐIỆN THẾ. CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN TRƯỜNG

- Điện thế tại một điểm do nhiều điện tích gây ra.

$$\longrightarrow V_M = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

- Hiệu điện thế giữa hai điểm trong điện trường.

$$\longrightarrow U_{MN} = V_M - V_N = \frac{A_{MN}}{q}$$

- Mối liên hệ giữa hiệu điện thế và cường độ điện trường.

$$\longrightarrow U_{MN} = E \cdot \overline{MN}$$

M, N là hai điểm nằm trên cùng một đường sức

Ví dụ 1: Tại A, B trong không khí, $AB = 8 \text{ cm}$, người ta đặt lần lượt hai điện tích $q_1 = 10^{-8} \text{ C}$ và $q_2 = -10^{-8} \text{ C}$.

a. Tính điện thế tại O là trung điểm của AB.

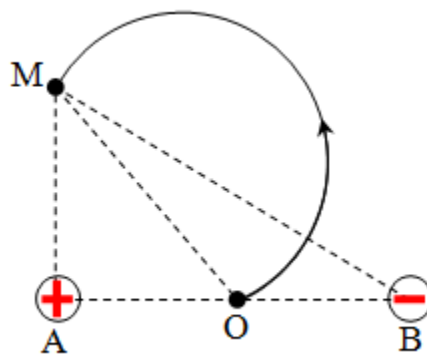
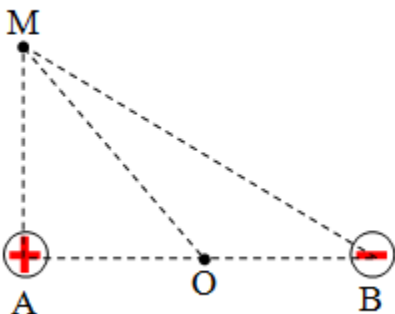
b. Tính điện thế tại điểm M biết $AM \perp AB$ và $MA = 6 \text{ cm}$.

c. Tính công của lực điện trường khi điện tích $q = -10^{-9} \text{ C}$ di chuyển từ O đến M theo quỹ đạo là một nửa đường tròn đường kính OM.

Giải

a. Điện thế tại O: $\longrightarrow V_O = V_1 + V_2 = k \frac{q_1}{AO} + k \frac{q_2}{BO} = k \frac{10^{-8}}{AO} + k \frac{(-10^{-8})}{BO} = 0$

b. Điện thế tại M: $\longrightarrow V_M = V_1 + V_2 = k \frac{q_1}{AM} + k \frac{q_2}{BM}$



Với $\longrightarrow BM = \sqrt{AB^2 + AM^2} = 10$



$$\longrightarrow V_M = k \frac{q_1}{AM} + k \frac{q_2}{BM} = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{10^{-8}}{6 \cdot 10^{-2}} \right) + 9 \cdot 10^9 \left(\frac{-10^{-8}}{10 \cdot 10^{-2}} \right) = 600V$$

b. Điện tích q di chuyển trong điện trường của q_1, q_2 gây ra từ O đến M có công không phụ thuộc hình dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vào vị trí O và M :

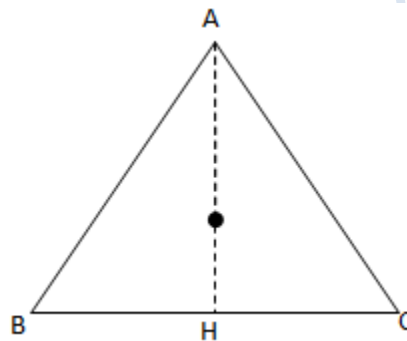
$$\longrightarrow A_{OM} = q(V_O - V_M) = -10^{-9}(0 - 600) = 6 \cdot 10^{-7} (J)$$

Ví dụ 2: Có ba điện tích điểm $q_1 = 15 \cdot 10^{-9} C$, $q_2 = -12 \cdot 10^{-9} C$ và $q_3 = 7 \cdot 10^{-9} C$ đặt tại ba đỉnh tam giác đều ABC có cạnh $a = 10 \text{ cm}$. Tính:

- Điện thế tại tâm O của tam giác.
- Điện thế tại điểm H (AH là đường cao).
- Công của lực điện trường khi làm electron di chuyển từ O đến H .
- Công cần thiết để electron chuyển động từ O đến H .

Giải

a. Điện thế tại O : $\longrightarrow V_O = k \frac{q_1}{AO} + k \frac{q_2}{BO} + k \frac{q_3}{CO}$



Với $\longrightarrow AO = AB = CO = \frac{2}{3}AH = \frac{a\sqrt{3}}{3} = \frac{0,1}{\sqrt{3}}$

$$\longrightarrow V_O = \frac{k}{AO} (q_1 + q_2 + q_3) = 1558,8(V)$$

b. Điện thế tại H : $\longrightarrow V_H = k \frac{q_1}{AH} + k \frac{q_2}{BH} + k \frac{q_3}{CH} \longrightarrow AH = \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{0,1\sqrt{3}}{2}$; $BH = CH = \frac{a}{2} = 0,05$

Vậy $\longrightarrow V_H = 658,8(V)$

c. Công của lực điện trường: Electron di chuyển trong vùng điện trường của ba điện tích q_1, q_2, q_3 có công không phụ thuộc vào hình dạng đường đi, và bằng độ giảm thế năng điện tích tại điểm đầu và điểm cuối:

$$\longrightarrow A = q(V_O - V_H) = -1,6 \cdot 10^{-19}(1558,8 - 658,8) = -1440 \cdot 10^{-19} (J)$$

d. Công cần thiết để electron di chuyển từ O đến H :

Vì công của lực điện trường trên đoạn OH là $A < 0$, công cần. Nên công cần thiết để electron di chuyển từ O đến H là: $A' = -A = 1440 \cdot 10^{-19} J$



BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1: Hiệu điện thế giữa hai điểm M, N trong điện trường là $U_{MN} = 100 \text{ V}$

- Tính công của lực điện trường khi một electron di chuyển từ M đến N.
- Tính công cần thiết để di chuyển electron từ M đến N.

ĐS: a. $A = -1,6 \cdot 10^{-17} \text{ J}$ b. $A' = -A = 1,6 \cdot 10^{-17} \text{ J}$

Bài 2: Để di chuyển $q = 10^{-4} \text{ C}$ từ rất xa về điểm M trong điện trường, cần thực hiện một công $A' = 5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$.

Tính điện thế ở điểm M (chọn gốc điện thế ở ∞)

ĐS: $V_M = 0,5 \text{ V}$

Bài 3: Khi bay qua hai điểm M và N trong điện trường, electron tăng tốc, động năng tăng thêm 250 eV (biết $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$). Tính U_{MN} .

ĐS: $U_{MN} = -250 \text{ V}$

Bài 4: Electron chuyển động không vận tốc đầu từ điểm A đến B trong điện trường đều, $U_{BA} = 45,5 \text{ V}$. Tính vận tốc electron tại B.

ĐS: $4 \cdot 10^6 \text{ (v/m)}$

Bài 5: Electron chuyển động quanh hạt nhân nguyên tử Hidro theo quỹ đạo tròn bán kính $R = 5 \cdot 10^{-9} \text{ cm}$.

- Tính điện thế tại một điểm trên quỹ đạo electron.
- Khi electron chuyển động, điện trường của hạt nhân có sinh ra công không? Tại sao?

ĐS: a. $28,8 \text{ V}$ b. Không.

Bài 6: Hai điện tích $q_1 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ và $q_2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ đặt tại hai đỉnh A, D của hình chữ nhật ABCD, $AB = a = 30 \text{ cm}$, $AD = b = 40 \text{ cm}$. Tính:

- Điện thế tại B.
- Điện thế tại C.
- Công của lực điện trường khi $q = 10^{-9} \text{ C}$ di chuyển từ B đến C.

ĐS: a. $V_B = 1,86 \cdot 10^5 \text{ V}$ b. $V_C = 1,5 \cdot 10^5 \text{ V}$ c. $A_{BC} = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

Bài 7: Hai điện tích điểm $q_1 = 10^{-8} \text{ C}$ và $q_2 = 4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ đặt cách nhau 12 cm trong không khí. Tính điện thế tại điểm có cường độ điện trường bằng không.

ĐS: 6750 V

Bài 8: Hai điện tích điểm $q_1 = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ và $q_2 = -5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ đặt tại A và B trong không khí, $AB = 8 \text{ cm}$. Tìm những điểm có điện thế bằng không:

- Trên AB.
- Trên đường vuông góc với AB tại A.

ĐS: a. Tại M: $MA = 3 \text{ cm}$, $MB = 5 \text{ cm}$ hoặc tại N: $NA = 12 \text{ cm}$, $NB = 20 \text{ cm}$

b. Tại P: $PA = 6 \text{ cm}$

HOC247

Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An và các trường Chuyên khác cùng TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn.

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học và Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

*HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí*

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.