

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM (20 câu – 8 điểm):

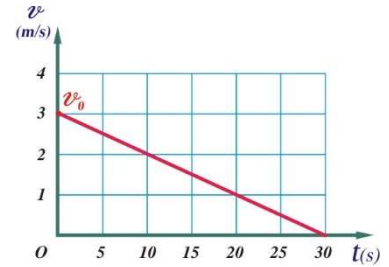
Câu 1: Trên hình là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc vào thời gian của một chất điểm. Từ đồ thị, gia tốc chuyển động của chất điểm có giá trị nào sau đây:

A. $a = 0,1 [m / s^2]$

B. $a = -0,1 [m / s^2]$

C. $a = -3 [m / s^2]$

D. $a = 3 [m / s^2]$



Hướng dẫn:

Gia tốc chuyển động của chất điểm: $a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{0 - 3}{30} = -0,1 [m / s^2]$

Câu 2: Trong hệ trục tọa độ không gian Descartes, chất điểm $m_1 = 100 [g]$, $m_2 = 400 [g]$, $m_3 = 300 [g]$ có tọa độ lần lượt $A(-1, 2, 0) [m]$, $B(0, -2, 0) [m]$ và $C(-1, 0, 0) [m]$. Khối tâm G của hệ chất điểm có tọa độ nào sau đây:

A. $G\left(\frac{1}{2}, -\frac{3}{4}, 0\right) [m]$

B. $G\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, 0\right) [m]$

C. $G\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right) [m]$

D. $G\left(-\frac{1}{2}, -\frac{3}{4}, 0\right) [m]$

Hướng dẫn giải:

Gọi tọa độ khối tâm của hệ chất điểm $G(x_G, y_G, z_G)$:

Khối lượng hệ chất điểm: $m = m_1 + m_2 + m_3 = 0,1 + 0,4 + 0,3 = 0,8 [kg]$

$$x_G = \frac{1}{m} (m_1 \cdot x_A + m_2 \cdot x_B + m_3 \cdot x_C) = \frac{1}{0,8} [0,1 \cdot (-1) + 0,4 \cdot 0 + 0,3 \cdot (-1)]$$

$$x_G = -\frac{1}{2}$$

$$y_G = \frac{1}{m} (m_1 \cdot y_A + m_2 \cdot y_B + m_3 \cdot y_C) = \frac{1}{0,8} [0,1 \cdot 2 + 0,4 \cdot (-2) + 0,3 \cdot 0]$$

$$y_G = -\frac{3}{4}$$

$$z_G = \frac{1}{m} (m_1 \cdot z_A + m_2 \cdot z_B + m_3 \cdot z_C) = \frac{1}{0,8} [0,1 \cdot 0 + 0,4 \cdot 0 + 0,3 \cdot 0]$$

$$z_G = 0$$

Vậy: $G\left(-\frac{1}{2}, -\frac{3}{4}, 0\right) [m]$

Câu 3: Một bánh đà trong động cơ máy nổ có dạng một đĩa tròn có khối lượng $m [kg]$ đồng chất, phân bố đều, bán kính $R [m]$, có trục quay (Δ) qua tâm và có moment quán tính $I_\Delta = 0,4 [kg \cdot m^2]$. Bánh đà đang chuyển động quay quanh trục với tốc độ $n = \frac{300}{\pi}$ [vòng/phút], tác dụng lực hãm có phương tiếp tuyến với bánh đà làm cho bánh đà dừng lại sau $t [s]$. Công của lực hãm tác dụng lên bánh đà có giá trị nào sau đây:

A. $A_{Fh} = 0 [J]$

B. $A_{Fh} = 20 [J]$

C. $A_{Fh} = -20 [J]$

D. $A_{Fh} = -0,2 [J]$

Hướng dẫn giải:

$$\text{Tốc độ } n = \frac{200}{\pi} [\text{vòng/phút}] \Rightarrow \omega_0 = \frac{300}{\pi} \cdot \frac{2\pi}{60} = 10 [\text{rad/s}]$$

$$\text{Động năng quay ban đầu của bánh đà: } K_{q0} = \frac{1}{2} \cdot I_{\Delta} \cdot \omega_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot (10)^2 = 20 [\text{J}]$$

$$\text{Động năng quay ngay khi bánh đà dừng lại: } K_q = \frac{1}{2} \cdot I_{\Delta} \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 0^2 = 0 [\text{J}]$$

$$\text{Theo định lý động năng: } A_{Fh} = K_q - K_{q0} = 0 - 20 = -20 [\text{J}]$$

Câu 4: Một điện tích điểm $q = -0,2 [\mu\text{C}]$ di chuyển được đoạn đường $d = 5 [\text{cm}]$ ngược chiều, dọc theo một đường sức của điện trường đều có cường độ $E = 5 \cdot 10^3 [\text{V/m}]$. Công của lực điện thực hiện trong quá trình di chuyển của điện tích q là:

A. $A = 5 \cdot 10^{-5} [\text{J}]$

B. $A = -5 \cdot 10^5 [\text{J}]$

C. $A = 5 \cdot 10^5 [\text{J}]$

D. $A = -5 \cdot 10^{-5} [\text{J}]$

Hướng dẫn:

Công của lực điện thực hiện trong quá trình di chuyển:

$$\begin{cases} A = q \cdot E \cdot d \cdot \cos(\vec{E}, \vec{d}) \\ \vec{E} \nearrow \swarrow \vec{d} \Rightarrow (\vec{E}, \vec{d}) = 180^\circ \end{cases} \quad A = -0,2 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot \cos(180^\circ)$$

$$A = 5 \cdot 10^{-5} [\text{J}]$$

Câu 5: Cho 2 điện tích điểm trái dấu, cùng độ lớn nằm cố định thì:

A. Không có vị trí nào trên phương nối 2 điện tích có cường độ điện trường bằng 0.

B. Vị trí có điện trường bằng 0 nằm tại trung điểm của đoạn nối 2 điện tích.

C. Vị trí có điện trường bằng 0 nằm trên đường nối 2 điện tích và phía ngoài điện tích dương.

D. Vị trí có điện trường bằng 0 nằm trên đường nối 2 điện tích và phía ngoài điện tích âm.

Hướng dẫn:

Do hai điện tích trái dấu nên điểm cần xác định nằm trên phương AB và ngoài đoạn AB nên $r_1 > r_2$ hoặc $r_1 < r_2$ (1)

Do hai điện tích có độ lớn bằng nhau nên khoảng cách từ hai điện tích đến điểm cần xác định là bằng nhau nên $r_1 = r_2$ (2)

Từ (1) và (2): Không có vị trí nào trên phương nối 2 điện tích có cường độ điện trường bằng 0.

Câu 6: Trong trường hợp nào sau đây, lực không thực hiện công:

A. Trọng lực khi vật trượt trên mặt phẳng ngang.

B. Lực phát động làm ô tô chuyển động.

C. Trọng lực khi vật trượt trên mặt phẳng nghiêng.

D. Lực ma sát khi vật trượt.

Hướng dẫn:

Khi vật chuyển động trên mặt phẳng ngang: $A_p = 0[J]$ do $\vec{P} \perp$ phương chuyển động

Câu 7: Phương trình chuyển động của chất điểm có khối lượng $m = 100[g]$ có dạng: $x = 5 - 2.t - \frac{1}{2}.t^2 [m]$

. Tại thời điểm $t = 3[s]$ xác định độ lớn hợp lực tác dụng lên chất điểm:

A. $F_{hl} = 0,001[N]$

B. $F_{hl} = 0,01[N]$

C. $F_{hl} = 0,1[N]$

D. $F_{hl} = 1[N]$

Hướng dẫn:

Phương trình chuyển động của chất điểm: $x = 5 - 2.t - \frac{1}{2}.t^2 [m]$

Phương trình vận tốc của chất điểm: $v = \frac{ds}{dt} = -2 - t [m/s]$

Phương trình gia tốc của chất điểm: $a = \frac{dv}{dt} = -1 [m/s^2]$

Độ lớn gia tốc của chất điểm: $a = 1 [m/s^2]$

Độ lớn hợp lực tác dụng lên chất điểm: $F_{hl} = m.a = 0,1.1 = 0,1 [N]$

Câu 8: Viên bi A có khối lượng $m_1 [kg]$ đang chuyển động với vận tốc $v_1 [m/s]$ đến va chạm xuyên tâm không đàn hồi với viên bi B có khối lượng $m_2 [kg]$ đang chuyển động với vận tốc $v_2 [m/s]$. Biết $m_1 = m_2 = m, v_1 > v_2$ và $\vec{v}_1 \nearrow \searrow \vec{v}_2$. Biểu thức nào sau đây xác định vận tốc của hệ sau va chạm:

A. $V = \frac{v_1 - v_2}{2} [m/s]$

B. $V = \frac{v_2 - v_1}{2}.m$

C. $V = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}.v [m/s]$

D. $V = v_1 - v_2 [m/s]$

Hướng dẫn giải:

Ta có: $m_1 = m_2 = m, v_1 > v_2 \Rightarrow p_1 > p_2$ Sau va chạm $\vec{V} \nearrow \searrow \vec{v}_1$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p} \quad (1)$

Chọn chiều dương chuyển động là chiều của \vec{v}_1 , chiều (1) lên phương chuyển động theo chiều dương

$p_1 - p_2 = p \Leftrightarrow m.v_1 - m.v_2 = (m + m).V$

$V = \frac{v_1 - v_2}{2} [m/s]$

Câu 9: Tại hai điểm A và B cách nhau một khoảng $AB = 10[\text{mm}]$ trong không khí đặt lần lượt hai điện tích âm $q_1 = q_2 = q[\text{C}]$. Thế năng tĩnh điện giữa hai điện tích có giá trị $W_{tAB} = 22,5[\text{J}]$, q nhận giá trị nào sau đây:

- A. $q = -5.10^{-6} [\mu\text{C}]$ B. $q = 5.10^{-6} [\mu\text{C}]$ C. $q = -5.10^{-6} [\text{C}]$ D. $q = 5.10^{-6} [\text{C}]$

Hướng dẫn:

$$W_{tAB} = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{AB} = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q^2}{AB} [\text{J}] \quad q = \sqrt{\frac{W_{tAB} \cdot \epsilon \cdot AB}{k}} = \sqrt{\frac{22,5 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{9 \cdot 10^9}} \quad q = 5 \cdot 10^{-6} [\text{C}]$$

Do $q < 0$ nên $q_1 = q_2 = q = -5.10^{-6} [\text{C}]$

Câu 10: Một proton chỉ chịu tác dụng của lực điện, chuyển động trong điện trường đều dọc theo một đường sức từ điểm C đến điểm D. Nhận xét nào sau đây sai?

- A. Đường sức điện có chiều từ C đến D.
 B. Điện thế tại điểm C cao hơn điện thế tại điểm D.
 C. Nếu điện thế tại điểm C bằng 0 thì điện thế tại điểm D có giá trị âm.
 D. Điện thế tại điểm D cao hơn điện thế tại điểm C.

Hướng dẫn:

$$\text{Lực điện tác dụng lên điện tích: } \begin{cases} \vec{F} = q \cdot \vec{E} \\ q > 0 \end{cases} \Rightarrow \vec{F} \nearrow \nearrow \vec{E}$$

Công của lực điện:

$$\begin{cases} A_{CD} = q \cdot E \cdot d \cdot \cos(\vec{E}, \vec{CD}) \\ \vec{E} \nearrow \nearrow \vec{CD} \Rightarrow (\vec{E}, \vec{CD}) = 0^\circ \end{cases} \Rightarrow A_{CD} = q \cdot E \cdot d \cdot \cos(0^\circ) > 0$$

$$\Leftrightarrow A_{CD} = U_{CD} \cdot d > 0 \quad \Rightarrow U_{CD} > 0 \quad \Rightarrow V_C > V_D$$

Câu 11: Một điểm cách một điện tích một khoảng cố định trong không khí có cường độ điện trường $E = 4.10^3 [\text{V/m}]$ theo chiều từ trái sang phải. Khi đổ một chất điện môi có hằng số điện môi bằng $\epsilon' = 2$ lấp đầy không gian điện tích điểm và điểm đang xét thì cường độ điện trường tại điểm đó có độ lớn và hướng được xác định:

- A. $E' = 8.10^3 [\text{V/m}]$, hướng từ trái sang phải. B. $E' = 8.10^3 [\text{V/m}]$, hướng từ phải sang trái.
 C. $E' = 2.10^3 [\text{V/m}]$, hướng từ phải sang trái. D. $E' = 2.10^3 [\text{V/m}]$ hướng từ trái sang phải.

Hướng dẫn:

$$\begin{cases} E = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{|q|}{r^2} [V/m] \\ E' = \frac{k}{\epsilon'} \cdot \frac{|q|}{r^2} [V/m] \end{cases} \Rightarrow \frac{E}{E'} = \frac{\epsilon'}{\epsilon} \Rightarrow E' = \frac{\epsilon}{\epsilon'} E$$

$$\Rightarrow E' = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^3 = 2 \cdot 10^3 [V/m]$$

Phương và chiều không đổi

Câu 12: Tại hai điểm A và B cách nhau một khoảng $AB = 10 [cm]$ trong không khí, tại A đặt điện tích $q_1 = 2 [\mu C]$, tại B đặt điện tích $q_2 = \frac{3}{2} \cdot q_1$. Vectơ lực tương tác tĩnh điện \vec{F}_{21} do điện tích q_2 tương tác lên điện tích q_1 có đặc điểm nào sau đây:

A. $F_{21} = 10.8 [N], \vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{AB}$

B. $F_{21} = 5.4 [N], \vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{AB}$

C. $F_{21} = 10.8 [N], \vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{BA}$

D. $F_{21} = 5.4 [N], \vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{BA}$

Hướng dẫn:

$$q_2 = \frac{3}{2} \cdot q_1 = \frac{3}{2} \cdot 3 = 3 [\mu C]$$

$$q_1 > 0; q_2 > 0 \Rightarrow \vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{BA}$$

Câu 13: Một viên bi có khối lượng $m = 100 [g]$ rơi không vận tốc đầu từ độ cao $h = 2 [m]$ so với mặt đất, bỏ qua ma sát giữa hòn bi và không khí. Chọn gốc thế năng tại mặt đất, lấy $g = 10 [m/s^2]$. Tại độ cao $h' = h/2$ vận tốc của viên bi v' có giá trị:

A. $v' \approx 6,32 [m/s]$

B. $v' = \sqrt{10} [m/s]$

C. $v' = 2\sqrt{3} [m/s]$

D. $v' \approx 4,47 [m/s]$

Hướng dẫn:

Cơ năng của viên bi: $E = U_{\max} = m \cdot g \cdot h = 0,1 \cdot 10 \cdot 2 = 2 [J]$

Tại độ cao $h' = h/2$: $U' = m \cdot g \cdot h' = 0,1 \cdot 10 \cdot 1 = 1 [J]$

Động năng của viên bi: $K' = E - U' = 2 - 1 = 1 [J]$

Vận tốc của chất điểm: $v' = \sqrt{\frac{2 \cdot K'}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1}{0,1}} = 2\sqrt{5} \approx 4,47 [m/s]$

Câu 14: Thả rơi tự do một vật từ độ cao $h = 125 [m]$ so với mặt đất, chọn $g = 10 [m/s^2]$, gốc tọa độ tại mặt đất. Tại thời điểm nào thì vật vị trí cách mặt đất một khoảng $d = 80 [m]$:

A. $t = 2 [s]$

B. $t = 3 [s]$

C. $t = 4 [s]$

D. $t = 5 [s]$

Hướng dẫn:

Quãng đường vật rơi được: $h' = h - d = 125 - 80 = 45 \text{ [m]}$

Thời gian vật rơi hết quãng đường h' : $t = \sqrt{\frac{2 \cdot h'}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 45}{10}} = 3 \text{ [s]}$

Câu 15: Máy bay lên thẳng trong không khí, ngoài cánh quạt lớn quay trong mặt phẳng nằm ngang, còn có một cánh quạt nhỏ ở phía cuối đuôi. Cánh quạt đó có tác dụng:

A. Làm tăng vận tốc bay của máy bay.

B. Làm giảm sức cản của không khí.

C. Giữ cho thân máy bay không quay.

D. Tạo lực nâng từ phía đuôi để máy bay cân bằng.

Hướng dẫn giải:

Áp dụng định luật bảo toàn moment động lượng của vật rắn quay.

Câu 16: Cường độ điện trường do một sợi dây dài vô hạn có mật độ điện tích dây $\lambda \text{ [C / m]}$ đặt trong không khí gây ra tại một điểm M bất kỳ nằm ngoài sợi dây và cách dây một khoảng $d \text{ [m]}$ được xác định:

$E = \frac{|\lambda|}{2 \cdot \pi \cdot d \cdot \epsilon_0} \text{ [V / m]}$. Nếu $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ [F / m]}$, $\lambda = -0,5 \text{ [\mu C / m]}$ và $d = 20 \text{ [cm]}$ thì độ lớn cường độ điện trường có độ lớn:

A. $E_M \approx 44,959 \text{ [KV / m]}$ B. $E_M \approx -113 \text{ [V / m]}$ C. $E_M \approx -449 \text{ [KV / m]}$ D. $E_M \approx 44,959 \text{ [V / m]}$

Hướng dẫn:

$$E_M = \frac{|\lambda|}{2 \cdot \pi \cdot d \cdot \epsilon_0} = \frac{|-0,5 \cdot 10^{-6}|}{2 \cdot \pi \cdot 20 \cdot 10^{-2} \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}} \approx 44,959 \text{ [KV / m]}$$

$$E_M \approx 44,959 \text{ [KV / m]}$$

Câu 17: Nhận xét nào sau đây là không đúng?

A. Điện trường tĩnh là do các hạt mang điện đứng yên sinh ra.

B. Tính chất cơ bản của điện trường là khả năng tác dụng lực điện lên điện tích đặt trong nó.

C. Vectơ cường độ điện trường tại một điểm luôn cùng phương, cùng chiều với vectơ lực điện tác dụng lên một điện tích đặt tại điểm đó trong điện trường.

D. Vectơ cường độ điện trường tại một điểm luôn cùng phương, cùng chiều với vectơ lực điện tác dụng lên một điện tích dương đặt tại điểm đó trong điện trường.

Hướng dẫn:

C. Vectơ cường độ điện trường tại một điểm luôn cùng phương, cùng chiều với vectơ lực điện tác dụng lên một **điện tích dương** đặt tại điểm đó trong điện trường.

Câu 18: Một vành tròn có khối lượng $m \text{ [kg]}$ đồng chất, phân bố đều, bán kính $R \text{ [m]}$, có trục quay (Δ) qua tâm. Ban đầu vành tròn đang đứng yên, tác dụng lực $F \text{ [N]}$ có phương tiếp tuyến với vành tròn làm cho vành

tròn chuyển động quay quanh trục với vận tốc góc ω [rad / s]. Biểu thức nào sau đây dùng để xác định độ lớn moment lực M_F [N.m]:

- A. $M_F = F.R.\omega$ [N.m] B. $M_F = F.R$ [N.m] C. $M_F = m.R.\omega$ [N.m] D. $M_F = F.R^2.\omega$ [N.m]

Hướng dẫn giải:

Độ lớn moment động lượng của vành tròn:

$$\vec{M}_F = [\vec{F} \times \vec{R}] \text{ [N.m]} \quad \Rightarrow M_F = F.R.\sin(\vec{F}, \vec{R}) \text{ [N.m]}$$

$$\Leftrightarrow M_F = F.R.\sin(90) \text{ [N.m]} \quad M_F = F.R \text{ [N.m]}$$

Câu 19: Nếu xem chuyển động của mặt trăng là chuyển động tròn đều quanh tâm trái đất với bán kính $r = 3,84.10^5$ [km]. Chu kì quay là $T = 27,32$ [ngày đêm]. Vận tốc dài của mặt trăng so với tâm trái đất có giá trị:

- A. $v \approx 511$ [m / s] B. $v \approx 2044,3$ [m / s] C. $v \approx 1022,2$ [m / s] D. $v \approx 7850$ [m / s]

Hướng dẫn:

$$r = 3,84.10^5 \text{ [km]} = 3,84.10^8 \text{ [m]}$$

$$\text{Tốc độ góc của mặt trăng so với tâm trái đất: } \omega = \frac{2.\pi}{T} = \frac{2.\pi}{27,32.24.3600} \approx 2,66.10^{-6} \text{ [rad / s]}$$

$$\text{Vận tốc dài của mặt trăng so với tâm trái đất so với tâm trái đất: } v = r.\omega = 3,84.10^8.2,66.10^{-6} \approx 1022,2 \text{ [m / s]}$$

Câu 20: Một chất điểm chuyển động theo phương trình $\begin{cases} x = 4.\sin^2(t) \\ y = 3 \\ z = 4.\cos^2(t) \end{cases}$ [m;s]. Tại thời điểm $t = \pi / 2$ [s]

khoảng cách từ chất điểm đến gốc tọa độ có giá trị nào sau đây:

- A. $r = 0$ [m] B. $r = 4$ [m] C. $r = 5$ [m] D. $r = 4.\sqrt{2}$ [m]

Hướng dẫn:

$$\begin{cases} x = 4.\sin^2(t) \\ y = 3 \\ z = 4.\cos^2(t) \end{cases} \text{ [m;s]} \quad \Leftrightarrow \vec{r} = 4.\sin^2(t).\vec{i} + 3.\vec{j} + 4.\cos^2(t).\vec{k} \text{ [m;s]}$$

$$\text{Tại thời điểm } t = \pi / 2 \text{ [s]} \quad \vec{r} = 4.\vec{i} + 3.\vec{j} + 0.\vec{k} \text{ [m]}$$

$$\text{Khoảng cách từ chất điểm đến gốc tọa độ có giá trị: } r = \sqrt{4^2 + 3^2 + 0} = 5 \text{ [m]}$$

PHẦN II: Tự luận (2 điểm):

Tại hai điểm A và B trong không khí cách nhau một khoảng $AB = 9[\text{cm}]$, lần lượt đặt hai điện tích $q_1 = -2[\mu\text{C}]$ và $q_2 = -5[\mu\text{C}]$. Trên AB xác định điểm C với $(AC = 3[\text{cm}], BC = 6[\text{cm}])$.

- a. Vẽ hình và xác định cường độ điện trường do q_1 và q_2 gây ra tại C? (1 điểm)
b. Gọi O là trung điểm AB, xác định hiệu điện thế U_{OC} do q_1 và q_2 gây ra giữa hai điểm O và C? (1 điểm)

Hướng dẫn:

a. Ta có:

$$E_{AC} = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{|q_1|}{AC^2} = \frac{9 \cdot 10^9}{1} \cdot \frac{|-2 \cdot 10^{-6}|}{(3 \cdot 10^{-2})^2} = 2 \cdot 10^7 [\text{V/m}]$$

$$E_{BC} = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{|q_2|}{BC^2} = \frac{9 \cdot 10^9}{1} \cdot \frac{|-5 \cdot 10^{-6}|}{(6 \cdot 10^{-2})^2} = 1,25 \cdot 10^7 [\text{V/m}]$$

$$\begin{cases} \vec{E}_C = \vec{E}_{AC} + \vec{E}_{BC} \\ \vec{E}_{AC} \nearrow \searrow \vec{E}_{BC} \\ E_{AC} > E_{BC} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \vec{E}_C \nearrow \nearrow \vec{E}_{AC} \\ \vec{E}_C = E_{AC} - E_{BC} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \vec{E}_C \nearrow \nearrow \vec{E}_{AC} \\ E_C = 0,75 \cdot 10^7 [\text{V/m}] \end{cases}$$

b. Điện thế do q_1 và q_2 gây ra giữa hai điểm O:

$$V_O = V_{1O} + V_{2O} = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q_1}{AO} + \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q_2}{BO} = \frac{k}{\epsilon \cdot AO} (q_1 + q_2) = \frac{9 \cdot 10^9}{1,45 \cdot 10^{-2}} [(-2 \cdot 10^{-6}) + (-5 \cdot 10^{-6})] [\text{V}]$$

$$V_O = -1,4 \cdot 10^6 [\text{V}]$$

Điện thế do q_1 và q_2 gây ra tại C:

$$V_C = V_{1C} + V_{2C} = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q_1}{AC} + \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q_2}{BC} = \frac{9 \cdot 10^9}{1} \cdot \frac{(-2 \cdot 10^{-6})}{3 \cdot 10^{-2}} + \frac{9 \cdot 10^9}{1} \cdot \frac{(-5 \cdot 10^{-6})}{6 \cdot 10^{-2}} [\text{V}]$$

$$V_C = -1,35 \cdot 10^6 [\text{V}]$$

Hiệu điện thế U_{OC} do q_1 và q_2 gây ra tại O và C:

$$U_{OC} = V_O - V_C = (-1,4 \cdot 10^6) - (-1,35 \cdot 10^6) [\text{V}]$$

$$U_{OC} = -50 [\text{kV}]$$