

A. PHẦN LÝ THUYẾT

CHỦ ĐỀ 1: LỰC TƯƠNG TÁC GIỮA HAI ĐIỆN TÍCH

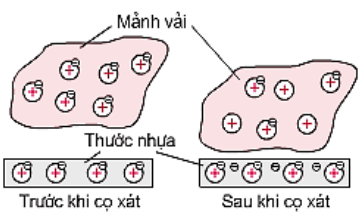
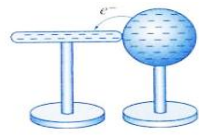
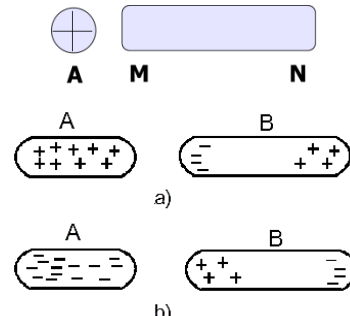
1. Sự tương tác giữa các điện tích

- Vật bị nhiễm điện gọi là vật mang điện, vật tích điện hay là một điện tích.
- Vật nhiễm điện có khả năng hút các vật nhẹ khác.
- Có 2 loại điện tích: điện tích dương và điện tích âm.
 - + Điện tích **cùng dấu** thì **đẩy** nhau: $q_1.q_2 > 0$.
 - + Điện tích **trái dấu** thì **hút** nhau: $q_1.q_2 < 0$.
- **Điện tích điểm** là một vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta khảo sát.
- Lực hút hay đẩy giữa hai điện tích điểm được gọi chung là lực tương tác giữa các điện tích.
- **Điện tích q của một vật tích điện: $|q| = n.e$**
 - + Vật thiếu electron (tích điện dương): $q = + n.e$
 - + Vật thừa electron (tích điện âm): $q = - n.e$

Với:

- + $e = 1,6.10^{-19}$ C: là điện tích nguyên tố.
- + n: số hạt electron bị thừa hoặc thiếu.
- Điện tích thường kí hiệu là q. Đơn vị của điện tích là culong, kí hiệu là C

- Sự nhiễm điện của các vật:

Do cọ sát:	Do tiếp xúc:	Do hưởng ứng:
<p>Khi thanh thủy tinh cọ xát với dạ, chỗ tiếp xúc có các electron tự do dịch chuyển từ thanh thủy tinh sang dạ. Vì vậy, thanh thủy tinh thiếu electron nên nhiễm điện dương, còn dạ thừa electron nên nhiễm điện âm.</p> <p>⇒ Trong hiện tượng nhiễm điện do cọ xát, các vật trong hệ nhiễm điện trái dấu</p> 	<p>Là sự nhiễm điện khi ta đưa một vật chưa nhiễm điện tiếp xúc với 1 vật nhiễm điện thì nó sẽ bị nhiễm điện cùng dấu với vật đó.</p>  <p>Chú ý: Tổng đại số điện tích của 2 vật sau khi tiếp xúc bằng tổng đại số điện tích của 2 vật trước khi tiếp xúc: $q = q_1 + q_2$.</p> <p>+ Nếu hai quả cầu có kích thước và bản chất giống nhau, điện tích lúc sau của mỗi quả cầu là:</p> $q_1 = q_2 = \frac{q}{2} = \frac{q_1 + q_2}{2}$	<p>Là hiện tượng khi đưa 1 quả cầu A nhiễm điện lại gần đầu M của một thanh kim loại MN trung hoà về điện ta thấy đầu M nhiễm điện khác dấu với A còn đầu N nhiễm điện cùng dấu với A.</p>  <p>Khi đưa A ra xa thanh kim loại MN lại trở lại trạng thái ban đầu.</p>

2. Định luật Coulomb

Lực tương tác giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không có phương trùng với đường thẳng nối hai điện tích đó, có độ lớn tỉ lệ thuận với tích độ lớn của hai điện tích và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

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

Trong đó k là hằng số phụ thuộc vào cách chọn đơn vị của các đại lượng q_1, q_2 là các giá trị đại số của hai điện tích. Trong hệ đơn vị SI,

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \text{ với } \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$$

Lực tương tác giữa hai điện tích điểm.

Lưu ý: Khi đặt hai điện tích vào một môi trường điện môi đồng chất, lực tương tác tĩnh điện sẽ giảm ϵ lần so với khi chúng được đặt trong chân không

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

CHỦ ĐỀ 2: ĐIỆN TRƯỜNG

1. Điện trường

- Khái niệm:

- + Là một dạng vật chất bao quanh điện tích và truyền tương tác giữa các điện tích.
- + Tính chất cơ bản của điện trường là tác dụng lực điện lên các điện tích đặt trong nó.

- Lưu ý: Trong chương này ta chỉ xét điện trường của các điện tích đứng yên đối với nhau, tức là **điện trường tĩnh**.

2. Cường độ điện trường

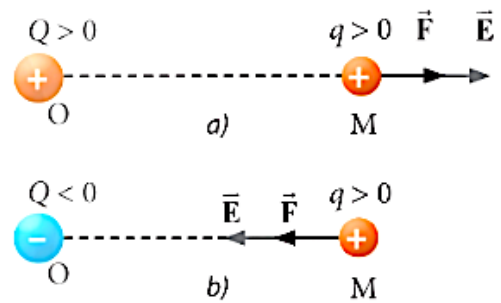
- Định nghĩa: Cường độ điện trường do điện tích Q sinh ra tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho điện trường về mặt tác dụng lực tại điểm đó. Đây là đại lượng vectơ và được xác định bởi biểu thức:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

+ Trong hệ SI, cường độ điện trường E có đơn

vị là $\frac{N}{C}$.

+ Đơn vị thường dùng là V/m.



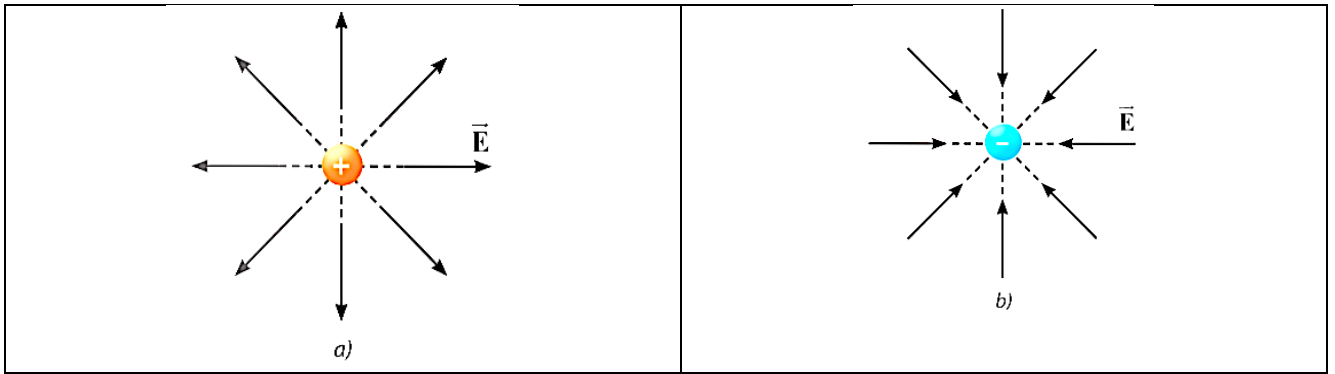
Hình ảnh: Vector lực do điện tích Q tác dụng lên điện tích thử q được đặt tại điểm M và Vector cường độ điện trường Q sinh ra tại điểm M trong trường hợp a) $Q > 0$; b) $Q < 0$

3. Cường độ điện trường của điện tích điểm

- Cường độ điện trường do điện tích điểm Q gây ra tại một điểm M cách điện tích một đoạn r trong chân không có:

- + phương nằm trên đường thẳng nối điện tích điểm M
- + chiều:

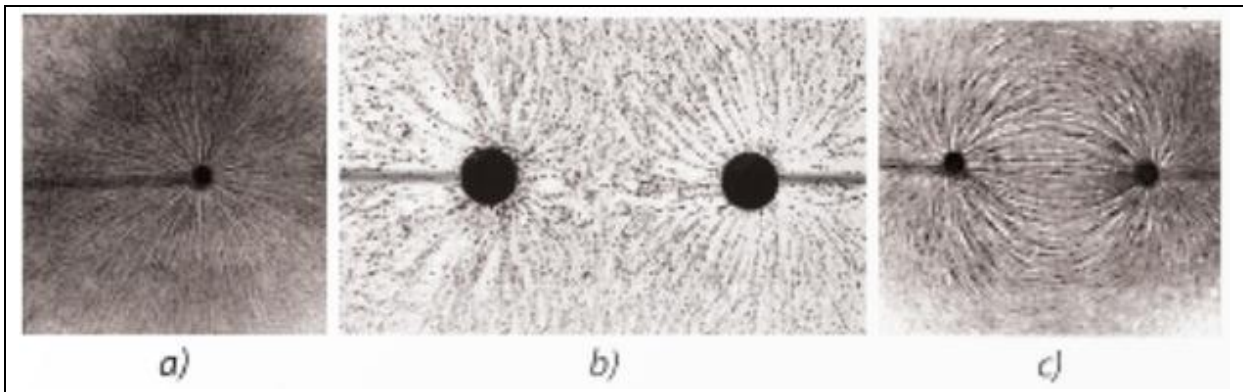
hướng ra xa điện tích nếu $Q > 0$	hướng lại gần điện tích nếu $Q < 0$
-----------------------------------	-------------------------------------



+ Độ lớn: Trong chân không $E = k \frac{|Q|}{r^2}$; Trong điện môi $E = k \frac{|Q|}{\epsilon r^2}$

4. Đường sức điện

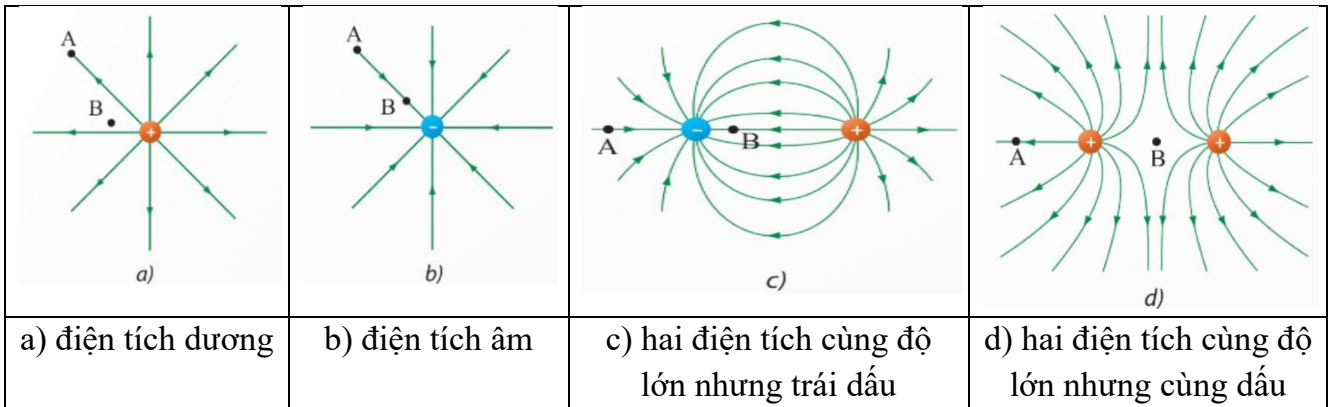
- Điện phổ của quả cầu tích điện:



a) điện tích điểm	b) hai điện tích cùng dấu	c) hai điện tích trái dấu
-------------------	---------------------------	---------------------------

- Đường sức điện là những đường mô tả "hình dạng" của điện trường và cũng là sự mô hình hóa hình ảnh điện phổ, sao cho tiếp tuyến tại một điểm bất kỳ trên đường trùng với phương của vector cường độ điện trường tại điểm đó.

- Một số hình ảnh đường sức của điện trường bao quanh các điện tích

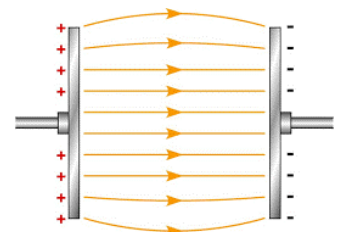


a) điện tích dương	b) điện tích âm	c) hai điện tích cùng độ lớn nhưng trái dấu	d) hai điện tích cùng độ lớn nhưng cùng dấu
--------------------	-----------------	---	---

- Đặc điểm của đường sức điện:

- + Qua mỗi điểm trong điện trường có một đường sức điện và chỉ một mà thôi.
- + Đường sức điện là những đường có hướng.
- + Đường sức điện của điện trường tĩnh là đường cong không khép kín.
- + Quy ước: Nơi nào điện trường lớn vẽ đường sức điện mau và ngược lại nơi điện trường nhỏ vẽ đường sức điện thưa.

- Điện trường đều: là điện trường có vector cường độ điện trường tại mọi điểm đều bằng nhau. Điện trường đều có các đường sức điện song song, cách đều nhau.



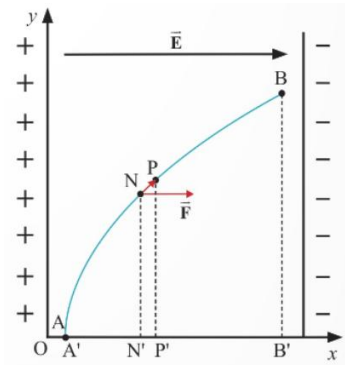
CHỦ ĐỀ 3: ĐIỆN THẾ VÀ THỂ NĂNG ĐIỆN

1. Công của lực điện

Công của lực điện làm dịch chuyển điện tích q từ điểm A đến điểm B trong điện trường đều không phụ thuộc vào hình dạng của đường đi mà chỉ phụ thuộc vào vị trí của điểm đầu A và vị trí điểm cuối B của độ dịch chuyển trong điện trường.

$$A = qEd ; \text{ đơn vị là Jun (J)}$$

với $d = \overline{AB'}$ là hình chiếu của AB lên phương của đường sức điện trường



Do đó, lực điện là lực thế, điện trường là một trường thế

Hình ảnh: Chuyển động của hạt mang điện $q > 0$ trong điện trường đều

2. Thế năng điện

- Thế năng điện của một điện tích q tại một điểm trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường để dịch chuyển điện tích q từ điểm đó ra xa vô cùng.

$$W_A = A_{A\infty}$$

- Trong hệ SI, thế năng điện có đơn vị là jun (J)

3. Điện thế

- Điện thế tại một điểm trong điện trường là đại lượng đặc trưng cho thế năng điện tại vị trí đó và được xác định bằng công mà ta cần thực hiện để dịch chuyển một đơn vị điện tích dương từ vô cực về điểm đó:

$$V_A = \frac{A'_{\infty A}}{q}$$

Trong hệ SI, điện thế có đơn vị là vôn (V).

4. Hiệu điện thế

- Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B trong điện trường là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của điện trường để dịch chuyển một đơn vị điện tích giữa hai điểm đó và được xác định bằng biểu thức:

$$U_{AB} = V_A - V_B = \frac{A_{AB}}{q}$$

Trong hệ SI, hiệu điện thế có đơn vị là vôn (V).

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

$$E = \frac{U_{AB}}{A'B'}$$

Tổng quát: $E = \frac{U}{d}$ với d là khoảng cách giữa hai điểm đang xét trên phương của vectơ cường độ điện trường

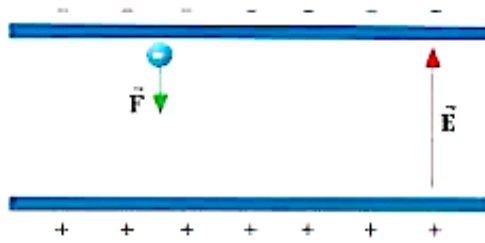
Lưu ý: Cần xác định dấu của $\overline{A'B'}$

+ Nếu $\overline{A'B'}$ cùng chiều với \vec{E} : $d = \overline{A'B'} > 0$.

+ Nếu $\overline{A'B'}$ ngược chiều với \vec{E} : $d = \overline{A'B'} < 0$.

5. Chuyển động của điện tích trong điện trường đều

5.1. Điện tích chuyển động với vận tốc ban đầu song song với vectơ cường độ điện trường

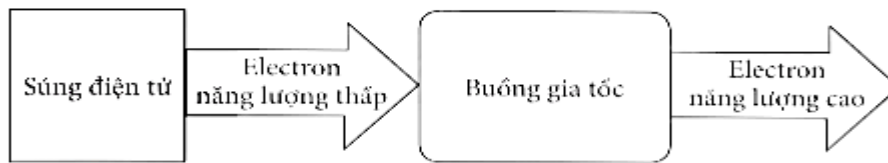


▲ Hình 13.5. Chuyển động của electron song song với vectơ cường độ điện trường

- Theo định lí động năng, tốc độ của hạt electron tại bản dương

$$v = \sqrt{\frac{2q_e E d}{m}}$$

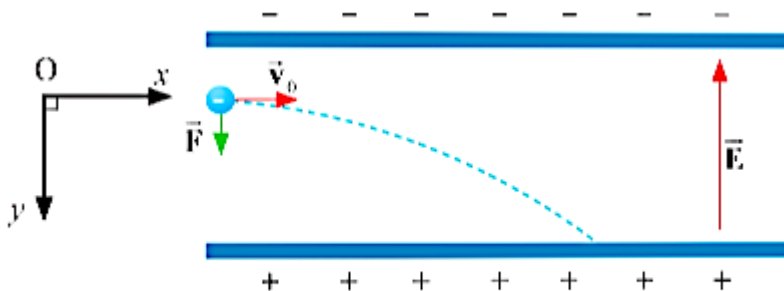
- Ứng dụng trong máy gia tốc tuyến tính



▲ Hình 13.6. Sơ đồ nguyên lí của máy gia tốc tuyến tính dùng electron

5.2. Điện tích chuyển động với vận tốc ban đầu vuông góc với vectơ cường độ điện trường

- Xét một electron chuyển động với tốc độ v_0 vào vùng điện trường



▲ Hình 13.7. Chuyển động của electron trong điện trường đều

- Quỹ đạo chuyển động của electron chỉ chịu tác dụng của lực điện (khi trọng lực tác dụng lên e rất nhỏ so với lực điện) giống với quỹ đạo chuyển động của vật ném ngang:

+ Trên phương ox: electron chuyển động thẳng đều $v = v_0$

+ Trên phương oy: Lực điện \vec{F} gây ra gia tốc $\vec{a} = \frac{q_e \vec{E}}{m}$, electron chuyển động thẳng nhanh dần đều không vận tốc đầu.

B. PHẦN BÀI TẬP

- Học sinh ôn lại các dạng bài tập SGK, SBT Vật lí 11 Chân trời sáng tạo.