



BÀI TẬP TỔNG HỢP VỀ CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN. THẾ NĂNG, ĐIỆN THẾ, HIỆU ĐIỆN THẾ

- **Công của lực điện:** $A_{MN} = q \cdot E \cdot d(J)$ với $d = s \cdot \cos \alpha$

+) $A > 0$: công phát động; $A < 0$: công cản

+) Công của lực điện tác dụng lên một điện tích không phụ thuộc vào dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vào vị trí điểm đầu và cuối của đường đi trong điện trường

- **Thế năng:** đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường

+) Trong điện trường đều: $W_M = A_M = qEd_M$ với d_M là khoảng cách từ M đến bản âm

+) Đối với điện trường của điện tích điểm: $W_M = q \left(k \frac{Q}{\epsilon r_M} \right) (J)$

- **Điện thế:** $V_M = \frac{W_M}{q} = \frac{A_{M\infty}}{q} (V)$

+) Điện thế V_M là một đại lượng đại số có thể âm, dương hoặc bằng 0.

+) Điện thế gây ra tại M bởi một điện tích điểm Q cách M khoảng r: $V_M = k \frac{Q}{\epsilon r_M} (V_\infty = 0)$

- **Hiệu điện thế:** $U_{MN} = V_M - V_N = \frac{W_M - W_N}{q} = \frac{A_{MN}}{q} (V)$

- Xét với điện trường đều: $U_{MN} = E \cdot d$

- Liên hệ giữa công của lực điện và hiệu điện thế của điện tích:

$$A_{MN} = W_M - W_N = qV_M - qV_N = q(V_M - V_N) = q \cdot U_{MN}$$



Ví dụ 1: Một điện tích $q = 4.10^{-8} \text{ C}$ di chuyển trong một điện trường đều có cường độ $E = 100 \text{ V/m}$ theo một đường gấp khúc ABC, đoạn $AB = 20 \text{ cm}$ và vectơ độ dời $\overrightarrow{AB}$ làm với đường sức điện một góc 30° . Đoạn BC dài 40 cm và vectơ độ dời $\overrightarrow{BC}$ làm với đường sức điện một góc 120° . Công của lực điện là:

- A. $-1,07.10^{-7} \text{ J}$ B. $-1,51.10^{-7} \text{ J}$ C. $1,07.10^{-7} \text{ J}$ D. $-1,51.10^{-7} \text{ J}$

Lời giải

Từ hình ta có:

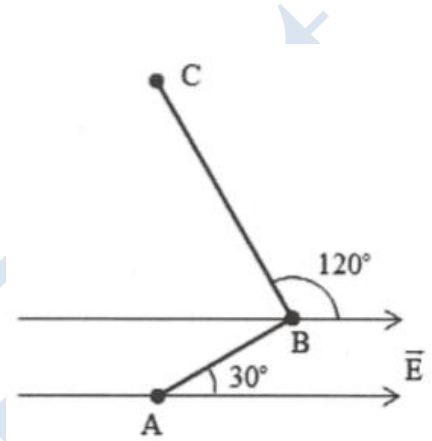
$$d_{AB} = AB \cos 30^\circ = 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$d_{BC} = BC \cos 120^\circ = 40 \cdot \frac{-1}{2} = -20 \text{ cm}$$

Công của lực điện khi làm điện tích q di chuyển theo đường gấp khúc ABC là:

$$\begin{aligned} A &= A_{AB} + A_{BC} = qE(d_{AB} + d_{BC}) \\ &= 4.10^{-8} \cdot 100 \cdot [0,1\sqrt{3} + (-0,2)] = -1,07.10^{-7} \text{ J.} \end{aligned}$$

Chọn A.



Ví dụ 2: Người ta dịch chuyển điện tích $q = 4.10^{-8} \text{ C}$ dọc theo các cạnh của tam giác ABC vuông tại A có cạnh $AB = 6 \text{ cm}$, $AC = 8 \text{ cm}$ trong điện trường đều có cường độ $E = 5000 \text{ V/m}$. Biết $\vec{E} // \overrightarrow{AC}$. Tính công của lực điện trường dùng để dịch chuyển q dọc theo các cạnh AB, CB, AC.

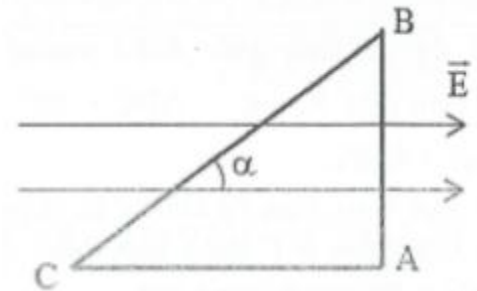
Lời giải

Công của lực điện trường di chuyển q :

$$A_{AC} = q \cdot E \cdot AC \cdot \cos 180^\circ = 4.10^{-8} \cdot 5000 \cdot 0,08 \cdot (-1) = -1,6.10^{-5} \text{ J}$$

$$A_{AB} = q \cdot E \cdot AB \cdot \cos 90^\circ = 0$$

Điện tích di chuyển vuông góc với đường sức từ thì lực điện không thực hiện công.





$$BC = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{cm} = 0,1\text{m}$$

$$\tan \alpha = \frac{6}{8} \Rightarrow \alpha \approx 37^\circ$$

$$A_{BC} = q.E.CB.\cos 37^\circ = 4.10^{-8}.5000.0,1.0,8 = 1,6.10^{-5}\text{J}$$

Ví dụ 3: Một electron di chuyển một đoạn 6 cm, từ điểm M đến điểm N dọc theo một đường sức điện của điện trường đều thì lực sinh công $9,6.10^{-18}\text{J}$. Tính công mà lực điện sinh ra khi electron di chuyển tiếp 4cm từ điểm N đến điểm P theo phương và chiều nói trên

- A. $9,6.10^{-18}\text{J}$ B. $6,4.10^{-18}\text{J}$ C. $12,8.10^{-18}\text{J}$ D. $8,6.10^{-18}\text{J}$

Lời giải

Công của electron sinh ra khi electron di chuyển từ M đến N: $A_{MN} = qEd_{MN}$

Vì $A > 0, E > 0, q < 0 \Rightarrow d_{MN} < 0 \Rightarrow d_{MN} = -0,06\text{m}$

$$\Rightarrow \text{electron đang di chuyển ngược chiều } \vec{E} \Rightarrow E = \frac{A_{MN}}{qd_{MN}} = \frac{9,6.10^{-18}}{(-1,6.10^{-19})(-0,06)} = 1000\text{V/m}$$

$\Rightarrow$ Công mà electron di chuyển tiếp 4cm là

$$A_{NP} = qEd_{NP} = (-1,6.10^{-19}).1000.0,04.\cos 180^\circ = 6,4.10^{-18}\text{J}$$

Chọn B.

Ví dụ 4: Khi một điện tích q di chuyển trong một điện trường từ một điểm A có thế năng tĩnh điện 2,5J đến một điểm B thì lực điện sinh công 2,5J. Tính thế năng tĩnh điện của q tại B sẽ là

- A. -2,5 J B. -5 J C. 5 J D. 0 J

Lời giải

$$\text{Công của lực điện } A_{AB} = W_{tA} - W_{tB} \Leftrightarrow 2,5 - W_{tB} = 2,5\text{J} \Rightarrow W_{tB} = 0\text{J}$$

Chọn D



Ví dụ 5: Một electron bay ra từ bản âm sang bản dương của tụ điện phẳng. Điện trường giữa hai bản tụ có cường độ 9.10^4 V/m . Khoảng cách giữa hai bản là $d = 7,2 \text{ cm}$. Khối lượng của e là $9,1.10^{-31} \text{ kg}$. Vận tốc đầu của electron là không. Vận tốc của electron khi tới bản dương của tụ điện là

- A. $4,77.10^7 \text{ m/s}$ B. $3,65.10^7 \text{ m/s}$ C. $4,01.10^6 \text{ m/s}$ D. $3,92.10^7 \text{ m/s}$

Lời giải

Lực điện tác dụng lên điện tích $F = |e|E = 1,6.10^{-19} \cdot 9.10^4 = 1,44.10^{-14} \text{ N}$

Định luật II Niu-ơn có $F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = 1,58.10^{16} \text{ m/s}^2$

Áp dụng công thức độc lập thời gian $v^2 - v_0^2 = 2as$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2as} = \sqrt{2 \cdot 1,58.10^{16} \cdot 0,072} = 4,77.10^7 \text{ m/s}.$$

Chọn A.

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.