

Chương 2.

VẬT DẪN TRONG ĐIỆN TRƯỜNG

thaiton2504@gmail.com

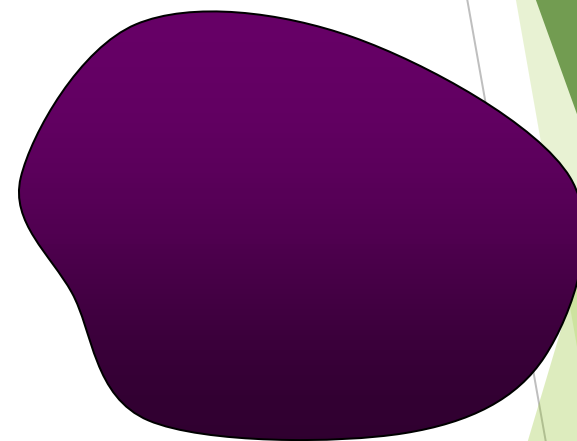
Nội dung

- ❑ 1. VẬT DẪN TRONG ĐIỆN TRƯỜNG
- ❑ 2. ĐIỆN MÔI TRONG ĐIỆN TRƯỜNG
- ❑ 3. VẬT DẪN CÔ LẬP - TỤ ĐIỆN

❑ 1. VẬT DẪN TRONG ĐIỆN TRƯỜNG

Xét vật dẫn nhiễm điện đang ở trạng thái cân bằng điện:

- tức không có điện tích chuyển động bên trong vật,
- hay bên trong vật không có dòng điện.



1.1/ Điều kiện cân bằng điện

- Điều kiện 1:

Ở mọi điểm bên trong vật dẫn, cường độ điện trường đều bằng không

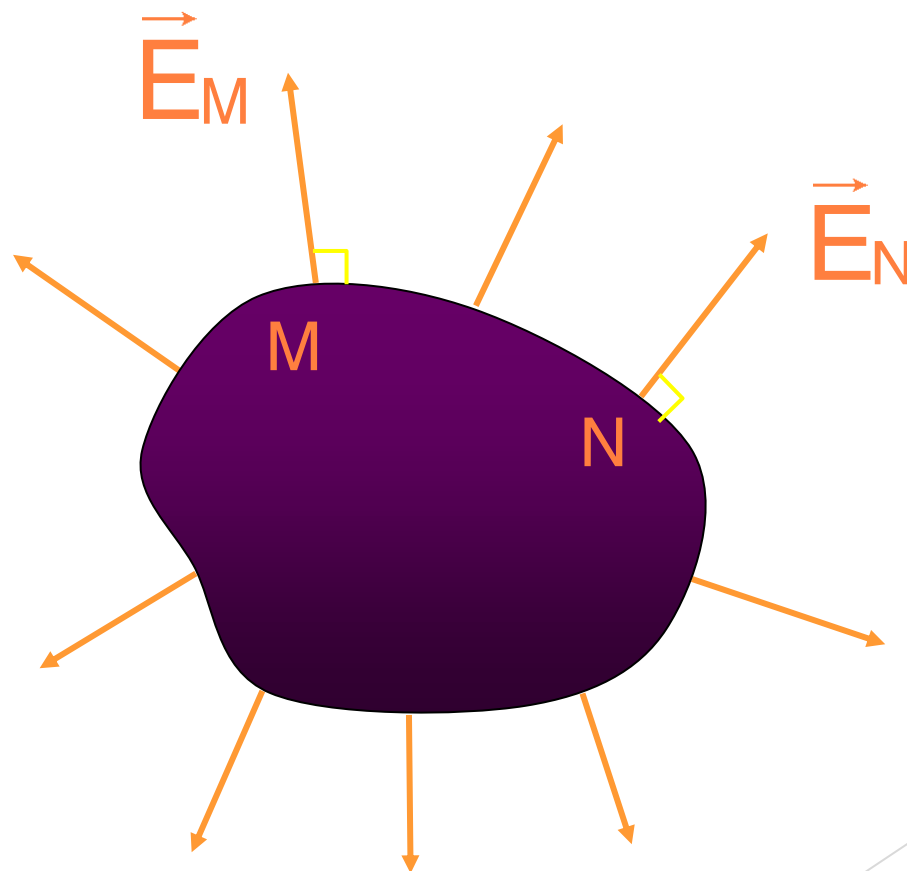
$$\vec{E}_{in} = \vec{0}$$

Vì: Nếu tại một điểm nào đó bên trong vật dẫn mà có E_{in} khác không thì sẽ có lực điện tác dụng lên các điện tích tự do trong vật dẫn làm cho chúng chuyển động và gây ra dòng điện.

1.1/ Điều kiện cân bằng điện

- Điều kiện 2:

Tại mọi điểm trên mặt vật dẫn, cường độ điện trường có hướng vuông góc với mặt vật dẫn.

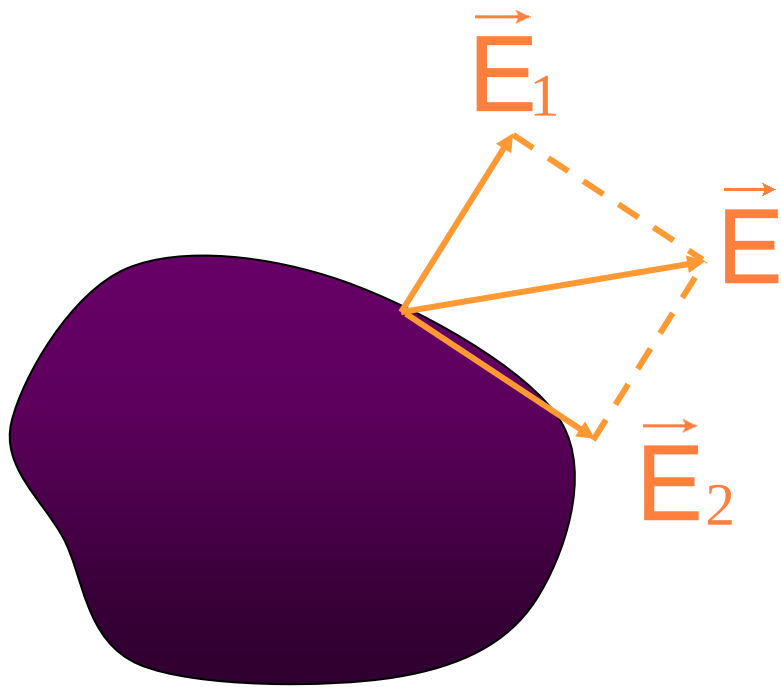


1.1/ Điều kiện cân bằng điện

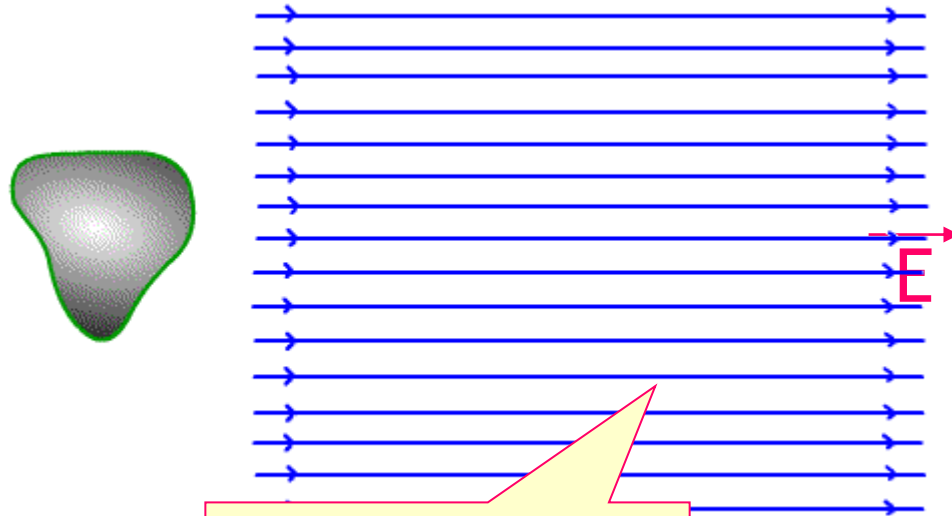
- Điều kiện 2:

Tại mọi điểm trên mặt vật dẫn, cường độ điện trường E_{out} có hướng vuông góc với mặt vật dẫn.

Vì : Nếu trên bề mặt vật dẫn mà E_{out} không vuông góc với mặt vật dẫn thì sẽ có thành phần dọc theo mặt vật dẫn gây ra lực điện làm cho điện tích tự do dịch chuyển dọc theo mặt ngoài của vật dẫn.

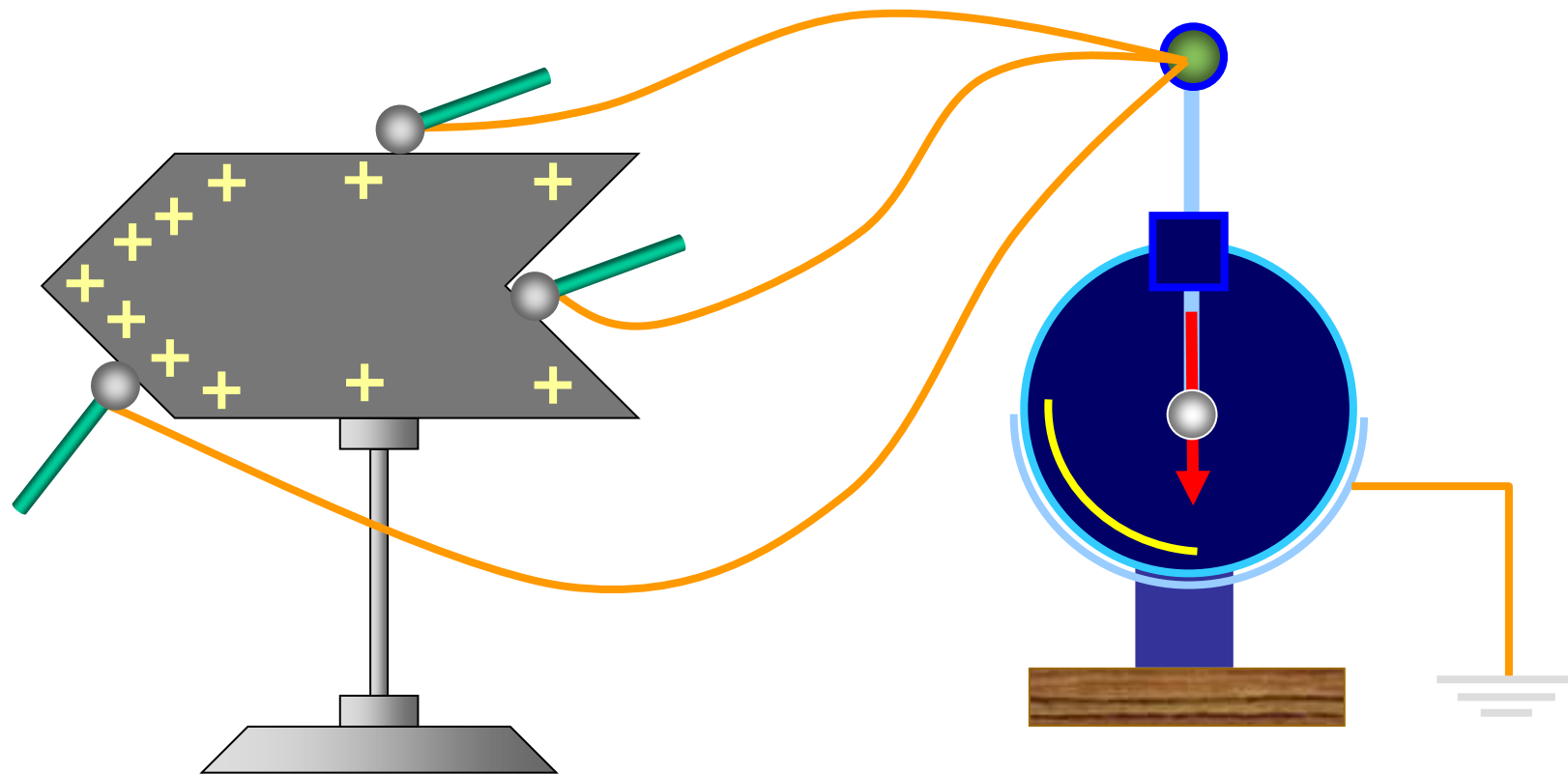


1.1/ Điều kiện cân bằng điện

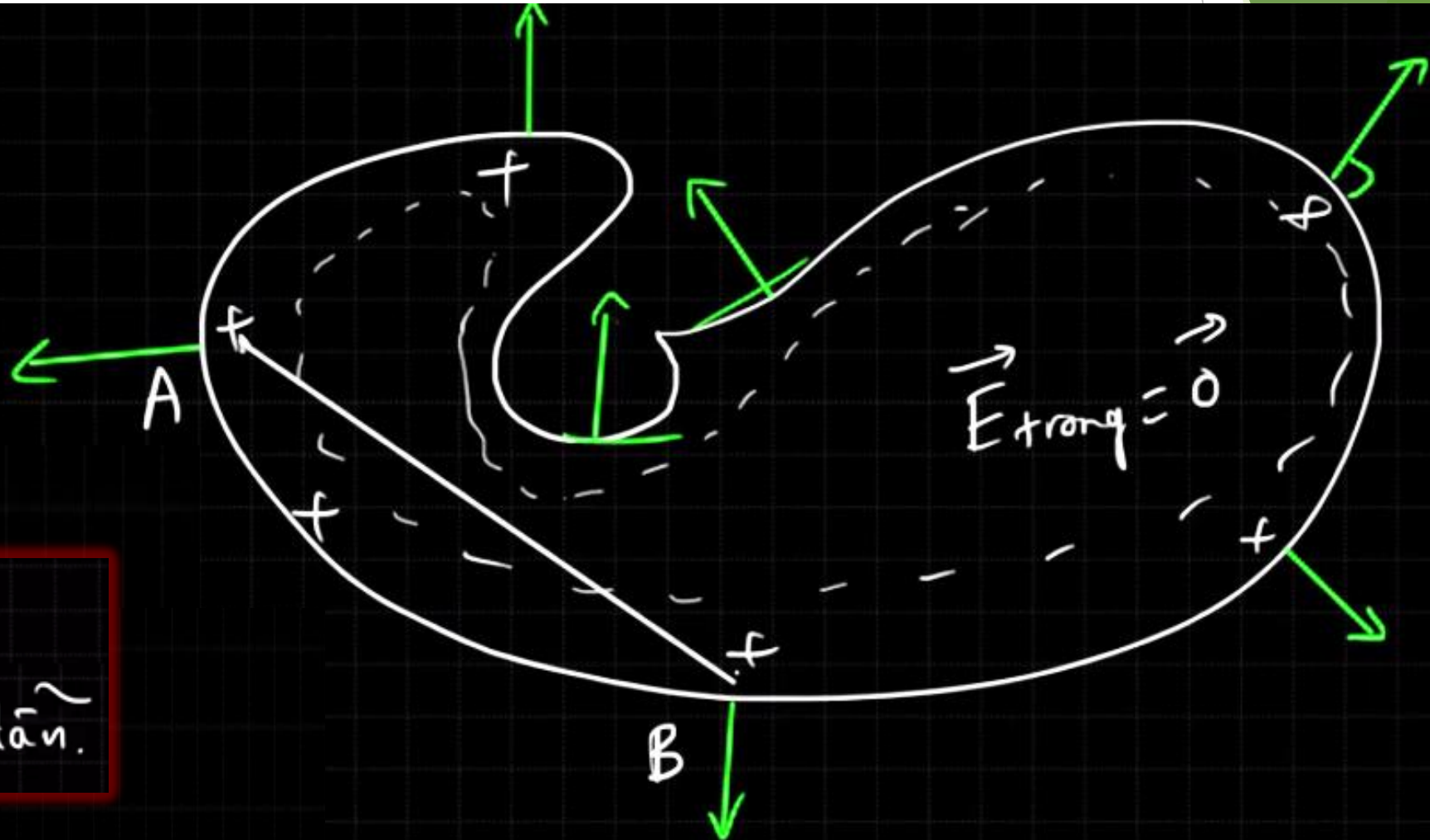


Phương của
véctơ cường độ
điện trường ở bề
mặt vật dẫn

1.2/ Điện thế



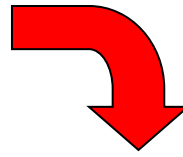
1.2/ Điện thế



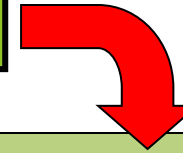
$$V_A = V_B$$

$\forall A, B \in \text{vật dẫn}$

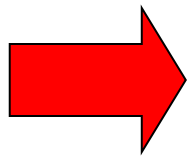
Bên trong vật dẫn có $\vec{E} = \vec{0}$



Hiệu điện thế giữa hai điểm bất kỳ trong vật dẫn bằng không

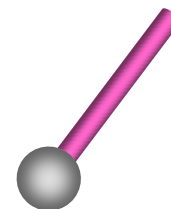
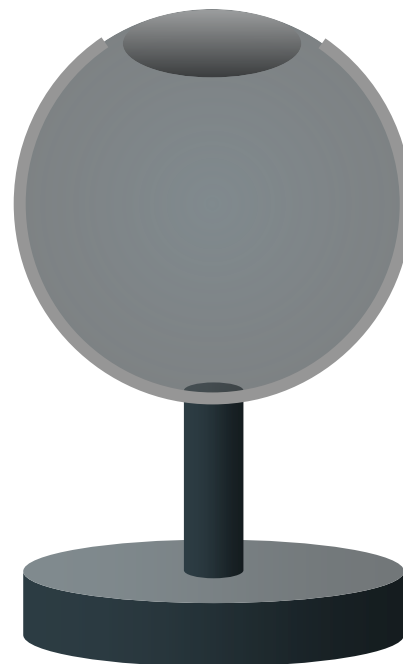
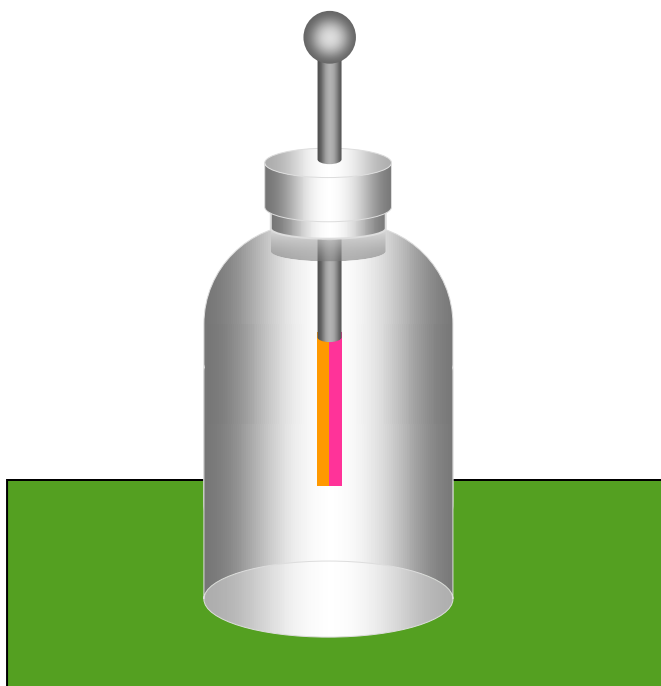


Tức là điện thế tại mọi điểm bên trong vật dẫn có cùng trị số

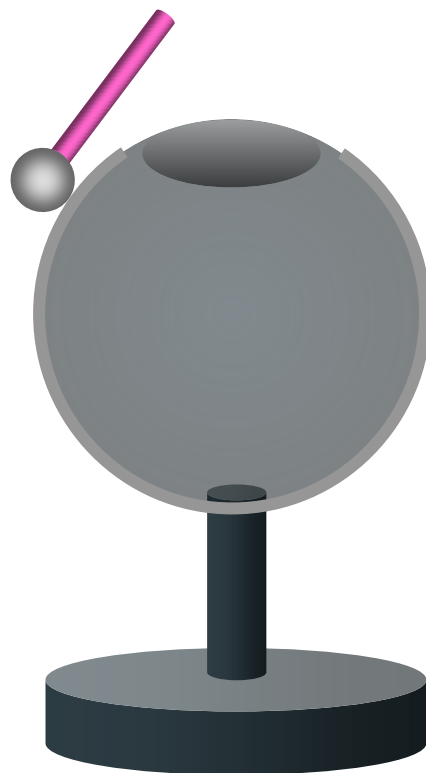
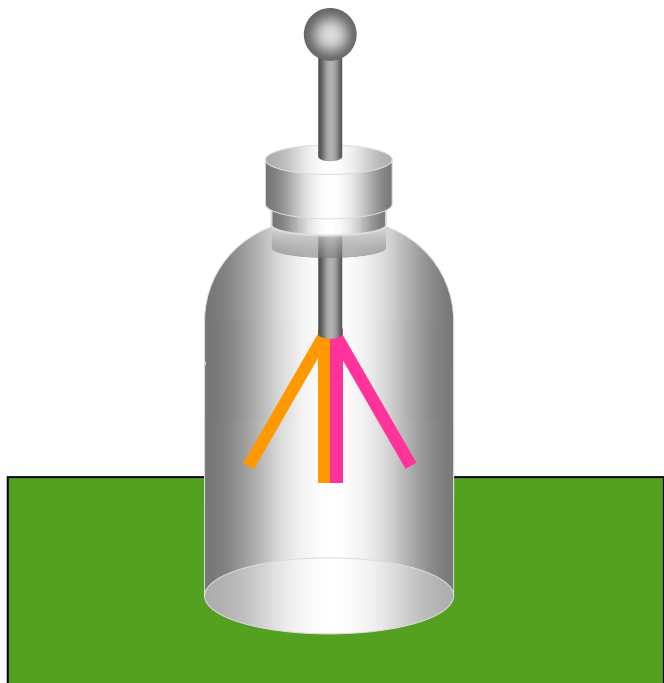


***VẬT DẪN Ở TRẠNG THÁI CÂN
BẰNG ĐIỆN LÀ MỘT VẬT ĐẲNG THỂ***

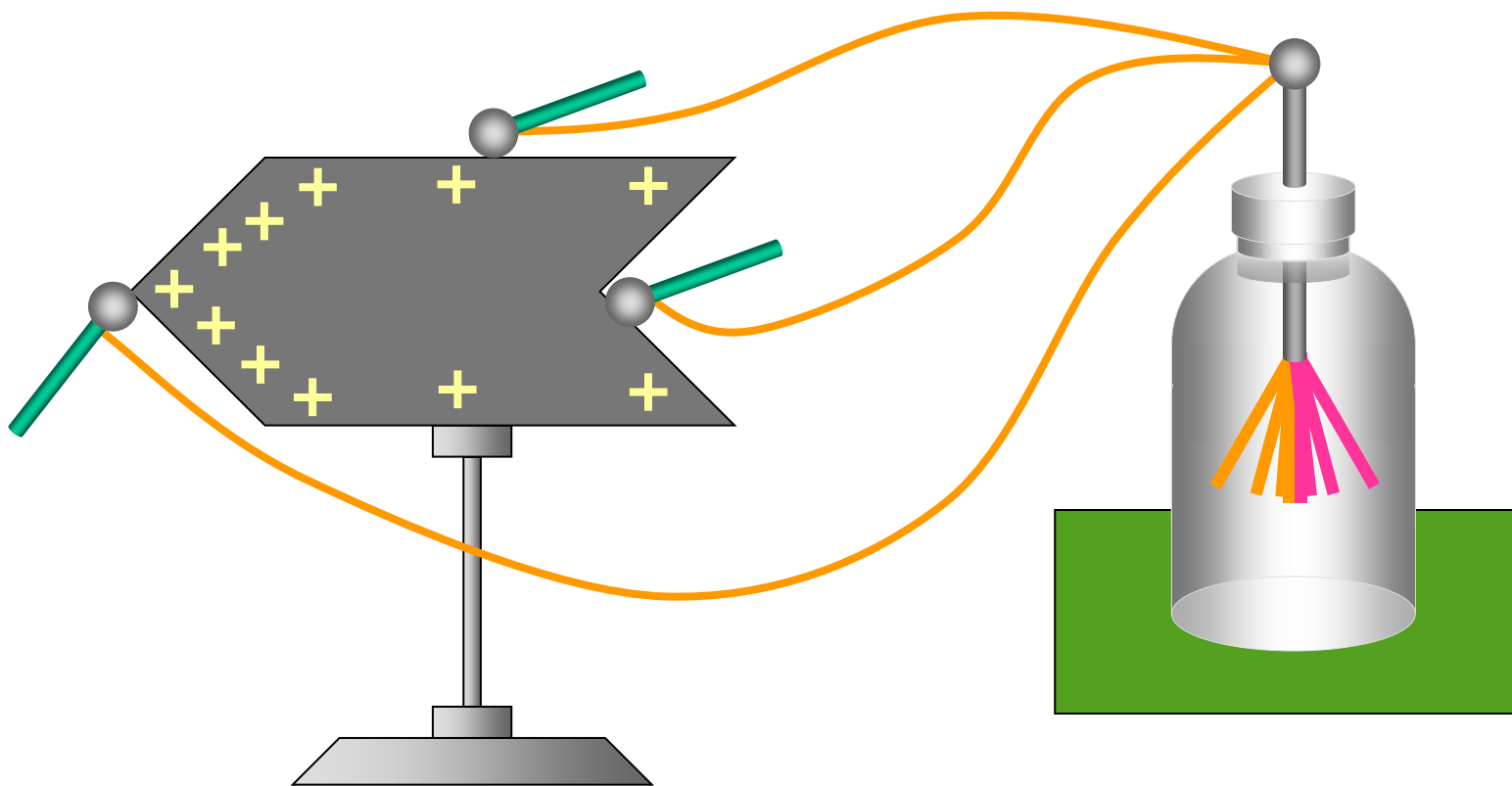
1.3/ Sự phân bố điện tích



1.3/ Sự phân bố điện tích



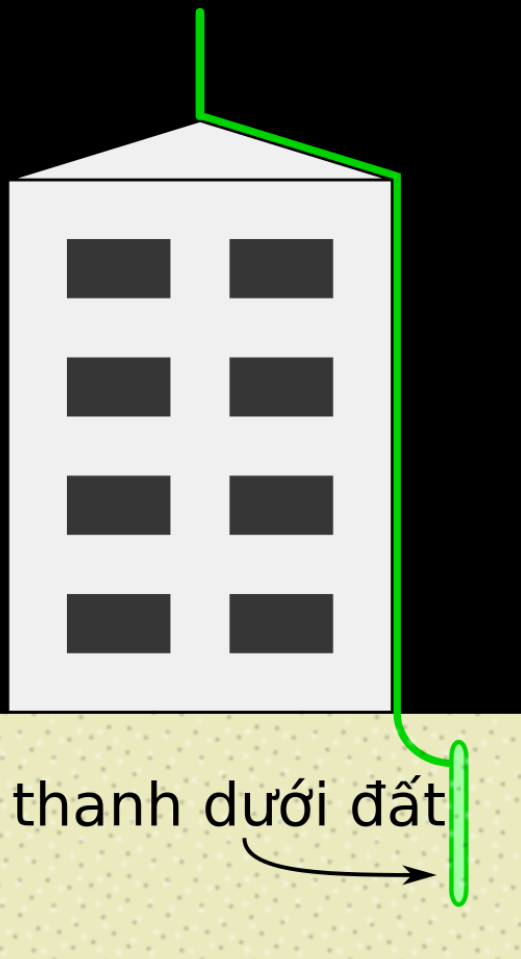
1.3/ Sự phân bố điện tích



1.3/ Sự phân bố điện tích

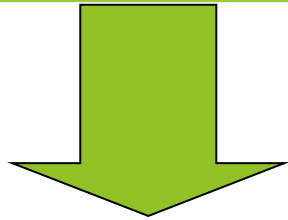
- **Điện tích chỉ phân bố trên mặt ngoài của vật dẫn.**
- **Điện tích tập trung nhiều nhất ở những chỗ lồi nhất của vật**
 - Điện tích truyền cho vật được phân bố một cách không đều ở mặt ngoài vật dẫn
 - Ở các chỗ lõm hầu như không có điện tích
 - Tập trung nhiều ở những chỗ lồi nhất, do đó, cường độ điện trường tại các điểm khác nhau gần mặt ngoài vật dẫn là khác nhau và mạnh nhất ở những chỗ có mũi nhọn

1.3/ Sự phân bố điện tích

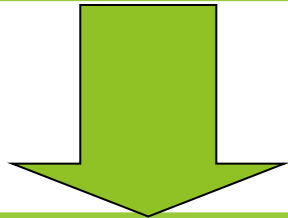


1.3/ Sự phân bố điện tích

Tính chất này đúng cho cả vật dẫn rỗng



Một vật dẫn khác nằm trong vật rỗng sẽ không bị ảnh hưởng bởi điện trường bên ngoài



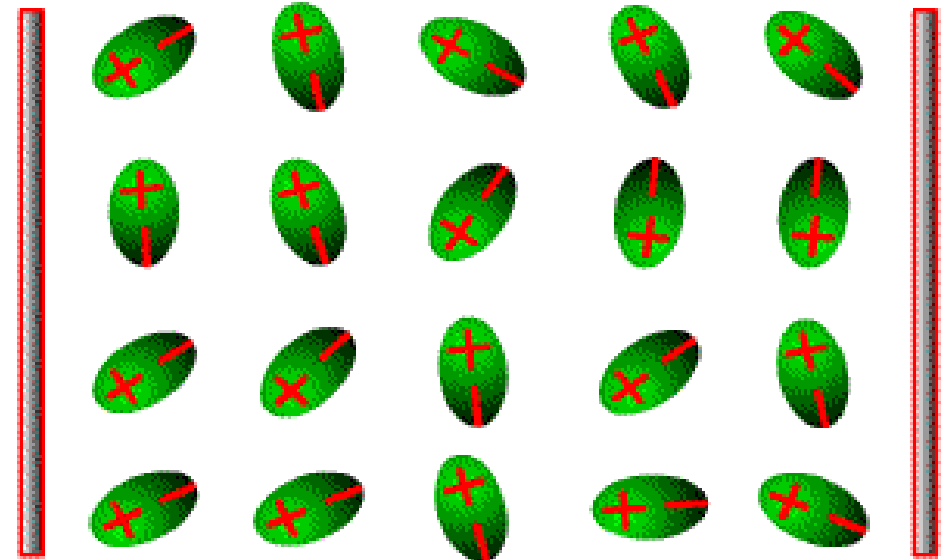
Vật dẫn rỗng được gọi là *màn chắn điện*

Ứng dụng: dùng để tạo các màn kim loại chống nhiễu bởi điện trường ngoài, bảo vệ cho các dụng cụ điện, điện tử.



□2. ĐIỆN MÔI TRONG ĐIỆN TRƯỜNG

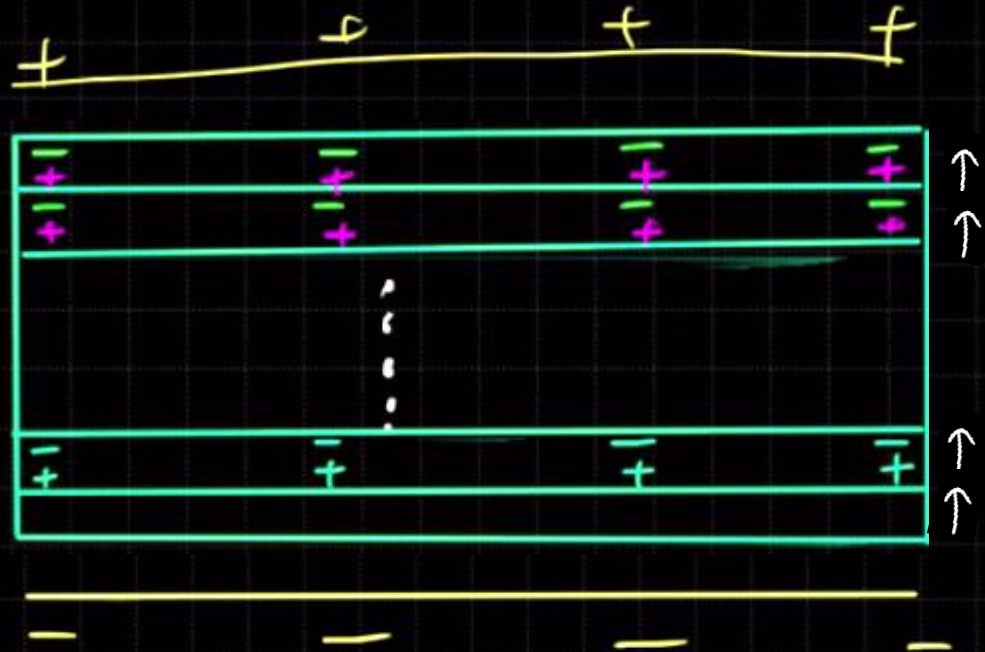
- Trong điện môi hầu như không có các điện tích tự do. Mọi electron đều liên kết chặt chẽ với nguyên tử, phân tử.
- Khi đặt cả khối điện môi trong một điện trường thì nó vẫn trung hòa điện nhưng ở hai mặt điện môi xuất hiện các điện tích trái dấu. Ta không thể tách riêng các điện tích âm và dương ở mặt điện môi. Những điện tích này gọi là điện tích liên kết



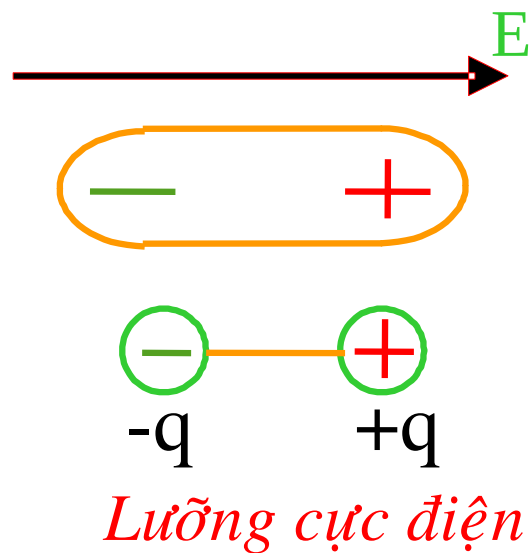
□2. ĐIỆN MÔI TRƯỜNG ĐIỆN TRƯỜNG

$$E' = \sum \Delta E'$$

$$\vec{E}_{TH} = \vec{E} + \vec{E}' = \frac{\vec{E}}{\epsilon}$$



Hệ thống các điện tích bằng nhau, trái dấu, đặt cách nhau một khoảng nào đó gọi là một *lưỡng cực điện*



→ Vậy, trong điện trường, mỗi phân tử điện môi trở thành một lưỡng cực điện



**Bốn bình tích điện Leyden
ở Bảo tàng Boerhaave,
Leiden, Hà Lan**



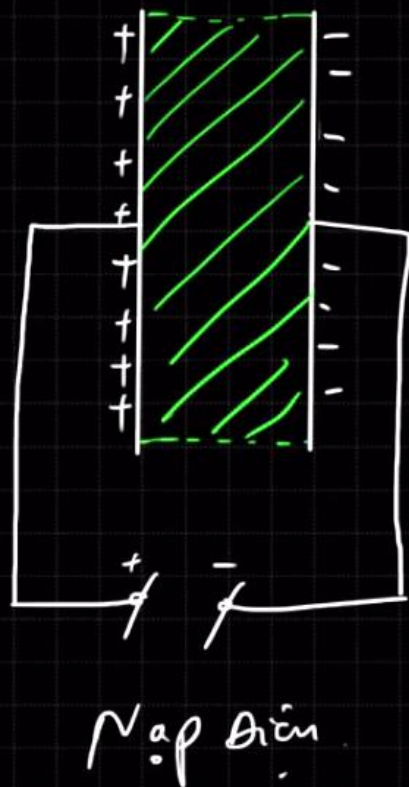
Tụ Li ion LIC



**Dây tụ 150 KV bù pha
trong truyền tải điện**

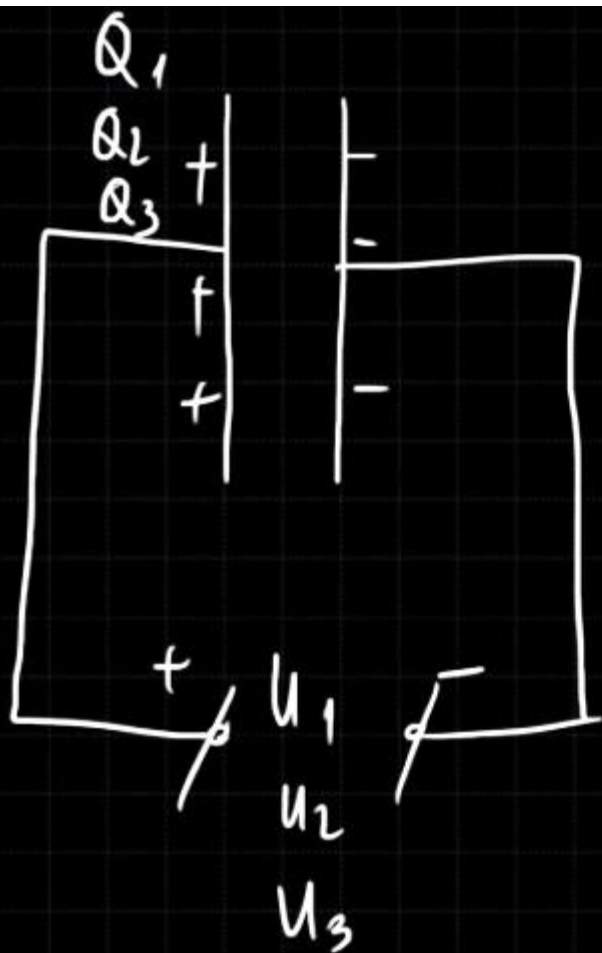
□ 3. TỤ ĐIỆN PHẪNG

□ Cấu tạo



3. TỤ ĐIỆN PHẪNG

Điện dung của tụ



$$\frac{Q_1}{U_1} = \frac{Q_2}{U_2} = \frac{Q_3}{U_3} = C = \frac{Q}{U}$$

Điện dung → dung lượng.

Điện tích

$$C = \frac{Q}{U} \quad \left(\frac{C}{V} \right)$$

(F)

$$Q = C \cdot U$$

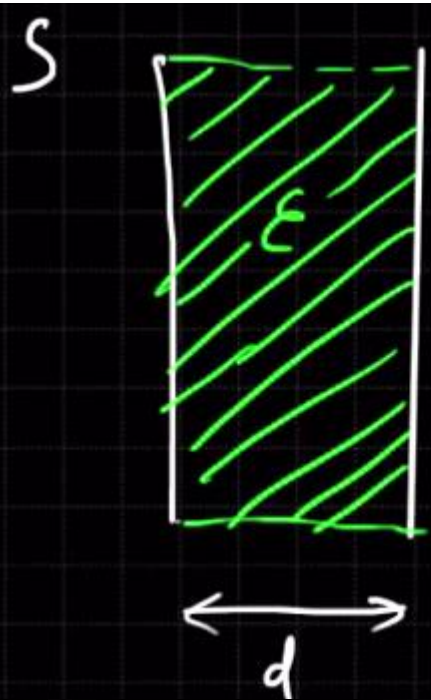
$$1 \mu F = 10^{-6} F$$

$$1 nF = 10^{-9} F$$

$$1 pF = 10^{-12} F$$

❑ 3. TỤ ĐIỆN PHẪNG

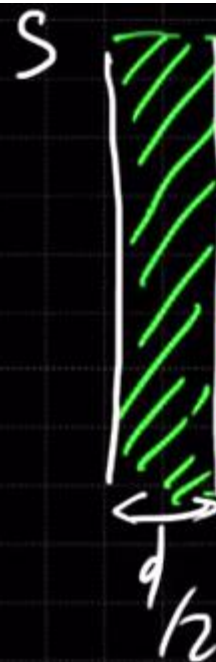
❑ Tính chất C



$$\rightarrow C = \frac{\epsilon \cdot S}{4\pi \pi d}$$

~~$$C = \frac{Q}{U}$$~~

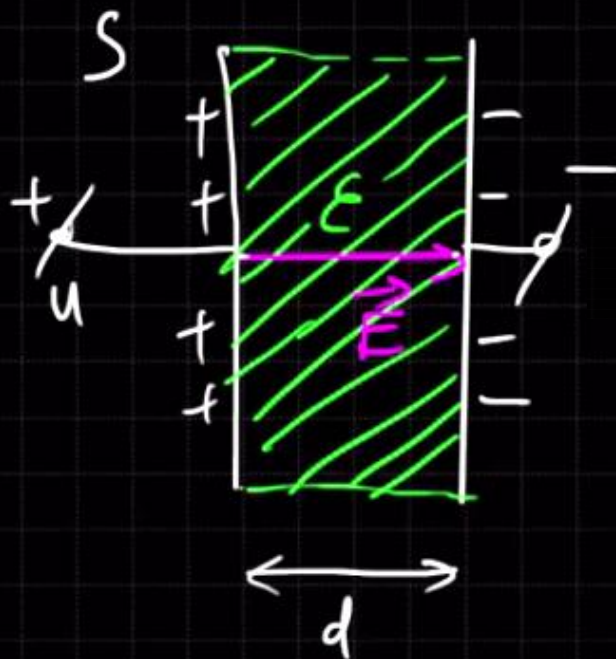
$$Q = C \cdot U$$



$$\rightarrow C' = 2C.$$

□ 3. TỤ ĐIỆN PHẪNG

□ Giới hạn U của tụ

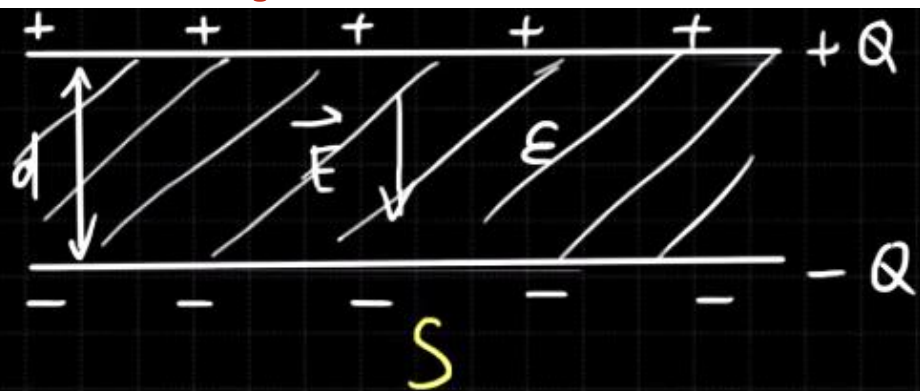


$$E \leq 3 \cdot 10^6 \left(\frac{V}{m} \right)$$

$$E = \frac{U}{d}$$

Tóm lại

3. TỤ ĐIỆN PHẪNG

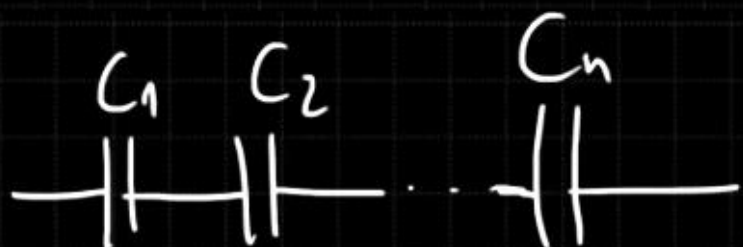


$$C = \frac{\epsilon \cdot S}{4\pi k d}$$

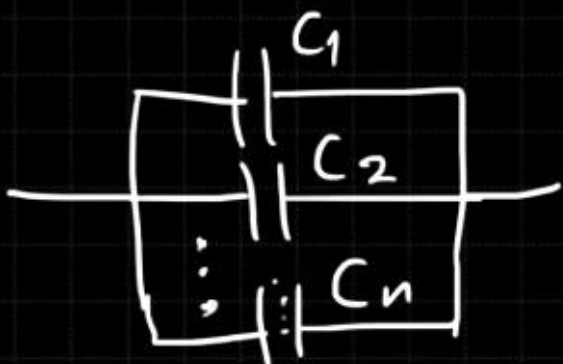
$$k = 9 \cdot 10^9$$

$$Q = C \cdot U$$

$$U = E \cdot d$$



$$\rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$



$$\rightarrow C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

3. TỤ ĐIỆN PHẪNG

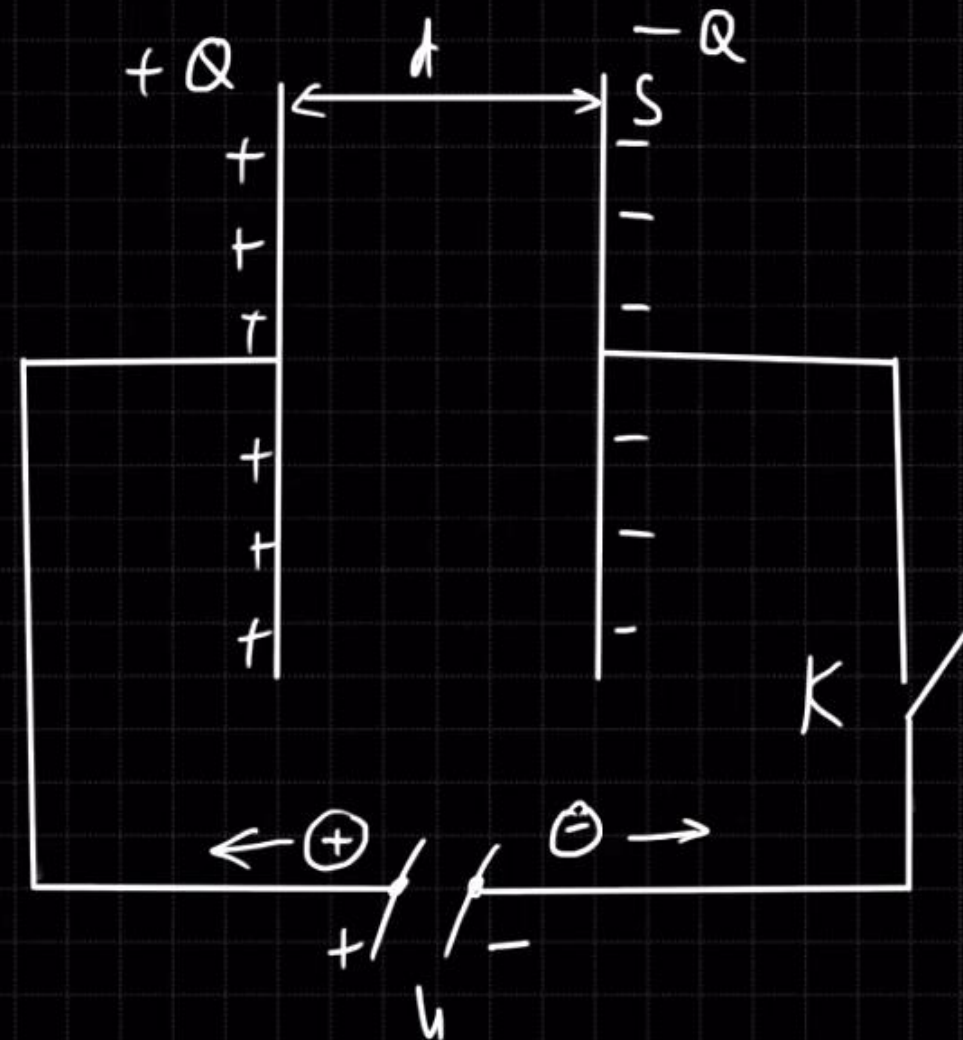
Năng lượng điện trường của tụ

$$(t) \quad 0 \rightarrow t$$

$$(q) \quad 0 \rightarrow Q = C \cdot U$$

$$(u) \quad 0 \rightarrow \frac{Q}{C} = U$$

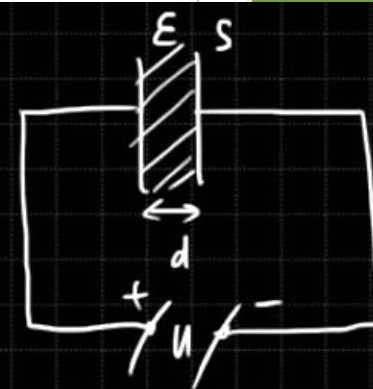
i ↑



□ 3. TỤ ĐIỆN PHẪNG

□ Năng lượng điện trường của tụ

$$\begin{aligned}
 W &= \frac{C U^2}{2} = \left(\frac{\epsilon \cdot S}{4\pi \kappa d} \right) \cdot \frac{(E \cdot d)^2}{2} \\
 &= \frac{\epsilon E^2 \cdot \cancel{S} \cdot \cancel{d} \cdot d}{8\pi \kappa \cancel{d}} \\
 W &= \frac{\epsilon E^2 \cdot V}{8 \cdot \kappa \cdot \pi}
 \end{aligned}$$



► Mắc nối tiếp

$$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

$$V_b = V_1 + V_2 + \dots$$

$$Q_b = Q_1 = Q_2 = \dots$$

► Mắc song song

$$C_b = C_1 + C_2 + \dots$$

$$V_b = V_1 = V_2 = \dots$$

$$Q_b = Q_1 + Q_2 + \dots$$

BÀI TOÁN 4:

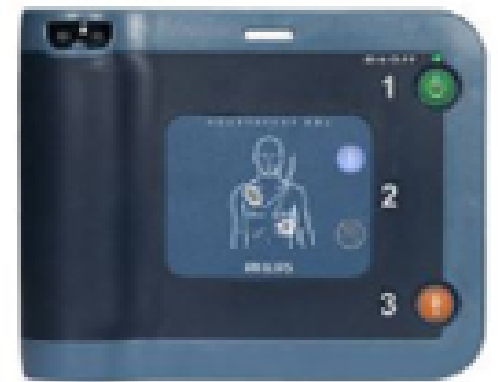
Khả năng dự trữ năng lượng của tụ là cơ sở của một thiết bị y tế là máy rung chống rung tim. Một Acquy (mặc dù điện thế thấp) có thể tích điện cho tụ đến một điện thế cao, dự trữ một năng lượng lớn trong khoảng thời gian chưa đầy một phút. Các điện cực đặt trên ngực của người bệnh, khi đóng khóa, tụ gửi một phần năng lượng từ cực điện này đến cực điện kia qua người bệnh.

CÂU 7: Xét một tụ $70\mu\text{F}$ trong máy được nạp lên đến 4000V . Năng lượng của tụ là

- a) $0,35\text{J}$ b) 875J c) 560J

CÂU 8: Để thu được năng lượng gấp đôi, chúng ta sẽ

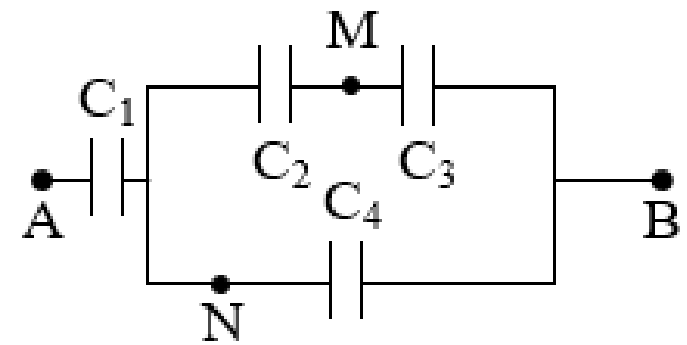
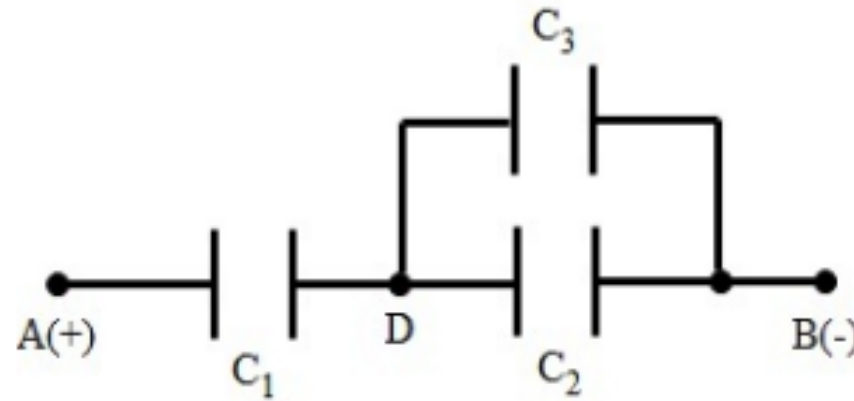
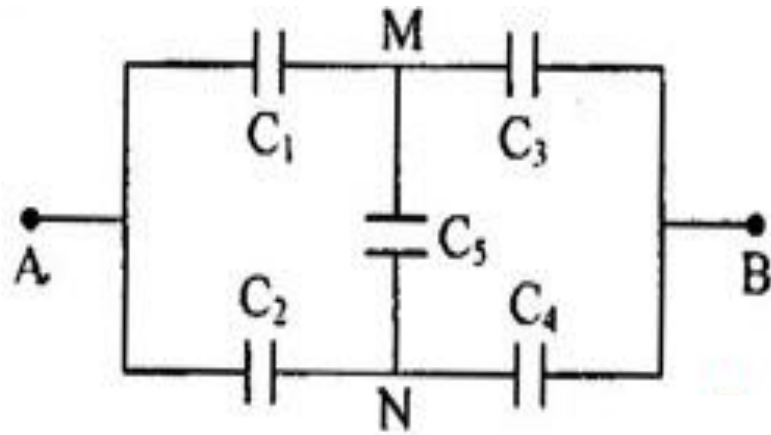
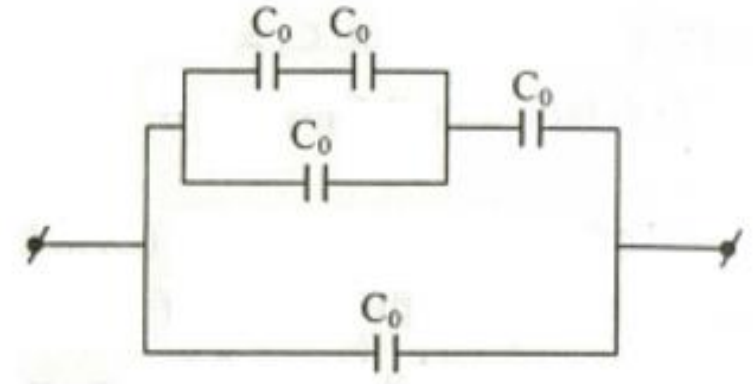
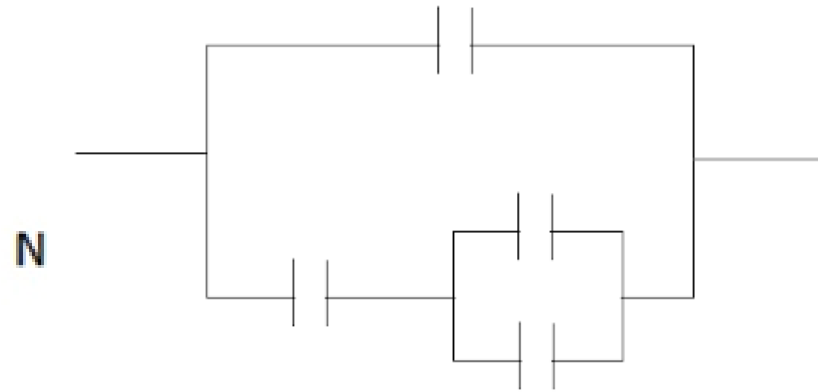
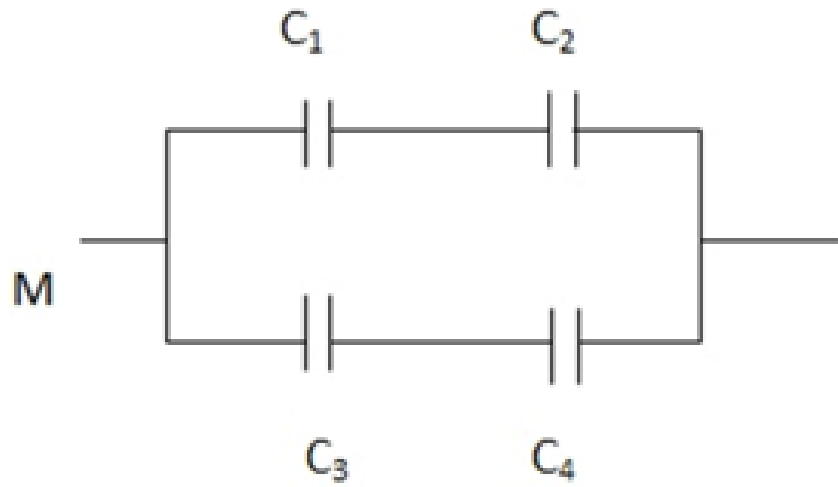
- a) mắc song song tụ đã có với một tụ $70\mu\text{F}$
b) mắc nối tiếp tụ đã có với một tụ $70\mu\text{F}$
c) mắc song song tụ đã có với một tụ $140\mu\text{F}$
d) mắc nối tiếp tụ đã có với một tụ $140\mu\text{F}$



<https://www.alsok.com.vn/>

- d) $0,28\text{J}$

GHÉP TỤ



*Best
of
luck!*