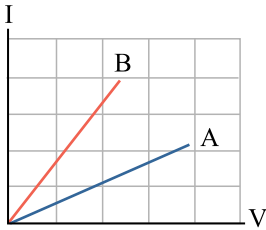


۱ شکل زیر نمودار $I - V$ را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. مقاومت کدامیک بیشتر است؟ چرا؟



پاسخ: همان‌طور که می‌دانیم $R = \frac{V}{I}$ است. پس شیب نمودار $V - I$ نشان‌دهنده R می‌باشد. ولی در این حالت نمودار I برحسب V رسم شده است؛ بنابراین شیب این نمودار برابر $\frac{I}{V}$ یعنی $\frac{1}{R}$ است. پس هرچه شیب خط کمتر باشد، اندازه مقاومت بیشتر است.

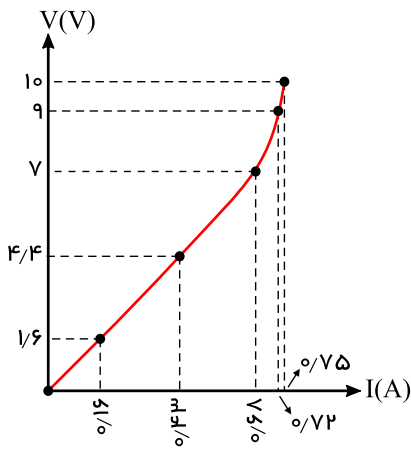
$$B \text{ شیب خط} > A \text{ شیب خط} \Rightarrow R_A > R_B$$

۲ در آزمایش تحقیق قانون اهم، نتایج جدول زیر به دست آمده است.

شماره آزمایش	عدد ولت سنج (V)	عدد آمپرسنج (A)
۱	صفر	صفر
۲	۱٫۶	۰٫۱۶
۳	۴٫۴	۰٫۴۳
۴	۷٫۰	۰٫۶۸
۵	۹٫۰	۰٫۷۲
۶	۱۰٫۰	۰٫۷۵

نمودار ولتاژ برحسب جریان را رسم کنید و با فرض ثابت ماندن دما تعیین کنید در چه محدوده‌ای رفتار این مقاومت از قانون اهم پیروی می‌کند.

پاسخ: ابتدا نمودار مورد نظر را رسم می‌کنیم:



در محدوده خطی یعنی در محدوده‌ای که نسبت $\frac{V}{I}$ برابر عدد ثابتی باشد، رفتار این مقاومت از قانون اهم پیروی می‌کند؛ بنابراین به‌طور تقریبی از صفر تا حدود $7V$ این مقاومت از قانون اهم پیروی می‌کند.

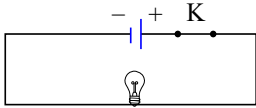
۳ در جاهای خالی عبارت مناسب بنویسید:

الف) اگر در تمام بازه‌های زمانی شدت جریان متوسط ثابت بماند، جریان را می‌نامند.
 ب) نسبت اختلاف پتانسیل دو سر رسانا به شدت جریانی که از آن می‌گذرد، رسانا نامیده می‌شود.

پ) اگر جریانی از موآد نگذرد، اختلاف پتانسیل دو سر موآد با موآد برابر است.
 ت) مقاومت معادل در به هم پیوستن مقاومت‌ها به طور ، برابر مجموع مقاومت‌ها است.
 پاسخ: الف) مستقیم و ثابت ب) مقاومت الکتریکی پ) نیروی محرکه ت) متوالی

۴ در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل دو سر لامپ $4V$ و مقاومت آن 5Ω است. در مدت ۵ دقیقه

چه تعداد الکترون از لامپ می‌گذرد؟



پاسخ: ابتدا جریان الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4}{5} = 0.8A$$

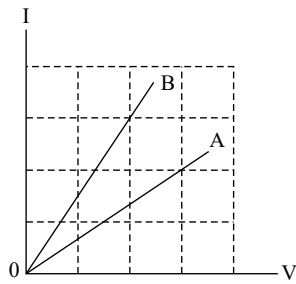
اکنون می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} q = ne \\ I = \frac{q}{t} \end{cases} \Rightarrow It = ne$$

$$0.8 \times 5 \times 60 = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$n = \frac{240}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.5 \times 10^{21} = 1.5 \times 10^{21} \text{ تعداد الکترون}$$

۵) شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را



نشان می‌دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟

- ۲/۳ (۲)
۹/۴ (۴)

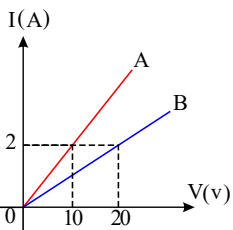
- ۴/۹ (۱)
۳/۲ (۳)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) با توجه به اینکه مقیاس روی محورهای داده شده معلوم است می‌توانیم مقادیر V و I را از روی محورها بخوانیم.

از روی قانون اهم، می‌دانیم که $R = \frac{V}{I}$ است، بنابراین داریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\frac{V_B}{I_B}}{\frac{V_A}{I_A}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{9}} = \frac{4}{9}$$

۶) نمودار شدت جریان عبوری از دو مقاومت A ، B بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت A ، B مطابق



شکل است. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟

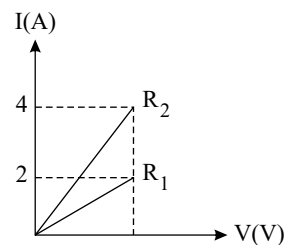
- ۵ (۲)
۱/۵ (۴)

- ۲ (۱)
۱/۲ (۳)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴)

$$\begin{cases} R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{20}{2} = 10\Omega \\ R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{10}{2} = 5\Omega \end{cases} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{10}{5} \Rightarrow R_B = 2R_A$$

۷) نمودار تغییرات جریان بر حسب تغییرات ولتاژ دو مقاومت R_1 و R_2 مطابق شکل روی یک دستگاه



مختصات رسم شده است. نسبت $\frac{R_1}{R_2}$ چقدر است؟

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{V_1}{I_1}}{\frac{V_2}{I_2}} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{V_1}{V_2} \times \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 1 \times \frac{4}{2} = 2$$

پاسخ: