

KHÓA CHINH PHỤC KIẾN THỨC VẬT LÝ 11 - MÔN VẬT LÝ

ĐỀ CƯƠNG CHƯƠNG I VẬT LÝ 11

Xem hướng dẫn giải chi tiết tại: <https://hoc24h.vn/>

VIDEO và LỜI GIẢI CHI TIẾT chỉ có tại website <https://hoc24h.vn>

[Truy cập tab: **Khóa Học** – KHOÁ CHINH PHỤC KIẾN THỨC 11 - MÔN: VẬT LÝ]

Bài 1: Cho hai điện tích điểm $q_1 = 2nC$ và $q_2 = -2nC$ đặt tại hai điểm A và B cách nhau 20cm trong không khí.

1. Xác định véc tơ cường độ điện trường tổng hợp và vẽ hình biểu diễn vector cường độ điện trường tại:

a) M nằm trên đường thẳng AB. Biết M là trung điểm AB.

b) N, biết tam giác NAB vuông cân tại N.

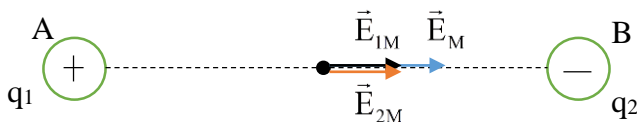
c) P, biết tam giác PAB đều.

2. Xác định vị trí Q tại đó cường độ điện trường tổng hợp bằng 0.

Hướng dẫn

1. Xác định cường độ điện trường tổng hợp.

a. M là trung điểm của AB.



Các vecto cường độ điện trường do q_1 và q_2 gây ra tại M có phương chiều như hình vẽ.

Độ lớn:

$$E_{1M} = k \frac{|q_1|}{r_{1M}^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-9}|}{0,1^2} = 1800 \text{ (V / m)}$$

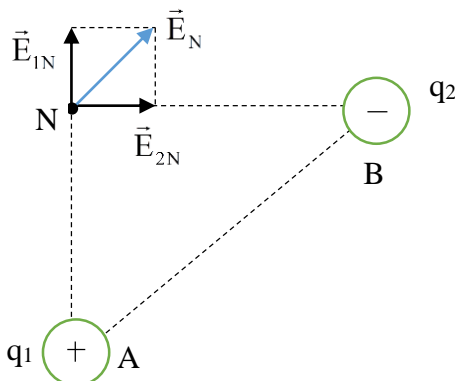
$$E_{2M} = k \frac{|q_2|}{r_{2M}^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-9}|}{0,1^2} = 1800 \text{ (V / m)}$$

Cường độ điện trường tổng hợp tại M:

$$\vec{E} = \vec{E}_{1M} + \vec{E}_{2M}$$

$$\vec{E}_{1M} \uparrow \uparrow \vec{E}_{2M} \Rightarrow \begin{cases} E = E_{1M} + E_{2M} = 1800 + 1800 = 3600 \text{ (V / m)} \\ \vec{E} \uparrow \uparrow \vec{E}_{1M} \uparrow \uparrow \vec{E}_{2M} \end{cases}$$

b. Tam giác NAB vuông cân tại N.



Các vecto cường độ điện trường do q_1 và q_2 gây ra tại N có phương chiều như hình vẽ.
Độ lớn:

$$NA = NB = \frac{AB}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2} \text{ (cm)} = 0,1\sqrt{2} \text{ (m)}$$

$$E_{1N} = k \frac{|q_1|}{r_{1N}^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-9}|}{(0,1\sqrt{2})^2} = 900 \text{ (V/m)}$$

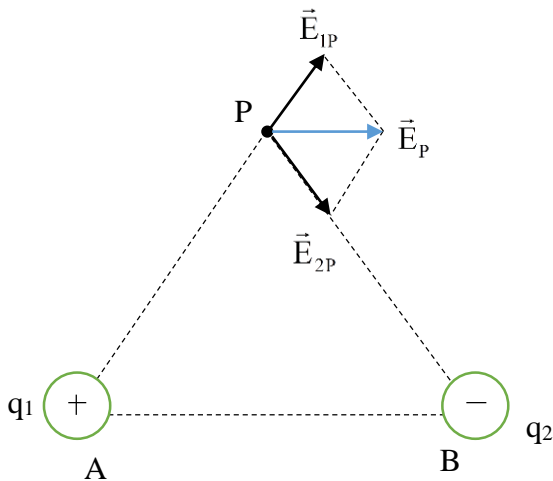
$$E_{2M} = k \frac{|q_1|}{r_{2M}^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-9}|}{(0,1\sqrt{2})^2} = 900 \text{ (V/m)}$$

Cường độ điện trường tổng hợp tại N:

$$\vec{E}_N = \vec{E}_{1N} + \vec{E}_{2N}$$

$$\vec{E}_{1N} \perp \vec{E}_{2N} \Rightarrow \begin{cases} E_N = \sqrt{E_{1N}^2 + E_{2N}^2} = 900\sqrt{2} \text{ (V/m)} \\ E_{1N} = E_{2N} \Rightarrow (\vec{E}_N; \vec{E}_{1N}) = 45^\circ \end{cases}$$

c. Tam giác PAB đều.



Các vecto cường độ điện trường do q_1 và q_2 gây ra tại P có phương chiều như hình vẽ.
Độ lớn:

$$PA = PB = AB = 0,2 \text{ (m)}$$

$$E_{2P} = E_{1P} = k \frac{|q_1|}{r_{1P}^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-9}|}{0,2^2} = 450 \text{ (V/m)}$$

Cường độ điện trường tổng hợp tại P:

$$\vec{E}_P = \vec{E}_{1P} + \vec{E}_{2P}$$

$$\begin{cases} (\vec{E}_{1P}; \vec{E}_{2P}) = 120^\circ \\ E_{1P} = E_{2P} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} E_P = E_{1P} = E_{2P} = 450 \text{ (V/m)} \\ (\vec{E}_P; \vec{E}_{1P}) = (\vec{E}_P; \vec{E}_{2P}) = 60^\circ \end{cases}$$

2. Xác định vị trí Q tại đó cường độ điện trường tổng hợp bằng 0.

Tại Q cường độ điện trường tổng hợp bằng 0 nên ta có:

$$\vec{E}_Q = \vec{E}_{1Q} + \vec{E}_{2Q} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{E}_{1Q} = -\vec{E}_{2Q}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} E_{1Q} = E_{2Q} & (1) \\ \vec{E}_{1Q} \uparrow \downarrow \vec{E}_{2Q} & (2) \end{cases}$$

Từ (1) ta có:

$$k \frac{|q_1|}{r_{1Q}^2} = k \frac{|q_2|}{r_{2Q}^2} \Rightarrow \left(\frac{r_{1Q}}{r_{2Q}} \right)^2 = \frac{|q_1|}{|q_2|} = 1 \Rightarrow r_{1Q} = r_{2Q} \quad (*)$$

Từ (2) thử ta dễ thấy để hai cường độ điện trường thành phần cùng phương ngược chiều thì Q phải nằm trên đường thẳng AB và nằm ngoài khoảng AB.

Tuy nhiên do từ (*) ta thấy Q không thể vừa cách đều AB lại nằm trên đường thẳng AB mà nằm ngoài khoảng AB.

Vậy với dữ kiện bài toán đưa ra không có vị trí nào để cường độ điện trường triệt tiêu.

Bài 2: Cho hai điện tích điểm $q_1 = 2nC$ và $q_2 = -2nC$ đặt tại hai điểm A và B cách nhau 20cm trong không khí.

1. Xác định vec to lực điện tác dụng tổng hợp lên $q_3 = 4nC$, vẽ hình biểu diễn vec to lực điện tại:

a) M nằm trên đường thẳng AB. Biết M là trung điểm AB.

b) N. Biết NAB vuông cân tại N.

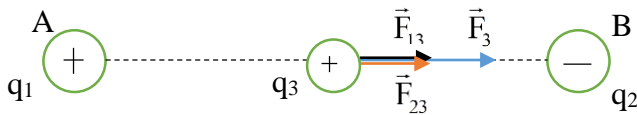
c) P. Biết PAB đều.

2. Xác định vị trí Q tại đó đặt điện tích điểm q_0 sao cho q_0 cân bằng xác định dấu và độ lớn q_0 .

Hướng dẫn

1. Xác định lực điện trường tổng hợp lên $q_3 = 4nC$.

a. M là trung điểm của AB.



Lực điện do q_1 và q_2 tác dụng lên q_3 có phương chiều như hình vẽ.

Độ lớn:

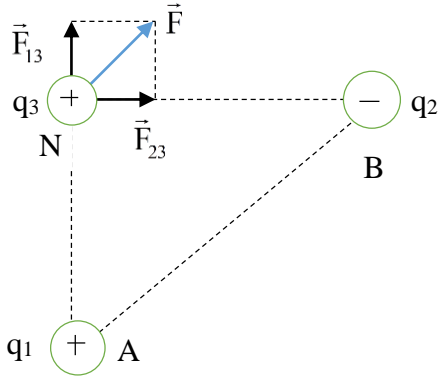
$$F_{23} = F_{13} = k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-9} \cdot 4 \cdot 10^{-9}|}{0,1^2} = 7,2 \cdot 10^{-6} \text{ (N)}$$

Lực điện trường tổng hợp tác dụng lên q_3 :

$$\vec{F} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$$

$$\vec{F}_{13} \uparrow \uparrow \vec{F}_{23} \Rightarrow \begin{cases} F = F_{13} + F_{23} = 1,44 \cdot 10^{-5} \text{ (N)} \\ \vec{F} \uparrow \uparrow \vec{F}_{13} \uparrow \uparrow \vec{F}_{23} \end{cases}$$

b. Tam giác NAB vuông cân tại N.



Lực điện do q_1 và q_2 tác dụng lên q_3 có phương chiều như hình vẽ.

Độ lớn:

$$NA = NB = \frac{AB}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2} \text{ (cm)} = 0,1\sqrt{2} \text{ (m)}$$

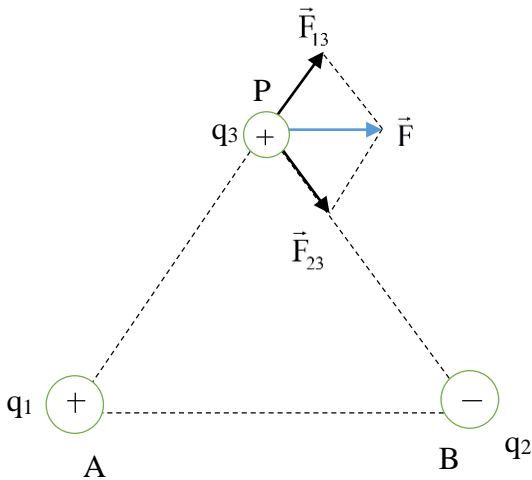
$$F_{23} = F_{13} = k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-9} \cdot 4 \cdot 10^{-9}|}{(0,1\sqrt{2})^2} = 3,6 \cdot 10^{-6} \text{ (N)}$$

Lực điện trường tổng hợp tác dụng lên q_3 :

$$\vec{F} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$$

$$\begin{cases} \vec{F}_{13} \perp \vec{F}_{23} \\ F_{13} = F_{23} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F = \sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2} = 3,6\sqrt{2} \cdot 10^{-6} \text{ (N)} \\ (\vec{F}; \vec{F}_{13}) = 45^\circ \end{cases}$$

c. Tam giác PAB đều.



Lực điện do q_1 và q_2 tác dụng lên q_3 có phương chiều như hình vẽ.

Độ lớn:

$$PA = PB = AB = 0,2 \text{ (m)}$$

$$F_{23} = F_{13} = k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-9} \cdot 4 \cdot 10^{-9}|}{(0,2)^2} = 1,8 \cdot 10^{-6} \text{ (N)}$$

Lực điện trường tổng hợp tác dụng lên q_3 :

$$\vec{F} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$$

$$\begin{cases} (\vec{F}_{13}; \vec{F}_{23}) = 120^\circ \\ F_{13} = F_{23} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F = F_{13} = F_{23} = 1,8 \cdot 10^{-6} \text{ (N)} \\ (\vec{F}; \vec{F}_{13}) = (\vec{F}; \vec{F}_{23}) = 60^\circ \end{cases}$$

Chú ý: Các em chú ý khi gặp các dạng bài mà bài 2 là ý thứ 2 trong dạng bài như bài 1 thì ta có thể sau khi tính cường độ điện trường E ta có thể lập tích $|q_3| \cdot E$ để tính lực tác dụng lên q_3 .

2. Xác định vị trí Q tại đó đặt q_0 thì q_0 nằm cân bằng.

q_0 nằm cân bằng khi tổng hợp lực tác dụng lên q_0 bằng 0.

$$\vec{F}_0 = \vec{F}_{10} + \vec{F}_{20} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{F}_{10} = -\vec{F}_{20}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} F_{10} = F_{20} & (1) \\ \vec{F}_{10} \uparrow \downarrow \vec{F}_{20} & (2) \end{cases}$$

Từ (1) ta có:

$$k \frac{|q_1 q_0|}{r_{10}^2} = k \frac{|q_2 q_0|}{r_{20}^2} \Rightarrow \left(\frac{r_{10}}{r_{20}} \right)^2 = \frac{|q_1|}{|q_2|} = 1 \Rightarrow r_{10} = r_{20} \quad (*)$$

Từ (2) thử ta dễ thấy để hai lực thành phần cùng phương ngược chiều thì Q phải nằm trên đường thẳng AB và nằm ngoài khoảng AB.

Tuy nhiên do từ (*) ta thấy Q không thể vừa cách đều AB lại nằm trên đường thẳng AB mà nằm ngoài khoảng AB.

Vậy với dữ kiện bài toán đưa ra không có vị trí nào để q_0 nằm cân bằng.

Bài 3: Một quả cầu nhỏ khối lượng $m = 0,1\text{kg}$ mang điện tích $q = 10^{-8}\text{C}$ được treo bằng sợi dây không giãn và đặt vào điện trường đều \vec{E} có đường sức nằm ngang. Khi quả cầu cân bằng, dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 45^\circ$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính:

- Độ lớn của cường độ điện trường
- Tính lực căng dây?

Hướng dẫn

$$m = 0,1\text{kg}$$

$$q = 10^{-8}\text{C}; \alpha = 45^\circ$$

Các lực tác dụng lên q_1 là trọng lực \vec{P} , lực căng dây \vec{T} , lực điện \vec{F} .

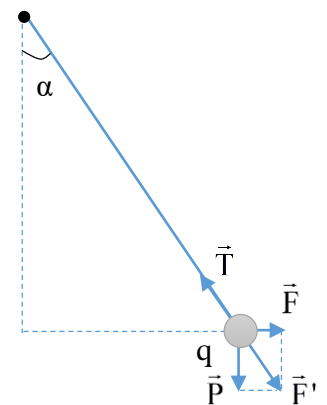
Quả cầu nằm cân bằng nên

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{F} = -\vec{T}$$

$$\text{Đặt } \vec{P} + \vec{F} = \vec{F}' \Rightarrow \vec{F}' = -\vec{T} \Rightarrow \vec{F}' \uparrow \downarrow \vec{T} \Rightarrow (\vec{F}', \vec{P}) = \alpha = 45^\circ$$

$$\tan \alpha = \frac{|q|E}{P} \Leftrightarrow \tan 45^\circ = \frac{10^{-8}|E|}{0,1 \cdot 10} \Leftrightarrow E = 10^8 \text{ (V/m)}$$

Lực căng dây có độ lớn:



$$T = F' = \frac{P}{\cos \alpha} = \frac{mg}{\cos \alpha} = \frac{0,1 \cdot 10}{\cos 45^\circ} = \sqrt{2} \text{ (N)}.$$

Bài 4: Hai quả cầu nhỏ giống nhau, cùng khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, được treo tại cùng một điểm bằng hai sợi dây mảnh dài $\ell = 0,5 \text{ m}$. Khi mỗi quả cầu điện tích q như nhau, chúng tách nhau ra một khoảng $a = 5 \text{ cm}$. Xác định q ?

Hướng dẫn

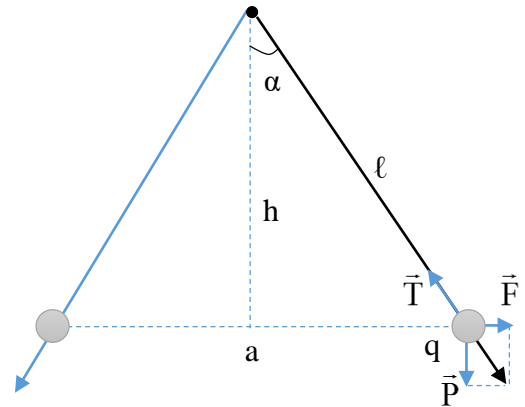
$$m = 0,2 \text{ kg}; q_1 = q_2 = q.$$

Các lực tác dụng lên q_1 là trọng lực \vec{P} , lực căng dây \vec{T} , lực điện \vec{F} .

Quả cầu nằm cân bằng nên

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{F} = -\vec{T}.$$

$$\text{Đặt } \vec{P} + \vec{F} = \vec{F}' \Rightarrow \vec{F}' = -\vec{T} \Rightarrow \vec{F}' \uparrow \downarrow \vec{T} \Rightarrow (\vec{F}', \vec{P}) = \alpha$$



$$\tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{kq^2}{r^2 \cdot mg}$$

$$\sin \alpha = \frac{a/2}{\ell} = \frac{0,05/2}{0,5} = \frac{1}{20} \Rightarrow \alpha \ll \ell$$

$$\Rightarrow \tan \alpha \approx \sin \alpha = 0,05$$

$$\Rightarrow 0,05 = \frac{9 \cdot 10^9 q^2}{0,05^2 \cdot 0,2 \cdot 10} \Rightarrow |q| \approx 1,67 \cdot 10^{-7} \text{ C}.$$

Bài 5: Hai vật nhỏ mang điện tích đặt trong không khí cách nhau một đoạn $R = 1 \text{ m}$, đẩy nhau bằng lực $F = 1,8 \text{ N}$. Điện tích tổng cộng của hai vật là $Q = 3 \cdot 10^{-5} \text{ C}$. Tính điện tích mỗi vật?

Hướng dẫn

Gọi điện tích hai vật là q_1 và q_2 ta có chúng đẩy nhau \rightarrow hai điện tích cùng dấu $\rightarrow q_1 q_2 > 0$.

$$\begin{cases} F = k \frac{|q_1 q_2|}{R^2} \\ q_1 + q_2 = Q = 3 \cdot 10^{-5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} q_1 + q_2 = 3 \cdot 10^{-5} \\ 1,8 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|q_1 q_2|}{1^2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} q_1 + q_2 = 3 \cdot 10^{-5} \\ q_1 q_2 = 2 \cdot 10^{-10} \end{cases} \Rightarrow q_1 (3 \cdot 10^{-5} - q_1) = 2 \cdot 10^{-10}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} q_1 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ (C)} \Rightarrow q_2 = 10^{-5} \text{ (C)} \\ q_1 = 10^{-5} \text{ (C)} \Rightarrow q_2 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ (C)} \end{cases}$$

Bài 6: Ba điểm A, B, C là ba đỉnh của một tam giác vuông trong điện trường đều, cường độ $E = 5000 \text{ V/m}$ Đường sức điện trường song song với AC, chiều từ A đến C. Biết $AC = 4 \text{ cm}$, $CB = 3 \text{ cm}$. Góc $ACB = 90^\circ$.

a. Tính hiệu điện thế giữa các điểm A và B, B và C, C và A

b. Tính công di chuyển của một electron từ A đến B, B đến C, A đến B đến C.

Hướng dẫn

$$E = 5000 \text{ V/m}$$

$$AC = 4\text{cm} = 0,04\text{m}$$

$$CB = 3\text{cm} = 0,03\text{m}$$

Tam giác ABC vuông tại C nên ta có

$$AB^2 = CB^2 + AC^2 = 0,03^2 + 0,04^2 = 0,05^2$$

$$\rightarrow BC = 0,05\text{m}.$$

a. Hiệu điện thế:

$$U_{AB} = E \cdot d_{AB} = E \cdot AC = 5000 \cdot 0,04 = 200 \text{ (V)}$$

$$U_{BC} = E \cdot d_{BC} = E \cdot 0 = 0 \text{ (V)}$$

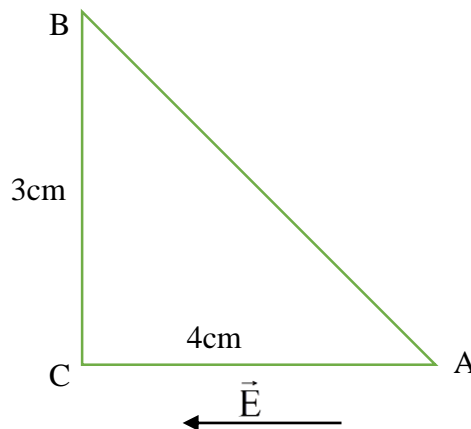
$$U_{CA} = E \cdot d_{CA} = E \cdot (-AC) = 5000 \cdot (-0,04) = -200 \text{ (V)}$$

b. Công dịch chuyển electron:

$$A_{AB} = qU_{AB} = (-1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot 200 = -3,2 \cdot 10^{-17} \text{ (J)}$$

$$A_{BC} = qU_{BC} = (-1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot 0 = 0 \text{ (J)}$$

$$A_{CA} = qU_{CA} = (-1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot (-200) = 3,2 \cdot 10^{-17} \text{ (J)}$$



Bài 7: Một electron bay từ bản âm sang bản dương của một tụ điện phẳng. Điện trường trong hai bản tụ có cường độ $E = 6 \cdot 10^4 \text{ C}$. Khoảng cách giữa hai bản tụ $d = 5\text{cm}$.

a. Tính gia tốc của electron?

b. Tính thời gian bay của electron biết vận tốc ban đầu bằng 0?

c. Tính vận tốc tức thời của electron khi chạm bản dương?

Hướng dẫn

$$E = 6 \cdot 10^4 \text{ C}$$

$$F = |q|E = |-1,6 \cdot 10^{-19}| \cdot 6 \cdot 10^4 = 9,6 \cdot 10^{-23} \text{ (N)}$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{9,6 \cdot 10^{-23}}{9,1 \cdot 10^{-31}} = 105494505 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$s = 0,05 \text{ (m)} \Rightarrow s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Leftrightarrow 0,05 = \frac{1}{2} \cdot 105494505 t^2$$

$$\Rightarrow t = 3,1 \cdot 10^{-5} \text{ (s)}$$

$$v = v_0 + at = 0 + 105494505 \cdot (3,1 \cdot 10^{-5}) = 3270 \text{ (m/s)}.$$

Bài 8 (NC): Tụ phẳng không khí có điện dung $C = 500\text{pF}$ được tích đến điện thế $U = 300\text{V}$

a. Tính điện tích Q của tụ điện?

b. Ngắt tụ điện khỏi nguồn. Nhúng tụ điện vào chất điện môi lỏng có hằng số $\epsilon = 2$. Tính điện dung C_1 ; điện tích Q_1 và điện thế U_1 của tụ lúc đó?

c. Vẫn nối tụ với nguồn. Nhúng tụ điện vào chất điện môi có hằng số $\epsilon = 2$. Tính C_2 , Q_2 , U_2 của tụ?

Hướng dẫn

$$C = 500\text{pF} = 500 \cdot 10^{-12}\text{F}$$

$$U = 300\text{V}$$

$$a. Q = UC = 300 \cdot 500 \cdot 10^{-12} = 1,5 \cdot 10^{-7} \text{ (C)}.$$

b. Ngắt tụ khỏi nguồn thì tụ không thể trao đổi điện tích với nguồn $\rightarrow Q_1 = Q$

$$\Rightarrow U_1 C_1 = UC$$

$$C = \frac{\epsilon S}{4k\pi d} \Rightarrow C \sim \epsilon \Rightarrow \frac{U_1}{U} = \frac{C}{C_1} = \frac{\epsilon}{\epsilon_1} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} C_1 = 2C = 10^{-9} \text{ (F)} \\ U_1 = 2U = 600 \text{ (V)} \end{cases}$$

c. Vẫn nối tụ với nguồn thì $U_2 = U = 300 \text{ V}$.

Nhúng tụ điện vào chất điện môi có hằng số $= 2 \rightarrow C$ tăng 2 lần $\rightarrow C_2 = 2C = 10^{-9} \text{ F}$.

Khi U không đổi ta có Q tỉ lệ thuận với $C \rightarrow Q$ tăng 2 lần $\rightarrow Q_2 = 2Q = 3 \cdot 10^{-7} \text{ (C)}$.

HỆ THỐNG CÁC KHÓA HỌC MÔN LÝ – 2019 TẠI HOC24H.VN

🔗 Khóa **SUPER-1: LUYỆN THI THPT QG 2019:**

<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.super-1-luyen-thi-thpt-quoc-gia-2019-mon-vat-ly-thay-thai-ngo.198.html>

🔗 Khóa **SUPER-PLUS: CHINH PHỤC CÁC DẠNG BÀI TẬP NÂNG CAO VẬT LÝ 2019:**

<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.super-plus-luyen-thi-thpt-quoc-gia-nang-cao-mon-vat-li.249.html>

🔗 Khóa **SUPER-2: LUYỆN ĐỀ THI THỬ THPT QG 2019:**

<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.super-2-luyen-de-thi-thu-thpt-quoc-gia-2019-mon-vat-li.250.html>

🔗 Khóa **LUYỆN ĐỀ BẮC TRUNG NAM 2019:**

<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.de-thi-thu-thpt-qg-2019-bac-trung-nam-mon-vat-li.287.html>

🔗 Khóa **SUPER-3: TỔNG ÔN CẤP TỐC THI THPT QG 2019:**

<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.super-3-tong-on-cap-toc-thi-thpt-qg-nam-2019-mon-vat-li.251.html>

🔗 Khóa **2K2: CHINH PHỤC KIẾN THỨC VẬT LÝ 11:**

<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.khoa-chinh-phuc-kien-thuc-vat-li-11-khoa-2019.214.html>

🔗 Khóa **2K2: LUYỆN THI NÂNG CAO VẬT LÝ 11:**

<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.khoa-2k2-luyen-thi-nang-cao-lop-11-mon-vat-li.246.html>

🔗 Khóa **2K3: CHINH PHỤC KIẾN THỨC VẬT LÝ 10:**

<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.khoa-2k3-chinh-phuc-kien-thuc-lop-10-mon-vat-li.247.html>

🔗 Khóa **2K3: LUYỆN THI NÂNG CAO VẬT LÝ 10:**

<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.khoa-2k3-luyen-thi-nang-cao-lop-10-mon-vat-li.248.html>