

فیزیک (۲)		پایه یازدهم - رشته: علوم تجربی	مدت آزمون: ۶۰ دقیقه	۴	ردیف
نمره	۰/۵	عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب و به پاسخ برگ منتقل کنید. الف) یکای مقاومت ویژه در SI به صورت $(\Omega/m - \Omega.m)$ است. ب) در پدیده ابررسانایی، مقاومت ویژه در دماهای پایین، (به تدریج - ناگهان) صفر می شود.	۰/۵	۱	ردیف
۰/۵	درستی یا نادرستی عبارت های زیر را با «درست» یا «نادرست» مشخص کنید و به پاسخ برگ منتقل کنید. الف) برای مقاومت های غیراھمی نمی توان از رابطه $R = \frac{V}{I}$ استفاده کرد. ب) تندی حرکت الکترون آزاد های ایجاد کننده جریان در حدود $10^{-5} m/s$ تا $10^{-4} m/s$ است.	۰/۷۵	۰/۵	۲	ردیف
۰/۷۵	کلمه درست را از داخل کادر انتخاب و به پاسخ برگ منتقل کنید (سه مورد اضافی وجود دارد). کم - ولت - آمپر - طول - دمای - ولت - آمپر - زیاد	۰/۷۵	۰/۵	۳	ردیف
۰/۵	الف) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و آن بستگی دارد. ب) روستا نوعی مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً ساخته شده است. پ) یکای مقاومت الکتریکی است که اھم نامیده می شود.	۰/۵	۰/۵	۴	ردیف
۰/۵	در یک آذرخش نوعی، مقدار $1/5 \times 10^9 J$ انرژی تحت اختلاف پتانسیل الکتریکی $5 \times 10^7 V$ در مدت زمان $6 \times 10^{-2} s$ آزاد می شود: الف) مقدار بار الکتریکی منتقل شده بین ابر و زمین چند کولن است؟ ب) جریان الکتریکی متوسط در این آذرخش چند آمپر است؟	۰/۵	۰/۵	۵	ردیف
۱/۵	در مدار شکل مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر لامپ $12 V$ و مقاومت آن 24Ω است. در مدت زمان ۸ ثانیه چه تعداد الکترون از لامپ می گذرد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)	۱/۵	۰/۵	۶	ردیف
۰/۵	در شکل زیر، یکی از مقاومت ها مس و دیگری ژرمانیم است. اگر با دادن گرما و افزایش دمای این دو مقاومت، عدد آمپرسنج A_1 افزایش یابد: الف) رسانای A، مس است یا ژرمانیم؟ چرا؟ ب) مقاومت الکتریکی رسانای B در اثر دادن گرما، افزایش می یابد یا کاهش؟ چرا؟	۰/۵	۰/۵	۷	ردیف
۰/۷۵	نمودار $I - V$ برای دو رسانای A و B به صورت شکل مقابل است. اگر مقاومت الکتریکی رسانای A، 24Ω باشد: الف) مقاومت الکتریکی رسانای B چند اھم است؟ ب) جریان I_1 چند آمپر است؟ پ) با دو برابر کردن اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت A، مقاومت الکتریکی آن چند اھم می شود؟	۰/۷۵	۰/۵	۸	ردیف
۰/۷۵	یک لامپ چراغ قوه کوچک از یک باتری $3 V$ ، جریانی برابر با $0.5 A$ می کشد. با فرض اھمی بودن لامپ چراغ قوه: الف) مقاومت الکتریکی لامپ چند اھم است؟ ب) با ضعیف شدن باتری، جریان عبوری و مقاومت لامپ چگونه تغییر می کنند؟	۰/۷۵	۰/۵	۹	ردیف
۱	نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل بر حسب جریان الکتریکی ($V - I$) دو مقاومت الکتریکی هم طول A و B به صورت زیر است. اگر شیب خط A، ۳ برابر شیب خط B و مقاومت ویژه A، ۲ برابر مقاومت ویژه B باشد، مساحت مقطع A چند برابر مساحت مقطع B است؟	۱	۰/۷۵	۱۰	ردیف
۱/۲۵	جنس، جرم و دمای دو سیم استوانه ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A، $\frac{3}{4}$ برابر طول سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟	۱/۲۵	۰/۷۵	۱۰	ردیف
۱۰	جمع بارم	۱۰	۰/۷۵	۱۰	ردیف

۸ الف) به کمک تعریف مقاومت الکتریکی داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{3}{0.5} = 6 \Omega \quad (0.75)$$

ب) کاهش می‌یابد (۰/۷۵)، تغییر نمی‌کند (۰/۷۵). به دلیل اهمی بودن مقاومت لامپ، با ضعیف شدن باتری و کاهش V ، جریان عبوری (I) کاهش می‌یابد اما مقاومت لامپ تغییری نمی‌کند.

۹ با توجه به رابطه $R = \frac{V}{I}$ ، شیب نمودار $V-I$ نشان‌دهنده R است (۰/۷۵) پس $R_A = 3R_B$ است.
اکنون به کمک رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow 3 = 1 \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{3}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{3} \quad (0.75)$$

۱۰ با توجه به هم‌جنس بودن دو سیم، مقاومت ویژه و چگالی آن‌ها با یکدیگر یکسان است. با توجه به رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$) و یکسان بودن ρ و m برای هر دو سیم، نتیجه می‌گیریم:

$$V_A = V_B \quad (0.75) \Rightarrow A_A L_A = A_B L_B$$

$$V = AL$$

$$\Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{L_B} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{3}{2} \quad (0.75)$$

اکنون از رابطه مقاومت الکتریکی داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \quad (0.75)$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1 \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{1} \quad (0.75)$$

آزمون ۴ (فصل ۲؛ ابتدای فصل تا صفحه ۴۹)

۱ الف) $2m \Omega$ (۰/۷۵) ب) ناگهان (۰/۷۵)

۲ الف) نادرست (۰/۷۵) ب) درست (۰/۷۵)

۳ الف) دمای (۰/۷۵) ب) زیاد (۰/۷۵)

پ) ولت آمپر (۰/۷۵)

۴ الف) به کمک رابطه انرژی پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta U = q\Delta V \Rightarrow 1/5 \times 10^{-9} = q \times 5 \times 10^{-2} \Rightarrow q = 3 \times 10^{-8} C \quad (0.75)$$

ب) به کمک تعریف جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow I_{av} = \frac{3 \times 10^{-8}}{6 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-7} A \quad (0.75)$$

۵ ابتدا جریان الکتریکی عبوری از لامپ را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{12}{24} = 0.5 A \quad (0.75)$$

اکنون به کمک رابطه تعریف جریان و رابطه کوانتیده بودن بار داریم:

$$q = It = ne \quad (0.75) \Rightarrow 0.5 \times 8 = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{4}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \times 10^{19} \quad (0.75)$$

۶ الف) ژرمانیم (۰/۷۵)؛ چون در نیم‌رساناها با افزایش دما، مقاومت الکتریکی کاهش می‌یابد. (۰/۷۵) از آن‌جا که عدد آمپرسنج افزایش یافته است، مقاومت الکتریکی رسانی A در اثر افزایش دما، کاهش یافته است.

ب) افزایش (۰/۷۵)؛ چون B (مس) رسانا است، مقاومت آن با افزایش دما افزایش می‌یابد. (۰/۷۵)

۷ الف) به کمک رابطه تعریف مقاومت الکتریکی داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{R_B}{24} = \frac{6}{18} \times \frac{I_1}{I_2}$$

$$\Rightarrow R_B = 8 \Omega \quad (0.75)$$

ب) به کمک تعریف مقاومت الکتریکی داریم:

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} \Rightarrow 24 = \frac{18}{I_1} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{24} = 0.75 A \quad (0.75)$$

پ) 24Ω (۰/۷۵) تغییر نمی‌کند. در مقاومت‌های اهمی با تغییر V ، جریان عبوری (I) به گونه‌ای تغییر می‌کند که نسبت $\frac{V}{I}$ یعنی R ، ثابت می‌ماند.