

Bài tập điện lượng di chuyển bởi dòng điện xoay chiều – Vật lý 12

Câu 1. Dòng điện $i = 2\cos(100\pi t - \pi/2)$ A chạy qua điện trở R, điện lượng chuyển qua điện trở trong khoảng thời gian $1/600$ s kể từ thời điểm ban đầu là:

- A. 3,333 mC
- B. 4,216 mC
- C. 0,853 mC
- D. 0,427 mC

Câu 2. Cho một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 3\cos(100\pi t + \pi/2)$ A chạy trong mạch điện. Trong 10 ms đầu tiên kể từ thời điểm $t = 50$ ms, tổng điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn là

- A. 3,45 mC.
- B. 4,34 mC.
- C. 19,10 mC.
- D. 14,43 mC.

Câu 3. Cho một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 4\cos(100\pi t + \pi/4)$ A chạy trong mạch điện. Trong 15 ms đầu tiên kể từ thời điểm $t = 50$ ms, tổng điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn là

- A. 3,45 mC.
- B. 18,01 mC.
- C. 5,64 mC.
- D. 14,43 mC.

Câu 4. Cho một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 1,4.\cos(100\pi t - \pi/6)$ A chạy trong mạch điện. Kể từ thời điểm $t = 2014$ ms, tổng điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn trong 15 ms đầu tiên bằng

- A. 1,63 mC.
- B. 3,33 mC.
- C. 6,29 mC.
- D. 4,44 mC.

Câu 5. Cho một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 4\pi\cos(100\pi t + \pi/3)$ A chạy trong mạch điện. Hằng số điện tích nguyên tố là $e = 1,6.10^{-19}$ C. Trong 45 ms đầu tiên kể từ thời điểm ban đầu, $t = 0$, số lượt electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn theo cả hai chiều là

- A. $2,15.10^{18}$.
- B. $4,34.10^{18}$.
- C. $5,64.10^{18}$.
- D. $4,43.10^{19}$.

Câu 6. Cho một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 2\pi\cos(100\pi t - \pi/2)$ A chạy trong mạch điện. Hằng số điện tích nguyên tố là $e = 1,6.10^{-19}$ C. Trong 50 ms đầu tiên kể từ thời điểm ban đầu, $t = 0$, số lượt electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn theo cả hai chiều là

- A. $2,15.10^{18}$.
- B. $1,25.10^{18}$.
- C. 125.10^{18} .
- D. $12,5.10^{19}$.

Câu 7. Cho một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 5\pi\cos(100\pi t)$ A chạy trong mạch điện. Hằng số điện tích nguyên tố là $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Kể từ thời điểm ban đầu, thời gian để số lượt electron chuyển qua một tiết diện thẳng của sợi dây theo cả hai chiều bằng $3,44 \cdot 10^{18}$ là

- A. 35 ms.
- B. 40 ms.
- C. 55 ms.
- D. 25 ms.

Câu 8. Cho một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 2\pi\cos(50\pi t + \pi/6)$ A chạy trong mạch điện. Hằng số điện tích nguyên tố là $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Trong 60 ms đầu tiên kể từ thời điểm ban đầu, $t = 0$, số lượt electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn theo cả hai chiều là

- A. $4,3 \cdot 10^{19}$.
- B. $4,5 \cdot 10^{18}$.
- C. $5,4 \cdot 10^{18}$.
- D. $1,5 \cdot 10^{18}$.

Câu 9. Cho một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 3\pi\cos(120\pi t - \pi/6)$ A chạy trong mạch điện. Hằng số điện tích nguyên tố là $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Trong $1/45$ s đầu tiên kể từ thời điểm ban đầu, $t = 0$, số lượt electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn theo cả hai chiều là

- A. $4,34 \cdot 10^{18}$.
- B. $8,59 \cdot 10^{17}$.
- C. $5,64 \cdot 10^{18}$.
- D. $4,43 \cdot 10^{17}$.

Câu 10. Cho một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 4\pi\cos(100\pi t + \pi/5)$ A chạy trong mạch điện. Hằng số điện tích nguyên tố là $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Trong 45 ms đầu tiên kể từ thời điểm cường độ dòng điện bằng 4π , số lượt electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn theo cả hai chiều là

- A. $5,64 \cdot 10^{18}$.
- B. $4,34 \cdot 10^{18}$.
- C. $2,25 \cdot 10^{18}$.
- D. $4,43 \cdot 10^{19}$.

ĐÁP ÁN & LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: C

$$\text{Ta có } I_o = Q_o \cdot \omega \Rightarrow Q_o = 6,36mC$$

$$t = 0, i = 2\cos(100\pi \cdot t - \frac{\pi}{2}) = 0 \Rightarrow q = -Q_o$$

$$\text{Tới thời điểm } t = \frac{1}{600} = \frac{T}{12} \Rightarrow q_1 = -\frac{\sqrt{3}Q_o}{2}$$

Điện lượng chuyển dịch qua điện trở trong thời gian này là:

$$\Delta q = q_1 - q = 0,853mC$$

Câu 2: C

Tổng điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn trong 10ms kể từ $t = 50$ ms là:

$$q = \int_{0,05}^{0,06} i dt$$

$$\Rightarrow q = \frac{3}{100\pi} (\sin(100\pi \cdot 0,06 + \pi/2) - \sin(100\pi \cdot 0,05 + \pi/2)) = 0,01909C = 19,1mC$$

Câu 3: B

Tổng điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn trong 15ms kể từ $t = 50$ ms là:

$$q = \int_{0,05}^{0,065} i dt = \frac{4}{100\pi} (\sin(100\pi \cdot 0,065 + \pi/4) - \sin(100\pi \cdot 0,05 + \pi/4))$$

$$\rightarrow q = 0,01801 C = 18,01 mC$$

Câu 4: C

Tổng điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng của dây trong 15 ms đầu tiên từ $t = 2014$ ms là:

$$\int_{2,014}^{2,029} i dt = \frac{1,4}{100\pi} (\sin(100\pi \cdot 2,029 - \pi/6) - \sin(100\pi \cdot 2,014 - \pi/6))$$

$$\rightarrow q = 6,29 mC$$

Câu 5: A

Ta có biểu thức của điện tích:

$$q = \frac{I_0}{\omega} \cos(100\pi t - \pi/6)C \Rightarrow Q_0 = 0,04C$$

\rightarrow Tổng trị tuyệt đối điện tích chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn (tính theo cả 2 chiều) trong 45s kể từ $t = 0$ là:

$$q = 8Q_0 + Q_0 - Q_0\sqrt{3}/2 + Q_0/2 = 0,345C$$

\rightarrow Tổng số lượt electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn theo cả 2 chiều là:

$$N_e = \frac{0,345}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,15 \cdot 10^{18}$$

Câu 6: B

Ta có biểu thức của điện tích:

$$q = \frac{I_0}{\omega} \cos(100\pi t - \pi)C \Rightarrow Q_0 = 0,02C$$

\rightarrow Tổng trị tuyệt đối điện tích chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn (tính theo cả 2 chiều) trong 50ms kể từ $t = 0$ là:

$$q = 8Q_0 + 2Q_0 = 0,2C$$

→ Tổng số lượt electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn theo cả 2 chiều là:

$$N_e = \frac{0,2}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,25 \cdot 10^{18}$$

Câu 7: C

Ta có biểu thức của điện tích:

$$q = \frac{I_0}{\omega} \cos(100\pi t - \pi/2)C \Rightarrow Q_0 = 0,05C$$

→ Tổng trị tuyệt đối điện tích chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn (tính theo cả 2 chiều) là:

$$q = 3,44 \cdot 10^{18} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 0,55C = 10Q_0 + Q_0$$

$$\rightarrow t = 2,5T + T/4 = 2,75T = 0,055 \text{ s} = 55 \text{ ms}$$

Câu 8: D

Ta có biểu thức của điện tích:

$$q = \frac{I_0}{\omega} \cos(100\pi t - \pi/3)C \Rightarrow Q_0 = 0,04C$$

→ Tổng trị tuyệt đối điện tích chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn (tính theo cả 2 chiều) trong 60ms kể từ $t = 0$ là:

$$q = 6Q_0 = 0,24C$$

→ Tổng số lượt electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn theo cả 2 chiều là:

$$N_e = \frac{0,24}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,5 \cdot 10^{18}$$

Câu 9: B

Ta có biểu thức của điện tích:

$$q = \frac{I_0}{\omega} \cos(120\pi t - 2\pi/3)C \Rightarrow Q_0 = 0,025C$$

→ Tổng trị tuyệt đối điện tích chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn (tính theo cả 2 chiều) trong $1/45 \text{ s} = T + T/3$ kể từ $t = 0$ là:

$$q = 5,5Q_0 = 0,1375C$$

→ Tổng số lượt electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn theo cả 2 chiều là:

$$N_e = \frac{0,1375}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 8,59 \cdot 10^{17}$$

Câu 10: C

$$Q_0 = I_0/\omega = \frac{1}{25}\text{C}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{50}\text{s} = 20\text{ms}$$

Thời điểm cường độ dòng điện bằng $4\pi \Leftrightarrow i = 4\pi \cos(k2\pi + 0)$ A

$$\Rightarrow q = \frac{1}{25} \cos(k2\pi - \pi/2)\text{C}$$

$$t = 45\text{ms} = 2T + T/4$$

$$\Rightarrow \Delta |q| = 9Q_0 = \frac{9}{25}\text{C}$$

$$\Rightarrow N_e = \frac{\Delta |q|}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,25 \cdot 10^{18}$$