

## HƯỚNG DẪN CHẤM

## PHẦN I.

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được **0,25 điểm**.

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	D	10	B
2	A	11	B
3	D	12	A
4	D	13	C
5	A	14	D
6	B	15	B
7	C	16	C
8	B	17	D
9	C	18	A

## PHẦN II.

Điểm tối đa của 01 câu hỏi là **1 điểm**.

- Thí sinh lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được **0,1 điểm**.
- Thí sinh lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được **0,25 điểm**.
- Thí sinh lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được **0,50 điểm**.
- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được **1 điểm**.

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
<b>1</b>	a)	Đ	<b>3</b>	a)	S
	b)	Đ		b)	Đ
	c)	S		c)	Đ
	d)	S		d)	Đ
<b>2</b>	a)	S	<b>4</b>	a)	S
	b)	S		b)	Đ
	c)	Đ		c)	Đ
	d)	Đ		d)	S

## PHẦN III.

Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được **0,25 điểm**.

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	5	4	0,23
2	3,2	5	509250
3	A	6	6

## PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chọn một phương án.

**Câu 1:** Hiệu điện thế hai đầu mạch ngoài được xác định bằng biểu thức

- A.  $U_N = \mathcal{E} + Ir$ .      B.  $U_N = Ir$ .      C.  $U_N = I(R + r)$ .      D.  $U_N = \mathcal{E} - Ir$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

**Câu 2:** Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển động có hướng của

- A. các electron tự do ngược chiều điện trường.  
B. các ion âm ngược chiều điện trường.  
C. các electron tự do cùng chiều điện trường.  
D. các ion dương cùng chiều điện trường.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A.**

**Câu 3:** Theo định luật Ohm toàn mạch thì cường độ dòng điện mạch chính

- A. tỉ lệ nghịch với điện trở mạch ngoài.  
B. tỉ lệ nghịch với suất điện động của nguồn.  
C. tỉ lệ nghịch với điện trở trong của nguồn.  
D. tỉ lệ nghịch với tổng điện trở trong và điện trở mạch ngoài.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

**Câu 4:** Đặt một điện tích  $q$  tại điểm M trong điện trường có cường độ điện trường  $5000 \text{ V/m}$  thì lực điện tác dụng lên điện tích đó có độ lớn  $0,01 \text{ N}$  và ngược hướng với vector cường độ điện trường. Giá trị của  $q$  là

- A.  $-5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ .      B.  $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ .      C.  $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ .      D.  $-2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

Độ lớn của  $q$ :

$$|q| = \frac{F}{E} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}.$$

Vì  $\vec{F} \uparrow \downarrow \vec{E}$  nên  $q < 0 \Rightarrow q = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ .

**Câu 5:** Trong thời gian  $t$ , điện lượng dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây là  $q$ . Cường độ dòng điện không đổi được tính bằng công thức

- A.  $I = \frac{q}{t}$ .      B.  $I = \frac{q^2}{t}$ .      C.  $I = \frac{t}{q}$ .      D.  $I = qt$ .

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án A.

**Câu 6:** Đối với mạch điện kín thì hiệu suất của nguồn điện không được tính bằng công thức

$$\text{A. } H = \frac{U}{E} \cdot 100 \%$$

$$\text{B. } H = \frac{r}{R + r} \cdot 100 \%$$

$$\text{C. } H = \frac{A_{\text{có ích}}}{A_{\text{tp}}} \cdot 100 \%$$

$$\text{D. } H = \frac{R}{R + r} \cdot 100 \%$$

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án B.

**Câu 7:** Một quả cầu nhỏ mang điện tích  $2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  đặt trong không khí. Cường độ điện trường tại một điểm cách quả cầu 3 cm là

$$\text{A. } 10^4 \text{ V/m.}$$

$$\text{B. } 6 \cdot 10^4 \text{ V/m.}$$

$$\text{C. } 2 \cdot 10^4 \text{ V/m.}$$

$$\text{D. } 2 \cdot 10^5 \text{ V/m.}$$

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án C.

Cường độ điện trường tại điểm cách quả cầu 3 cm là:

$$E = \frac{k|q|}{\epsilon r^2} = 2 \cdot 10^4 \text{ V/m.}$$

**Câu 8:** Cho đoạn mạch có điện trở không đổi. Nếu hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch tăng 3 lần trong cùng khoảng thời gian thì năng lượng điện tiêu thụ của đoạn mạch

**A.** giảm 9 lần.

**B.** tăng 9 lần.

**C.** tăng 2 lần.

**D.** không đổi.

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án B.

Năng lượng tiêu thụ điện của đoạn mạch:

$$W = \frac{U^2}{R} t$$

Khi  $U$  tăng 3 lần thì năng lượng điện tiêu thụ của đoạn mạch tăng lên 9 lần.

**Câu 9:** Nếu hiệu điện thế giữa hai tấm kim loại phẳng, đặt song song với nhau tăng 2 lần và khoảng cách giữa hai tấm giảm 2 lần thì cường độ điện trường trong hai tấm sẽ

**A.** giảm bốn lần.

**B.** tăng hai lần.

**C.** tăng bốn lần.

**D.** giảm hai lần.

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án C.

$$\frac{E'}{E} = \frac{U'}{U} \cdot \frac{d}{d'} = 4.$$

**Câu 10:** Dụng cụ nào sau đây **không** dùng trong thí nghiệm xác định suất điện động và điện trở trong của nguồn?

- A. Dây dẫn nối mạch.  
C. Pin điện hoá.

- B. Thước đo chiều dài.  
D. Đồng hồ đa năng hiện số.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B.**

**Câu 11:** Chọn câu trả lời chính xác nhất. Khi nhiệt độ của khối kim loại tăng lên 2 lần thì điện trở suất của nó

- A. tăng 2 lần.      B. không đổi.      C. giảm 2 lần.      D. tăng lên.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B.**

**Câu 12:** Cho điện tích dịch chuyển giữa hai điểm xác định trong một điện trường đều với cường độ điện trường  $150 \text{ V/m}$  thì công của lực điện trường là  $60 \text{ mJ}$ . Nếu tăng cường độ điện trường giữa hai điểm lên  $300 \text{ V/m}$  thì công lực điện trường dịch chuyển điện tích giữa hai điểm đó là

- A.  $120 \text{ J}$ .      B.  $80 \text{ J}$ .      C.  $80 \text{ mJ}$ .      D.  $120 \text{ mJ}$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A.**

$$\frac{A'}{A} = \frac{qE'd}{qEd} = 2 \Rightarrow A' = 2A = 120 \text{ J}.$$

**Câu 13:** Một acquy có suất điện động  $6 \text{ V}$  sinh ra một công  $360 \text{ J}$  khi dịch chuyển điện tích bên trong và giữa hai cực của acquy khi nó phát điện. Thời gian dịch chuyển này là 2 phút, cường độ dòng điện chạy qua acquy khi đó là

- A.  $60 \text{ A}$ .      B.  $10 \text{ A}$ .      C.  $0,5 \text{ A}$ .      D.  $0,2 \text{ A}$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C.**

$$A = \mathcal{E}It \Rightarrow I = \frac{A}{\mathcal{E}t} = \frac{360 \text{ J}}{(6 \text{ V}) \cdot (2 \cdot 60 \text{ s})} = 0,5 \text{ A}.$$

**Câu 14:** Trong một mạch kín mà điện trở mạch ngoài là  $10 \Omega$ , nguồn điện có điện trở trong là  $1 \Omega$  và dòng điện trong mạch là  $3 \text{ A}$ . Hiệu điện thế 2 đầu nguồn và suất điện động của nguồn là

- A.  $30 \text{ V}$  và  $35 \text{ V}$ .      B.  $10 \text{ V}$  và  $35 \text{ V}$ .  
C.  $10 \text{ V}$  và  $33 \text{ V}$ .      D.  $30 \text{ V}$  và  $33 \text{ V}$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

Hiệu điện thế 2 đầu nguồn:

$$U = IR = (3 \text{ A}) \cdot (10 \Omega) = 30 \text{ V}.$$

Suất điện động của nguồn:

$$\mathcal{E} = I(R + r) = 33 \text{ V}.$$

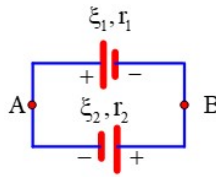
**Câu 15:** Ghép song song một bộ 3 pin giống nhau loại  $6\text{ V} - 2\Omega$  thì thu được bộ nguồn có suất điện động và điện trở trong là

- A.  $6\text{ V} - \frac{2}{3}\Omega$ .      B.  $2\text{ V} - \frac{2}{3}\Omega$ .      C.  $2\text{ V} - 2\Omega$ .      D.  $6\text{ V} - 2\Omega$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B.**

**Câu 16:** Hai nguồn điện có suất điện động và điện trở trong lần lượt là  $\mathcal{E}_1 = 4,5\text{ V}$ ;  $r_1 = 3\Omega$ ,  $\mathcal{E}_2 = 3\text{ V}$ ,  $r_2 = 2\Omega$ . Mắc hai nguồn thành mạch kín như hình vẽ. Cường độ dòng điện qua mạch và hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là



- A. 0,3 A và 1,5 V.      B. 1,5 A và 1,5 V.      C. 1,5 A và 0 V.      D. 3,0 A và 0 V.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C.**

Cường độ dòng điện qua mạch:

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2}{r_1 + r_2} = 1,5\text{ A}.$$

Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B:

$$U_{AB} = \mathcal{E}_1 - Ir_1 = 0\text{ V}.$$

**Câu 17:** Một điện trở  $R = 4\Omega$  mắc vào nguồn có suất điện động  $\mathcal{E} = 4,5\text{ V}$  tạo thành mạch kín thì công suất toả nhiệt trên điện trở  $R$  là  $\mathcal{P} = 2,25\text{ W}$ . Điện trở trong của nguồn và hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở  $R$  là

- A.  $2\Omega$  và 4,5 V.      B.  $1\Omega$  và 1,2 V.      C.  $1\Omega$  và 3 V.      D.  $2\Omega$  và 3 V.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

$$\mathcal{P}_R = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(R + r)^2} \Leftrightarrow 2,25 = \frac{4,5^2 \cdot 4}{(r + 4)^2} \Rightarrow r = 2\Omega.$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở  $R$ :

$$U_R = \sqrt{\mathcal{P}_R R} = 3\text{ V}.$$

**Câu 18:** Hai bóng đèn sợi đốt có công suất lần lượt là  $\mathcal{P}_1 < \mathcal{P}_2$  đều làm việc bình thường ở hiệu điện thế  $U$ . Biểu thức so sánh đúng cường độ dòng điện và điện trở hai đèn là

A.  $I_1 < I_2$  và  $R_1 > R_2$ .

B.  $I_1 > I_2$  và  $R_1 > R_2$ .

C.  $I_1 > I_2$  và  $R_1 < R_2$ .

D.  $I_1 < I_2$  và  $R_1 < R_2$ .

### Hướng dẫn giải

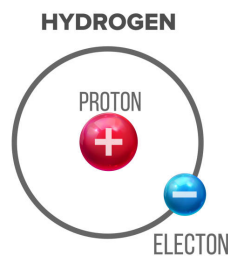
**Đáp án A.**

Vì  $\mathcal{P}_1 < \mathcal{P}_2$  mà  $U_1 = U_2 \Rightarrow I_1 < I_2$  và  $R_1 > R_2$ .

### PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1:** Khoảng cách trung bình giữa electron và proton trong nguyên tử hydrogen là  $5,3 \cdot 10^{-11}$  m. Cho điện tích nguyên tố  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg,  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg, hằng số hấp dẫn  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.



a) Độ lớn lực tĩnh điện giữa electron và proton là  $8,2 \cdot 10^{-8}$  N.

b) Lực hấp dẫn giữa electron và proton được xác định bằng biểu thức  $F_g = G \frac{m_e m_p}{r^2}$ .

c) Tỷ số lực điện và lực hấp dẫn là 2,3.

d) Lực điện gây nên gia tốc  $4,9 \cdot 10^{19}$  m/s<sup>2</sup> cho electron.

### Hướng dẫn giải

a) Đúng. Độ lớn lực tương tác tĩnh điện giữa electron và proton  $F = \frac{ke^2}{r^2} \approx 8,2 \cdot 10^{-8}$  N.

b) Đúng.

c) Sai.

$$\frac{F_e}{F_g} = 2,3 \cdot 10^{39}.$$

d) Sai.

$$a = \frac{F_e}{m_e} = 9 \cdot 10^{22} \text{ m/s}^2.$$

**Câu 2:** Nhận định các phát biểu dưới đây:

a) Dòng điện không đổi là dòng điện một chiều.

b) Sự xuất hiện lực lạ tác động lên các điện tích bên trong nguồn là kết quả của sự chênh lệch điện thế giữa hai cực của nguồn.

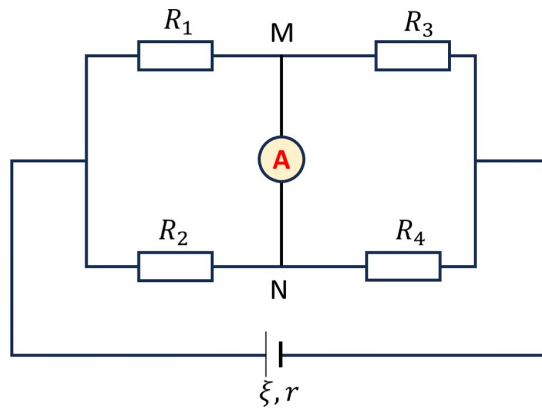
c) Với các loại nguồn điện khác nhau, lực lạ có bản chất khác nhau.

d) Sau một thời gian sử dụng pin, cường độ dòng điện qua mạch giảm dần là do sự tăng điện trở trong của pin.

### Hướng dẫn giải

- (a) Sai. Dòng điện không đổi là dòng điện có chiều và cường độ không đổi. Dòng điện một chiều là dòng điện có chiều không đổi. Do đó, không phải dòng điện một chiều nào cũng là dòng điện không đổi.
- (b) Sai. Bản chất lực lạ không phải là lực tĩnh điện.
- (c) Đúng.
- (d) Đúng.

**Câu 3:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ, trong đó: nguồn điện có suất điện động  $\xi = 12 \text{ V}$ , điện trở trong  $r = 0,4 \Omega$  và các điện trở mạch ngoài có giá trị  $R_1 = 4 \Omega$ ;  $R_2 = 6 \Omega$ ;  $R_3 = 3 \Omega$ ;  $R_4 = 2 \Omega$ ; điện trở ampe kế rất nhỏ.



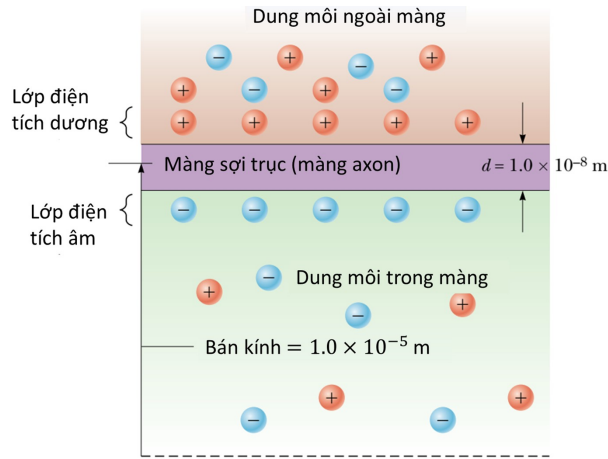
- a) Cường độ dòng điện qua nguồn là 3,33 A.
- b) Dòng điện qua ampe kế có chiều từ M qua N.
- c) Cường độ dòng điện qua ampe kế là 0,6 A.
- d) Hiệu suất của nguồn điện là 90 %.

### Hướng dẫn giải

- a) Sai. Cường độ dòng điện qua nguồn là 3 A.
- b) Đúng. Vì  $I_1 = 1,8 \text{ A} > I_3 = 1,2 \text{ A}$ .
- c) Đúng.  $I_A = I_1 - I_3 = 0,6 \text{ A}$ .
- d) Đúng. Hiệu suất nguồn điện  $H = \frac{R_N}{r + R_N} \cdot 100 \% = 90 \%$ .

**Câu 4:** Giả sử chiều dài của sợi trục (axon) khoảng 0,10 m bị kích thích bởi điện thế hoạt động. Điện thế hoạt động là cơ sở điện hóa cho các quá trình xử lý thông tin trong hệ thần kinh, bước đầu tiến tới hình thành nhận thức và tư duy. Ở trạng thái nghỉ, mặt ngoài của màng sợi trục tích điện dương bởi các ion  $\text{K}^+$  và mặt trong tích điện cùng độ lớn nhưng ngược dấu với mặt ngoài bởi các ion hữu cơ âm như hình bên dưới. Để thuận tiện cho quá trình khảo sát, có thể xem mô hình màng sợi trục như một tụ điện phẳng, điện dung  $C = \frac{\epsilon S}{4\pi k d}$  với các dữ liệu như sau: độ dày của màng  $d = 1,0 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ , bán kính sợi trục  $r = 1,0 \cdot 10^1 \mu\text{m}$ , hằng số điện môi của màng  $\epsilon = 3,0$  và  $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$ . Điện thế hoạt động (hiệu điện thế giữa bên ngoài và bên trong màng) là  $7,0 \cdot 10^{-2} \text{ V}$ .





- a) Điện trường trong màng hướng từ trong ra ngoài màng.  
b) Điện dung của màng sợi trục theo mô hình trên là 16,67 nF.  
c) Số ion  $K^+$  trên bề mặt màng là  $7,3 \cdot 10^9$  ion.  
d) Khi tăng điện thế giữa lớp bên trong và lớp bên ngoài từ  $-7 \cdot 10^{-2}$  V lên  $3 \cdot 10^{-2}$  V thì điện lượng dịch chuyển qua màng là  $6,7 \cdot 10^{-10}$  C.

### Hướng dẫn giải

- a) Sai. Điện trường hướng từ ngoài màng vào trong.  
b) Đúng. Diện tích bề mặt của màng là diện tích mặt trụ bán kính  $r$  chiều dài  $\ell = 0,1$  m:

$$S = 2\pi r\ell.$$

Điện dung:

$$C = \frac{\epsilon S}{4\pi k d} = \frac{\epsilon \cdot 2\pi r\ell}{4\pi k d} = \frac{3 \cdot (10^{-5} \text{ m}) \cdot (0,1 \text{ m})}{2 \cdot \left(9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}\right) \cdot (10^{-8} \text{ m})} \approx 16,67 \text{ nF}.$$

- c) Đúng. Điện tích trên màng dưới điện áp  $7,0 \cdot 10^{-2}$  V:

$$Q = CU \approx 1,167 \text{ nC}.$$

Số ion  $K^+$  trên màng:

$$N = \frac{Q}{e} \approx 7,3 \cdot 10^9 \text{ ion}.$$

- d) Sai.

Điện tích trên màng lúc đầu:

$$Q_1 = CU_1 \approx -1,167 \text{ nC}.$$

Điện tích trên màng lúc sau:

$$Q_2 = CU_2 \approx 0,5 \text{ nC}.$$

Điện lượng dịch chuyển qua màng:

$$\Delta Q = |Q_2 - Q_1| = 1,667 \text{ nC}.$$

### PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Câu 1:** Một hạt bụi đang cân bằng lơ lửng trong một điện trường đều giữa hai bản kim loại phẳng, tích điện trái dấu đặt nằm ngang. Biết hạt bụi có khối lượng  $100 \text{ mg}$  và mang điện tích  $-2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ , lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Xác định độ lớn cường độ điện trường giữa 2 bản kim loại nói trên theo đơn vị  $10^5 \text{ V/m}$ .

#### Hướng dẫn giải

Hạt bụi nằm cân bằng nên:

$$|q|E = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{(100 \cdot 10^{-3} \text{ kg}) \cdot (10 \text{ m/s}^2)}{2 \cdot 10^{-6} \text{ C}} = 5 \cdot 10^5 \text{ V/m}.$$

**Câu 2:** Để tạo ra tia X người ta dùng một ống phóng tia X có hiệu điện thế giữa hai cực là  $100 \text{ kV}$ . Một electron khi chuyển động giữa hai cực này sẽ chịu tác dụng của lực điện trường có độ lớn  $F = 5 \cdot 10^{-10} \text{ N}$ . Khoảng cách giữa hai cực của ống phóng tia X này là bao nhiêu (tính theo đơn vị  $\text{cm}$ )?

#### Hướng dẫn giải

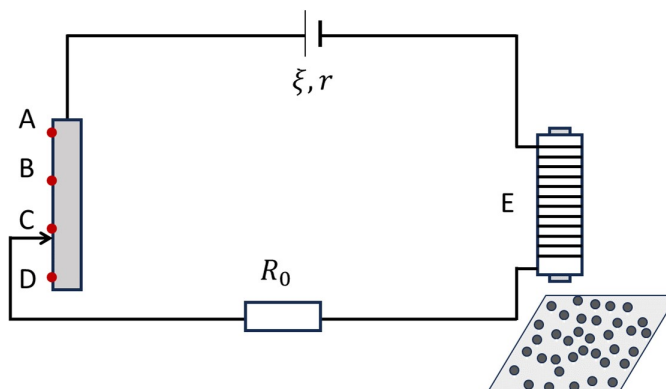
Cường độ điện trường trong ống tia X:

$$E = \frac{F}{|e|} = 3,125 \cdot 10^6 \text{ V/m}.$$

Khoảng cách giữa hai cực của ống tia X:

$$d = \frac{U}{E} = 0,032 \text{ m} = 3,2 \text{ cm}.$$

**Câu 3:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ. Trong đó  $R$  là biến trở con chạy,  $R_0$  là điện trở có giá trị không đổi và  $E$  là nam châm điện. Nam châm  $E$  hút lượng vụn sắt nhiều nhất khi con chạy của biến trở ở vị trí nào?



#### Hướng dẫn giải

Nam châm  $E$  hút sắt nhiều nhất khi cường độ dòng điện qua nam châm lớn nhất  $\Leftrightarrow R_{\min} \Rightarrow$  con chạy của biến trở ở vị trí  $A$ .

**Câu 4:** Một dòng điện không đổi có cường độ 10 A chạy qua dây dẫn bằng kim loại, tiết diện tròn, có bán kính tiết diện 1,2 mm. Biết mật độ electron tự do là  $6 \cdot 10^{28}$  electron/m<sup>3</sup>. Xác định tốc độ dịch chuyển có hướng của các electron trong dây dẫn theo đơn vị mm/s (làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

**Hướng dẫn giải**

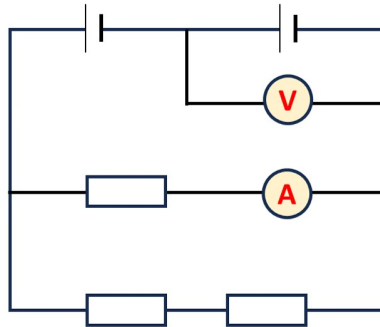
$$v = \frac{I}{\pi r^2 n e} = 0,23 \text{ mm/s.}$$

**Câu 5:** Giả sử phòng bạn Minh có 4 bóng đèn loại 25 W, 1 tủ lạnh 120 W, 1 máy lạnh loại 750 W. Bình quân mỗi ngày các thiết bị hoạt động 5 giờ, mỗi tháng là 30 ngày, giá tiền điện là 3500 đồng/kWh thì mỗi tháng bạn Minh phải trả bao nhiêu tiền?

**Hướng dẫn giải**

509 250 đồng.

**Câu 6:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ: các điện trở giống nhau, hai nguồn điện giống nhau có cùng điện trở trong  $1 \Omega$ , ampe kế có điện trở không đáng kể và volt kế có điện trở rất lớn. Biết ampe kế chỉ 1,0 A và volt kế chỉ 4,5 V. Tìm suất điện động của nguồn điện theo đơn vị volt (V).



**Hướng dẫn giải**

Cường độ dòng điện mạch chính:

$$I = 1 + \frac{1 \cdot R}{2R} = 1,5 \text{ A.}$$

Suất điện động của nguồn:

$$\mathcal{E} = U_V + Ir = 4,5 \text{ V} + (1,5 \text{ A}) \cdot (1 \Omega) = 6 \text{ V.}$$

— HẾT —