

فیزیک ۳

جناب آقای کلهر

تست هایی از مبحث جریان الکتریکی و مدار های جریان مستقیم

برگرفته از کتاب : فیزیک ۳ هیات علمی مجتمع آموزشی انرژی اتمی - نشر الگو

به همراه پاسخنامه

جریان الکتریکی ۴ آمپر از یک مدار می گذرد. تعداد الکترون های شارش شده از یک مقطع مدار در مدت زمان نیم دقیقه کدام است؟

- (۱) 7.5×10^{20} (۲) 5×10^{20} (۳) 1.5×10^{19} (۴) 5×10^{19}

یک اسباب الکتریکی به وسیله ی یک مولد می تواند ۴ ساعت کار کند . اگر مولد بتواند C ۳۶۰۰ بار تولید کند ، شدت جریان متوسط گذرنده از اسباب الکتریکی چند آمپر است؟

- (۱) $0.5 A$ (۲) $0.25 A$ (۳) $0.75 A$ (۴) $1 A$

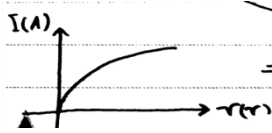
ظرفیت یک باتری برابر ۴۵ آمپر ساعت است (بیشینه ی بار الکتریکی که می تواند به جریان در آورد)

اگر از باتری جریان 0.25 آمپر بگیریم پس از چند ساعت باتری کاملا تخلیه می شود؟

- (۱) ۱۸۰ ساعت (۲) ۲۵۰ ساعت (۳) ۱۸ ساعت (۴) ۲۵ ساعت

کیلو آمپر ساعت یکای چه کمیتی است؟

- (۱) بار الکتریکی (۲) توان مصرفی مولد ($P = I \times Ir = I^2 r$) (۳) انرژی الکتریکی مصرفی (۴) جریان الکتریکی

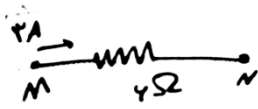


شکل رو به رو نمودار تغییرات شدت جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر یک قسمت مدار را در دمای ثابت نشان می دهد . کدام گزینه در مورد این قسمت درست است؟

- (۱) نارسانا (۲) نیمه رسانا مانند ژرمانیم و سیلیسیم (۳) رسانای اهمی (۴) از قانون اهم پیروی نمی کند

اگر روی مدار و در ----- جریان از یک رسانا بگذریم ، پتانسیل به اندازه ی ----- کاهش می یابد.

- (۱) جهت، $-IR$ (۲) خلاف جهت RI^2 (۳) جهت IR (۴) جهت $I^2 R$



در شکل رو به رو پتانسیل نقطه ی M برابر ۵ ولت است، پتانسیل نقطه ی N چند ولت است؟

- (۱) $13V$ (۲) $-13V$ (۳) $15V$ (۴) $-15V$

طول سیم A نصف طول سیم B و قطر مقطع سیم A دو برابر قطر مقطع سیم B و جنس هر دو سیم یکسان است.

نسبت R سیم A به R سیم B چند است؟

- (۱) 0.125 (۲) 0.25 (۳) 0.5 (۴) 1

یک میله با طول L و مقاومت ویژه ی P و دیگری با طول $2L$ و مقاومت ویژه ی $\frac{1}{3}P$ را که سطح مقطع یکسان دارند در

امتداد طول آن ها به هم می چسبانیم مقاومت ویژه ی متوسط این میله چند برابر P است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{5}{27}$ (۴) 1

مفهوم جمله ی (ضریب دمایی یک فلز k^{-1} چیست؟

(۱) یعنی اگر دمای قطعه ای از این رسانا با مقاومت 1 اهم به میزان یک درجه ی کلونین افزایش پیدا کند ، آن گاه مقاومت آن

به اندازه ی $\frac{1}{250}$ اهم افزایش خواهد کرد.

۲) یعنی اگر دمای قطعه ای از این رسانا به میزان یک درجه ی کلون افزایش پیدا کند ، آن گاه مقاومت آن به اندازه ی ۲۵۰ اهم افزایش پیدا می کند.

۳) یعنی اگر دمای قطعه ای از این رسانا به میزان یک درجه ی کلون افزایش پیدا کند ، آن گاه مقاومت آن به اندازه ی $\frac{1}{250}$ اهم افزایش پیدا می کند.

۴) یعنی اگر دمای قطعه ای از این رسانا با مقاومت ۱ اهم به میزان یک درجه ی کلون افزایش پیدا کند ، آن گاه مقاومت آن به اندازه ی $\frac{1}{250}$ اهم کاهش پیدا خواهد کرد.

ضریب دمایی مقاومت رشته ی درونی لامپی 4×10^{-4} بر کلون است.

وقتی لامپ را روشن می کنیم دمای رشته ی آن از ۲۷ درجه ی سلسیوس به ۱۷۷۷ درجه ی سلسیوس می رسد.

افزایش مقاومت رشته ی این لامپ چند درصد مقاومت اولیه است؟

(۱) ۷۰٪ (۲) ۷۵٪ (۳) ۰,۷٪ (۴) ۷٪

مقاومت الکتریکی سیم رسانایی در دمای صفر درجه ی سلسیوس برابر ۲ است اگر مقاومت الکتریکی این سیم در دمای ۴۰۰ درجه ی سلسیوس سه برابر مقاومت الکتریکی این سیم در دمای ۵۰ درجه ی سلسیوس باشد ، ضریب دمایی مقاومت ویژه ی این رسانا در دمای صفر درجه ی سلسیوس چند بر کلون است؟

(۱) ۰,۰۰۸ (۲) ۰,۰۰۶ (۳) ۰,۰۸ (۴) ۰,۶

ضریب دمایی مقاومت یک جسم ۰,۰۰۵- بر کلون است.

دمای جسم را چند درجه ی سلسیوس و چگونه تغییر دهیم تا مقاومت ویژه ی آن ۲۵ درصد مقاومت اولیه اش شود؟

(۱) ۵۰ کاهش (۲) ۵۰ افزایش (۳) ۵ کاهش (۴) ۵ افزایش

وات معادل کدام گزینه است؟

(۱) اهم \times آمپر (۲) ولت \times ثانیه (۳) ولت بر ثانیه (۴) ولت \times آمپر

مقاومت یک سیم گرمکن برابر ۲۰۰ اهم است .

از آن جریان ۲ آمپر می گذرد.

در مدت ۳۰ دقیقه چند کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی در آن مصرف می شود؟

(۱) ۰,۴ (۲) ۱۴۴۰۰۰۰ (۳) ۳۶۰۰۰۰۰ (۴) ۰,۳۶

در لامپ معمولی خانگی مقاومت الکتریکی لامپ ۲۴۰ واتى چند برابر مقاومت الکتریکی لامپ ۶۰ واتى است؟

(۱) ۰,۲۵ (۲) ۰,۵ (۳) ۱ (۴) ۲

در سیمی به طول ۱۲ متر با اختلاف پتانسیل ۷ در مدت ۲۵ ثانیه ۲۰۰ ژول گرما ایجاد می شود.

در چند متر از همان با همان اختلاف پتانسیل در ۱۵ ثانیه همان گرما ایجاد می شود؟

(۱) ۷,۲ (۲) ۷۲ (۳) ۸,۴۶ (۴) ۸۴,۶

یک لامپ روشنایی در هر شبانه روز ۸ ساعت روشن می شود مقاومت رشته ی درون آن ۵۰۰ اهم است و با ولتاژ ۲۰۰ ولت روشن می شود .

قیمت برق مصرفی ماهانه ی آن از قرار هر کیلووات ساعت ۲۰ ریال چند ریال می شود؟

(۱) ۳۸۴ ریال (۲) ۱۹,۲ ریال (۳) ۳۸۴۰ ریال (۴) ۱۹۲ ریال

وقتی از مولدی جریان ۲ آمپر کشیده می شود ، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۷ ولت می شود .

اگر در این حالت توان تلف شده در داخل مولد ۴ وات باشد نیروی محرکه ی آن یا همان اپسیلون آن (ε) چند است ؟

(۱) ۹ ولت (۲) ۱ ولت (۳) ۴ ولت (۴) ۶ ولت

وقتی باتری اتوموبیل فرسوده می شود مقاومت درونی آن -----

(۱) تغییر نمی کند

(۲) کاهش می یابد

(۳) افزایش می یابد

(۴) در زمستان افزایش و در تابستان کاهش می یابد.

پاسخنامه

۱- جریان الکتریکی $4A$ از یک مواد می گذرد. تعداد الکترون های شارژ شده از یک مقطع

مواد در مدت نیم دقیقه کدام است ؟

(۱) $7/5 \times 10^{20}$ (۲) 5×10^{20} (۳) $1/5 \times 10^{19}$ (۴) 5×10^{19}

$$I = 4A \Rightarrow q = It = 4 \times 30 = 120 \text{ C} \rightarrow n = \frac{120}{1/4 \times 10^{19}} = \frac{120}{1/4} \times 10^{19} = 480 \times 10^{19} = 4.8 \times 10^{21}$$

۲- یک اسباب الکتریکی به وسیله یک مولد می تواند ۴ ساعت کار کند. اگر طول و پهنای

بارتولید کننده است. شدت جریان متوسط گذرنده از اسباب چند آمپر

$$I = \frac{3600}{4 \times 3600} = \frac{1}{4} A$$

۳- ظرفیت یک باتری جواب $45Ah$ است (بیشتری بار الکتریکی). اگر از باتری جریان

$0.75A$ بگیریم پس از چند ساعت باتری کاملاً تخلیه می شود ؟

$$45Ah = 0.75A \times h \rightarrow h = 60$$

به مدت ۶۰ ساعت می توان
جریان $0.75A$ از منبع تهیه کرد.

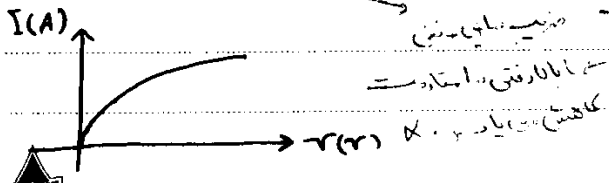
۴- کیلو آمپر ساعت یکای چگالی است ؟

$$kA \times h \equiv I \times t \equiv q$$

بار الکتریکی

15) شکل دو بورد هموار تغییر یافته است شرت جویلی جیو حساب اختلاف پتانسیل دو سربیک مستطی مدار در دمای ثابت نشان می دهد که کدام گزین در مورد این شرت درست است ؟

- 1- رسانا به هیچ وجه
2- رسانای اهمی در دمای ثابت
3- رسانای پدید می آید
4- رسانای اهم جبری می کند



16) اگر دو بورد هموار در جهتی جویلی از یک رسانا بگذریم پتانسیل به اندازه IR کاهش می یابد

در نمودار می توان استدلال کرد: $\left. \begin{matrix} \text{همان برابری که می دانیم (از ابتدای به صفت بیان حرکت و جرم و ...)} \\ \text{در نمودار می توان استدلال کرد:} \end{matrix} \right\} \text{؟}$

$$V_A - IR = V_B$$

$$V_A - V_B = IR$$

$$V_A - V_B = \frac{u}{q} \cdot \frac{Vq}{q} = V = IR \Rightarrow \boxed{V_A - IR = V_B}$$

17) شکل دو بورد پتانسیل نقطه M برابر $5V$ است پتانسیل نقطه N چند ولت است ؟

$$V_M - V_N = \frac{u}{q} = IR = 4 \times 4 = 18$$

$$5 - V_N = 18$$

$$V_N = 5 - 18 = -13V$$

18) طول سیم A نصف طول سیم B و قطر مقطع سیم A دو برابر قطر مقطع سیم B و همین هوسیم یکسان است. اگر R_A و R_B مقاومت های الکتریکی این سیم باشند نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ کدام است ؟

$$l_A = \frac{1}{2} l_B$$

$$G_A = 2G_B \Rightarrow A_A = 4A_B$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho \frac{l}{A}}{\rho \frac{l}{A}} = \frac{\frac{1}{2} l_B}{\frac{1}{4} A_B} = \frac{\frac{l_B}{2}}{\frac{A_B}{4}} = \frac{l_B}{2} \cdot \frac{4}{A_B} = \frac{2l_B}{A_B} = \frac{2}{1}$$

9) یک میله با طول l_1 و مقاومت و پهنای P_1 و دیگری با طول $l_2 = 2l_1$ و مقاومت و پهنای $P_2 = \frac{1}{4}P_1$ را که سطح مقطع یکسان دارند در امتداد طول آن همدیگر هم می‌چسبانیم. مقاومت درجه‌ی متوسط این میله چند خواهد بود P_1 است؟

$$R_T = R_1 + R_2 = \frac{P_1 l_1}{A_1} + \frac{\frac{1}{4} P_1 (2l_1)}{\frac{1}{4} A_1} = \frac{P_1 l_1}{A_1} + \frac{P_1 l_1}{A_1} = \frac{2 P_1 l_1}{A_1} = 2 R_1$$

$$R_T = 2 R_1 \Rightarrow P_1 = \frac{2}{3} P_2 \Rightarrow P_2 = \frac{3}{2} P_1$$

یعنی میله‌ی سوم

به طول 3 واحد

و پهنای او واحد است



70) سیم جلی «فریب‌دهی» یک فلز $\alpha = \frac{1}{250} K^{-1}$ است. «چسب» چیست؟
 یعنی اگر دمای نقطه‌ای از این رسانا را تغییر دهیم ΔT به میزان α تغییر در مقاومت آن به میزان $\Delta R = R_1 \alpha \Delta T$ است.
 یک درجه‌ی کلوین افزایش دما آن گاه مقاومت آن به اندازه $\frac{1}{250}$ افزایش پیدا خواهد کرد.

71) فریب‌دهی مقاومت رشتی درون لامپی $4 \times 10^{-4} K^{-1}$ است. وقتی لامپ روشن می‌کنیم، دمای رشتی آن از $27^\circ C$ به $1727^\circ C$ می‌رسد. افزایش مقاومت رشتی این لامپ چند درصد مقاومت اولیه است؟

$$R_2 = R_1 (1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow R_2 - R_1 = R_1 + R_1 \alpha \Delta T - R_1$$

$$\Rightarrow \Delta R = R_1 \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta R}{R_1} = \alpha \Delta T = 4 \times 10^{-4} \times 1700 = 0.68 = 68\%$$

72) مقاومت الکتریکی سیم مسی در دمای $0^\circ C$ برابر R است. اگر مقاومت الکتریکی این سیم در دمای $50^\circ C$ به $1.5R$ باشد، فریب‌دهی مقاومت درجه‌ی این رسانا در دمای متوسطی چقدر است؟

$$R_1 (1 + \alpha \times 50) = 1.5 R_1$$

$$1 + 50\alpha = 1.5 \Rightarrow 50\alpha = 0.5 \Rightarrow \alpha = \frac{0.5}{50} = \frac{1}{100}$$

$$\alpha = 0.01 = 1 \times 10^{-2}$$

73) هزینه زمانی مقاومت یک جسم 5×10^{-3} کیلو وات است، برای جسم را چند درصد کاهش
 دهنده تغییر دهیم تا مقاومت آن ۲۵ درصد مقاومت اولیه این افزایش یابد.

$$R_p = 1/25 R_1$$

$$\rightarrow 1/25 R_1 = R_1 (1 + \Delta\theta \alpha - 5 \times 10^{-3}) \rightarrow 1/25 = 1 - 5 \times 10^{-3} \Delta\theta$$

$$\rightarrow -5 \times 10^{-3} \Delta\theta = 1/25 - 1 = -24/25 \rightarrow \Delta\theta = \frac{24}{25 \times 5 \times 10^{-3}} = \frac{24}{0.125} = 192$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = -50$$



در این مثال با استفاده از فرمول تغییرات رسانندگی
 باید در این مسئله استفاده کرد.

75) مقاومت یک جسم گرمکن برابر $R = 20 \Omega$ است. و از آن جریان $2A$ می‌گذرد. در هر ثانیه 79
 دقیقه چند کیلو وات سلفی است انرژی الکتریکی در آن مصرف می‌شود که

$$P = I^2 R \text{ و } I = 2A \rightarrow U = P \times t \rightarrow U = I^2 R \times t = 4 \times 20 \times 79 \times 60$$

$$\rightarrow U = 4 \times 20 \times (79) \times 60 = 400 \times 79 \times 60 = 1944000 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh} = 3600 \times 1000 = 3600000 \text{ J} \rightarrow \frac{1944000}{3600000} = \frac{1}{2} \text{ kWh}$$

76) در لامپ معمولی خانگی مقاومت الکتریکی لامپ 24Ω و این چند برابر مقاومت الکتریکی
 لامپ 20Ω و این است که

$$P = I^2 R \rightarrow 20 = I^2 R_1 \rightarrow R_1 = \frac{20}{I^2}$$

$$P = I^2 R \rightarrow 40 = I^2 R_2 \rightarrow R_2 = \frac{40}{I^2}$$

$$\frac{P_2}{R_2} = \frac{P_1}{R_1} = \frac{20}{24} = \frac{5}{6}$$

77) وات معادل کدام گزینه است؟
 (۱) اهم بر آمپر (۲) ولت بر ثانیه
 (۳) ولت بر ثانیه (۴) ولت بر آمپر

78) درسی به طول 2m با اختلاف پتانسیل 7 درجه 25 نانومتر 200 گرما ایجاد می شود در چند ستون همان با همان اختلاف پتانسیل در 15 نانومتر همان گرما ایجاد می شود؟

$$R_1 = 12 \Omega$$

$$R_2 = 9 \Omega$$

$$U_1 = 2000 = RI^2 = R \left(\frac{V^2}{R^2} \right) = \frac{V^2}{R}$$

$$U_2 = \frac{V^2 \times 25}{12 \Omega} = 2000 \Rightarrow 25V^2 = 24000 \Omega$$

$$U_2 = 2000 = \frac{V^2 \times 15}{9 \Omega} \rightarrow 15V^2 = 2000 \times 9 \Omega$$

$$\rightarrow V^2 = \frac{24000 \Omega}{25} = 960 \Omega$$

$$\Rightarrow 960 \Omega = \frac{2000 \times 9 \Omega}{15}$$

$$\rightarrow 2000 \times 9 \Omega = 14400 \Omega \rightarrow 9 = \frac{14400}{2000} = 7.2$$

در 7/2 ستون

79) یک لامپ روشنایی در هر شبانه روز 1 ساعت روشن می شود. مقاومت رشته‌ای درون آن 5 اهم است و ولت آن 20 ولت روشن می شود. قیمت هر کیلو وات مصرفی ماهی

آن از مقدار هر کیلو وات ساعت 20 ریال چند ریال می خورد؟

$$R = 5 \Omega$$

$$V = 20$$

$$U = RI^2 t = \frac{V^2}{R} \times R t = \frac{V^2 t}{R} = \frac{40000 \times 3600}{3600}$$

$$\Rightarrow U = 40000$$

$$1 \text{ kWh} = 1000 \times 3600 = 3.6 \times 10^6 \text{ J} \rightarrow 1 \text{ J} = \frac{1}{3.6 \times 10^6} \text{ kWh} = \frac{1}{3.6} \times 10^{-6} \text{ kWh}$$

$$\rightarrow U_{(\text{kWh})} = 40000 \times \frac{1}{3.6} \times 10^{-6} = 0.0111$$

$$\text{کلاس} \rightarrow 10 \times 0.0111 = 0.111 = 11.1 \times 10^{-2} = 1.11 \text{ ریال}$$

20) وقتی انولدی جریان ۲۸ آمپره می شود، اختلاف پتانسیل روپراک ۷۲ می شود. اگر در این حالت، توان تلف شده در داخل سیم ۴۷ باشد، \mathcal{E} آن چقدر است؟

$I = 28$ و $\mathcal{V} = 72$

$$P_{\text{تلف شده}} = I(Ir) \Rightarrow I^2 r = 47$$

$$\rightarrow 4r = 47 \rightarrow r = 1$$

$$\mathcal{V} = \mathcal{E} - Ir \rightarrow 72 = \mathcal{E} - 28 \rightarrow \mathcal{E} = 72 + 28 = 100$$

21) وقتی باتری انولدی بی فرسوده می شود مقدار استرایی آن افزایش می یابد (باعرض آن

تدریجاً انتقال جریان شده چون R)

- ۱-۲) تغییر می کند. ۳) افزایش می یابد ۴) در زمان افزایش در رسانندگی کاهش