

Fundamentals of Physics II

Faculty of Physics-Kharazmi University

Dr. Faramarz Kanjouri

Spring 2025

دانشگاه خوارزمی



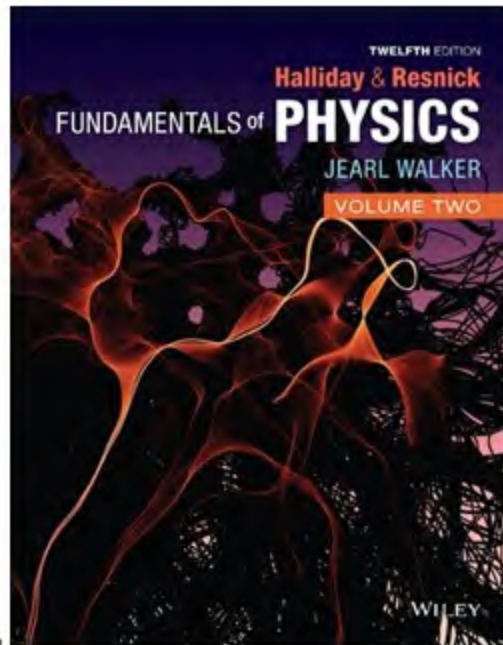
اگر همواره مانند گذشته بیندیشید، همیشه همان چیزهایی را به دست می آورید که تاکنون کسب کرده اید

If you always think the way you've always thought, you'll always get what you've always got.



Fundamentals of Physics II

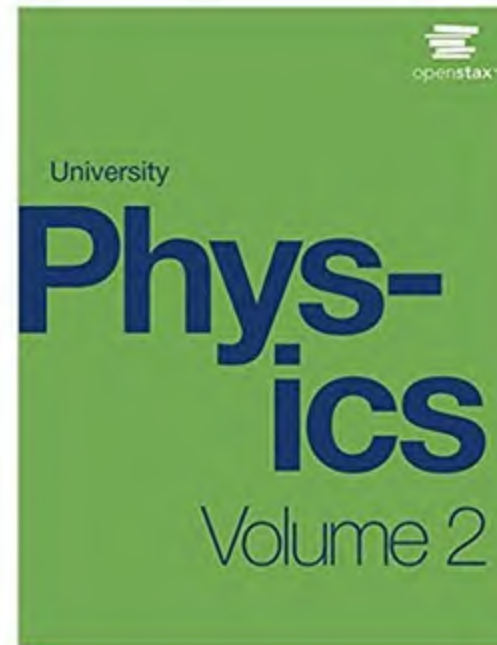
Fundamentals of Physics (12th Ed.)
Halliday, David;
Resnick, Robert;
Walker, Jearl



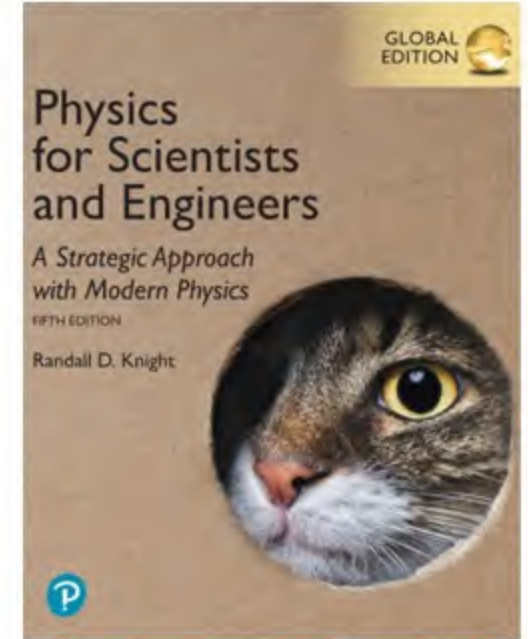
University Physics with Modern Physics (14th Global Ed.)
Hugh D. Young,
Roger A. Freedman



University Physics Volume 2
Samuel J. Ling, Jeff
Sanny, William Moebs



PHYSICS For Scientists and Engineers, 5e, (2023)
Randall D. Knight

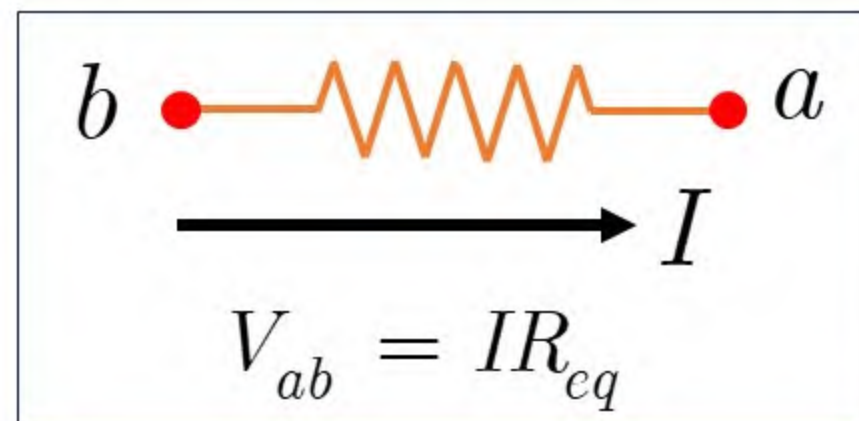
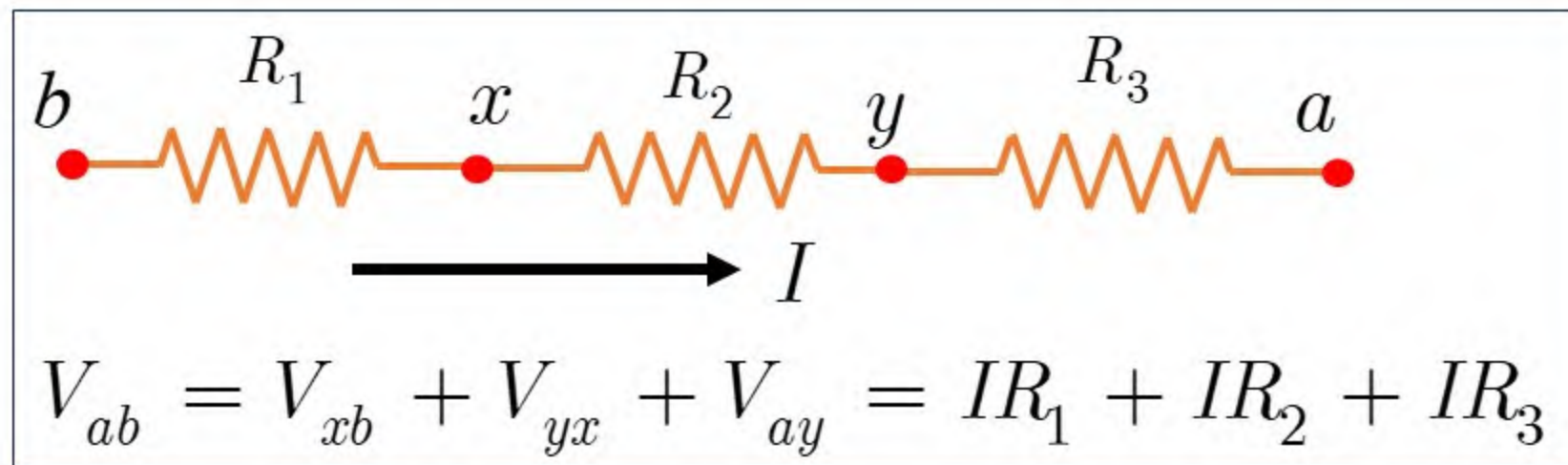


درس بیست و ششم

مدارهای الکتریکی

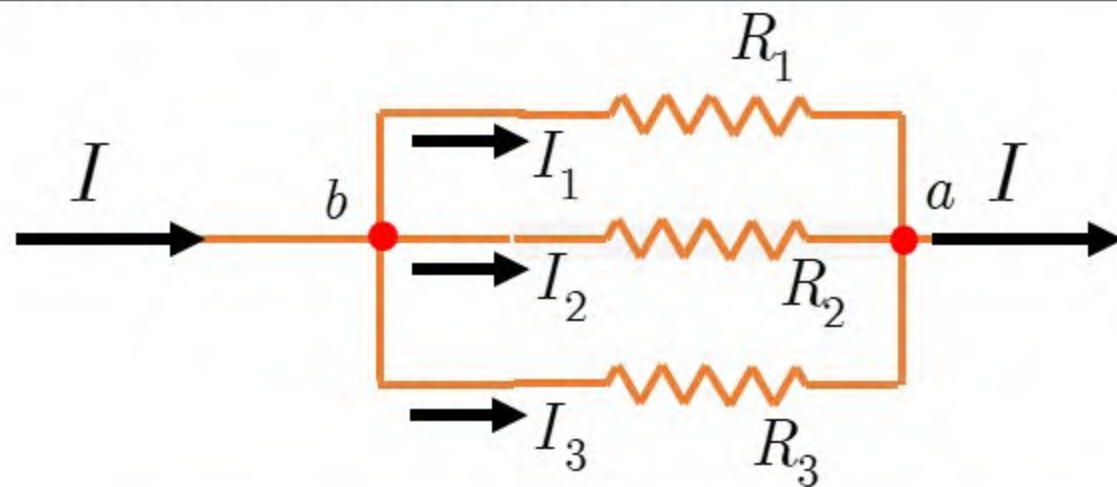
Electric Circuits





$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$





$$I_1 = \frac{V_{ab}}{R_1}, \quad I_2 = \frac{V_{ab}}{R_2}, \quad I_3 = \frac{V_{ab}}{R_3}$$

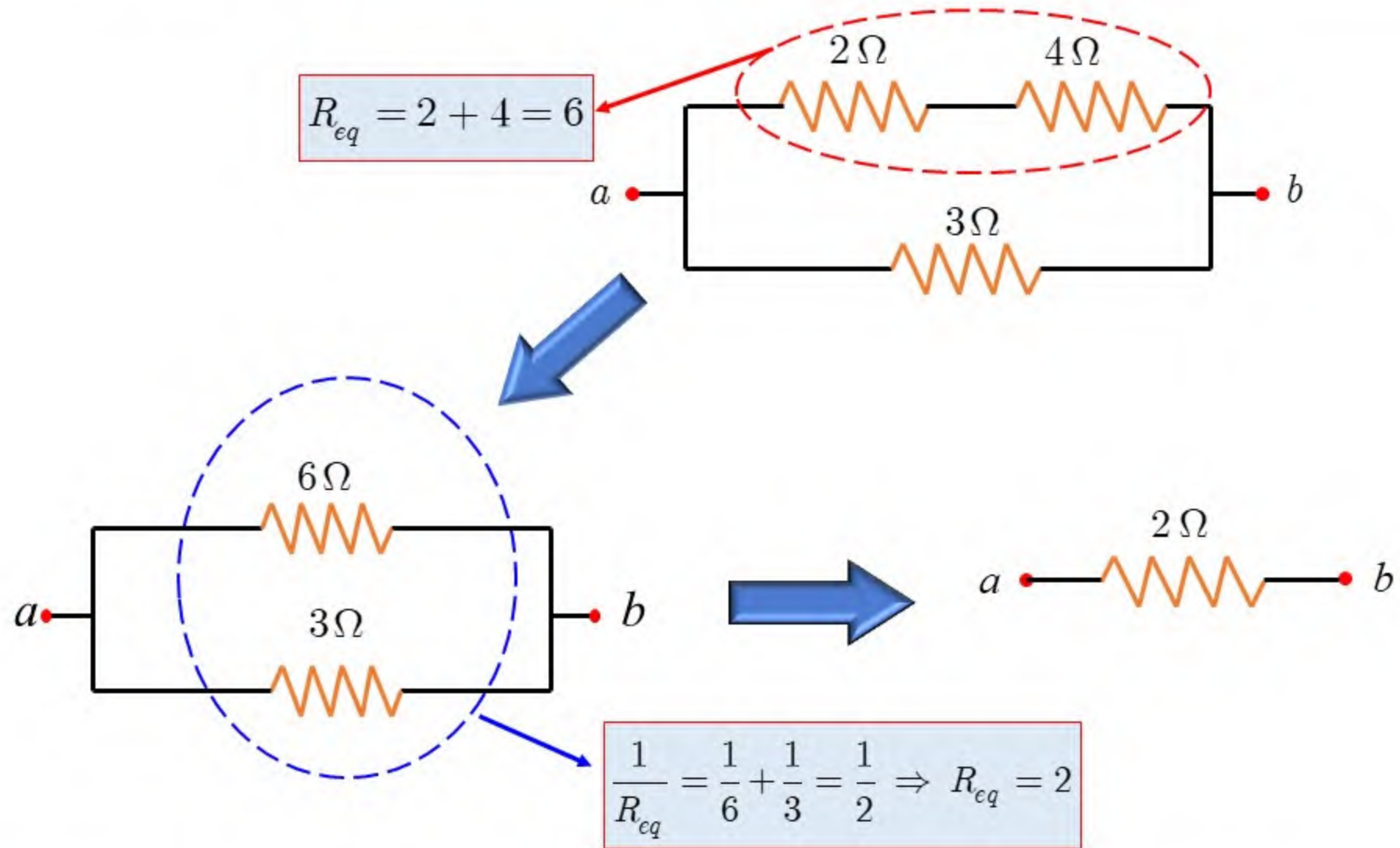
$$I = I_1 + I_2 + I_3$$



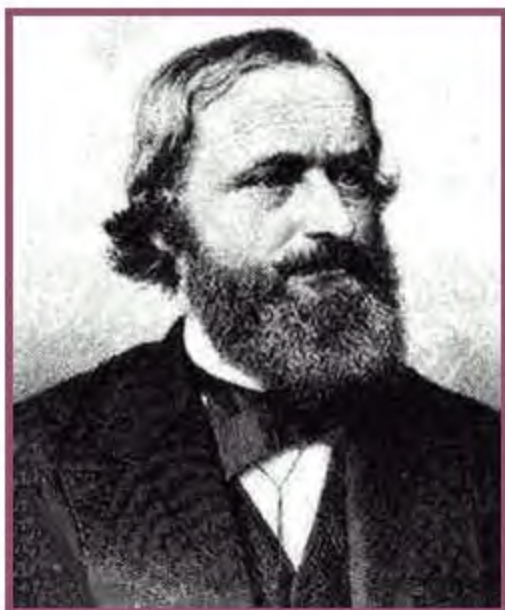
$$I = \frac{V_{ab}}{R_{eq}}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$





همه‌ی مدارها را نمی‌توان به یک مدار تک حلقه‌ای، ساده کرد. برای حل مدارات پیچیده، از قوانین کیرشهف استفاده می‌کنیم.



Gustav Robert Kirchhoff

□ **قانون اول کیرشهف (قانون گره):** جمع جبری جریان‌های ورودی و خروجی یک نقطه‌ی اتصال در مدار، برابر با صفر است. (پایستگی بار)

$$\sum I = 0$$

□ **قانون دوم کیرشهف (قانون حلقه):** جمع جبری اختلاف پتانسیل

در هر حلقه‌ی بسته، برابر با صفر است. (پایستگی انرژی)

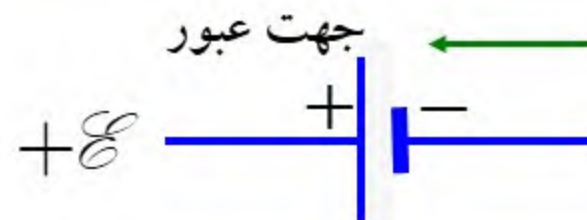
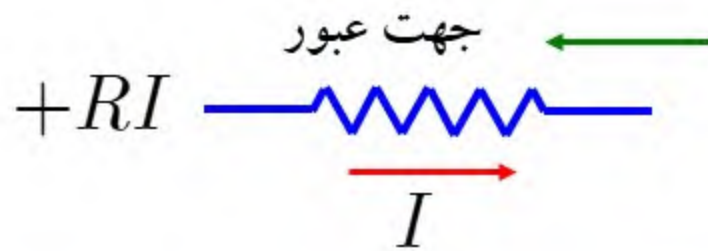
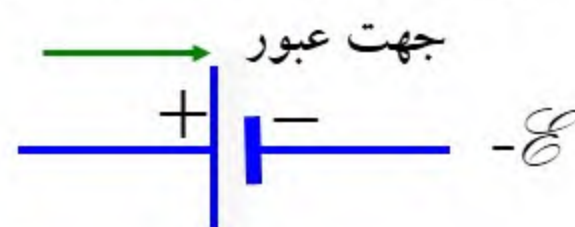
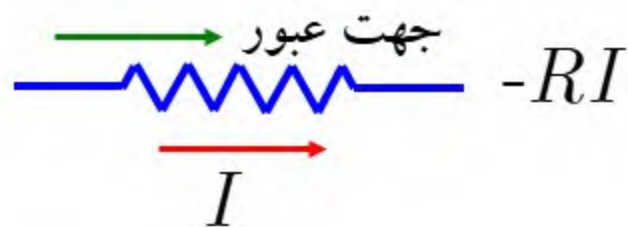
$$\sum V = 0$$

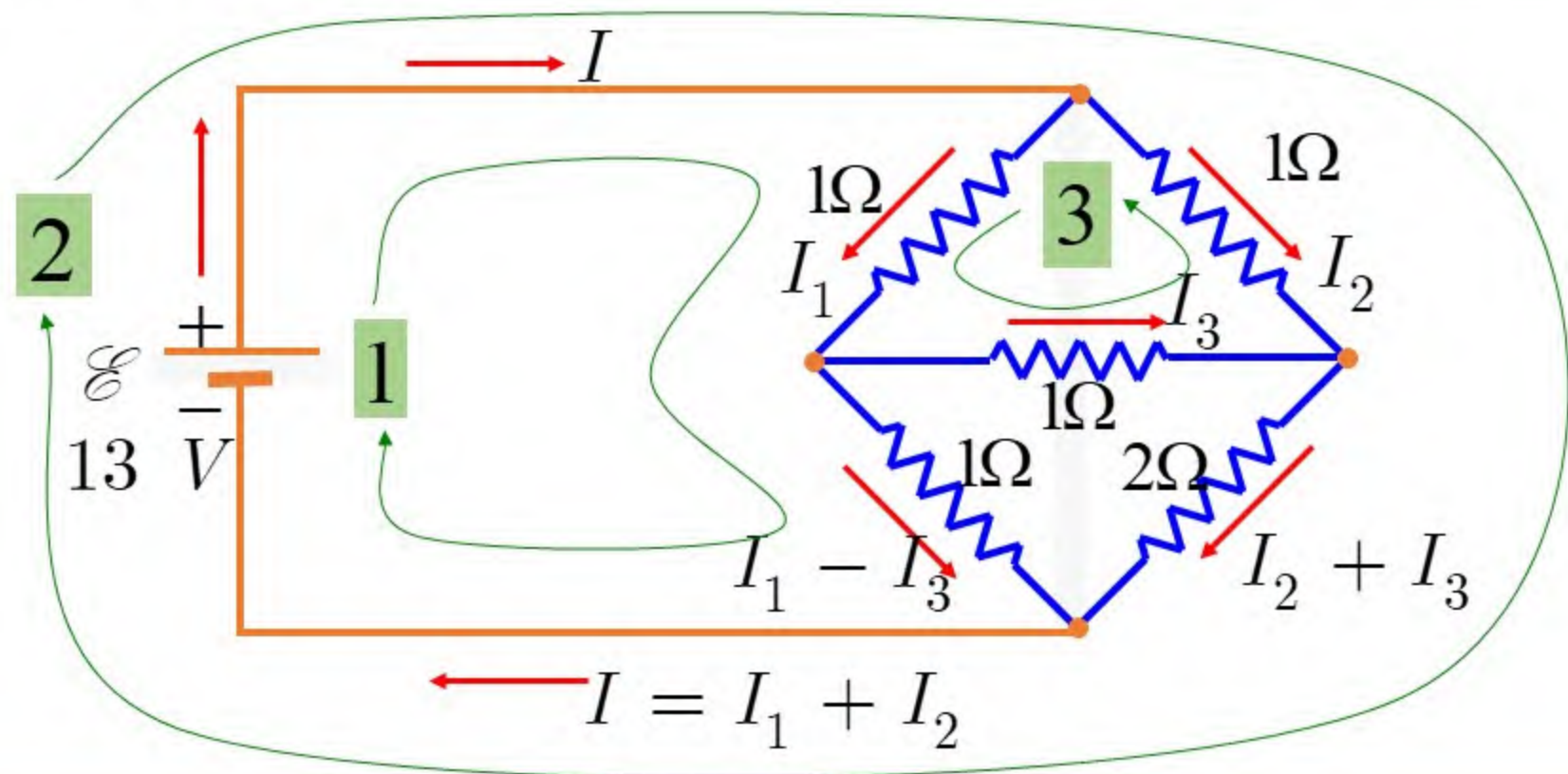


در قانون اول جریان‌های ورودی به یک نقطه را مثبت و جریان‌های خروجی را منفی می‌گیریم.



در قانون دوم هنگام عبور از نیرو محرکه و مقاومت مطابق شکل زیر عمل می‌کنیم





$$13V - I_1(1\Omega) - (I_1 - I_3)(1\Omega) = 0$$

$$13V - I_2(1\Omega) - (I_2 + I_3)(2\Omega) = 0$$

$$-I_1(1\Omega) - I_3(1\Omega) + I_2(1\Omega) = 0$$

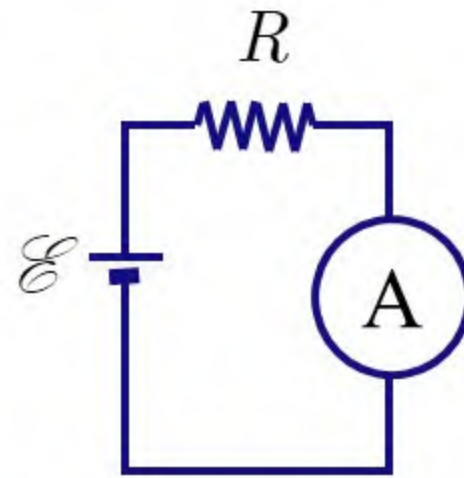
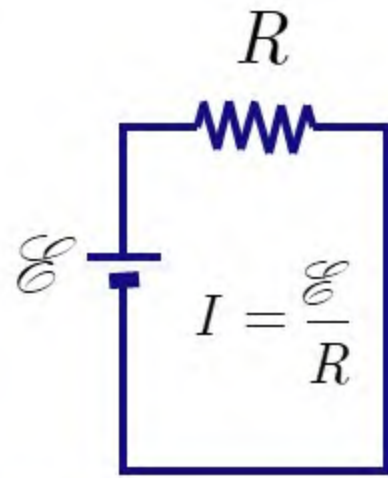
$$I_1 = 6A$$

$$I_2 = 5A$$

$$I_3 = -1A$$

$$R_{eq} = \frac{13V}{11A} = 1.2\Omega$$

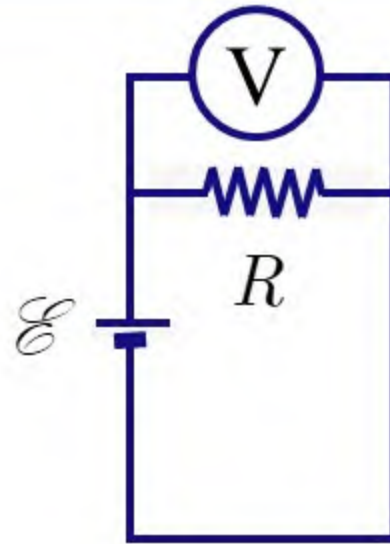




$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + R_A}$$

$$R_A \ll R$$

□ آمپرمتر: ابزار اندازه‌گیری جریان



□ ولت‌متر: ابزار اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل (ولتاژ)

$$R_V \gg R$$

شاد و مهربان باشید

