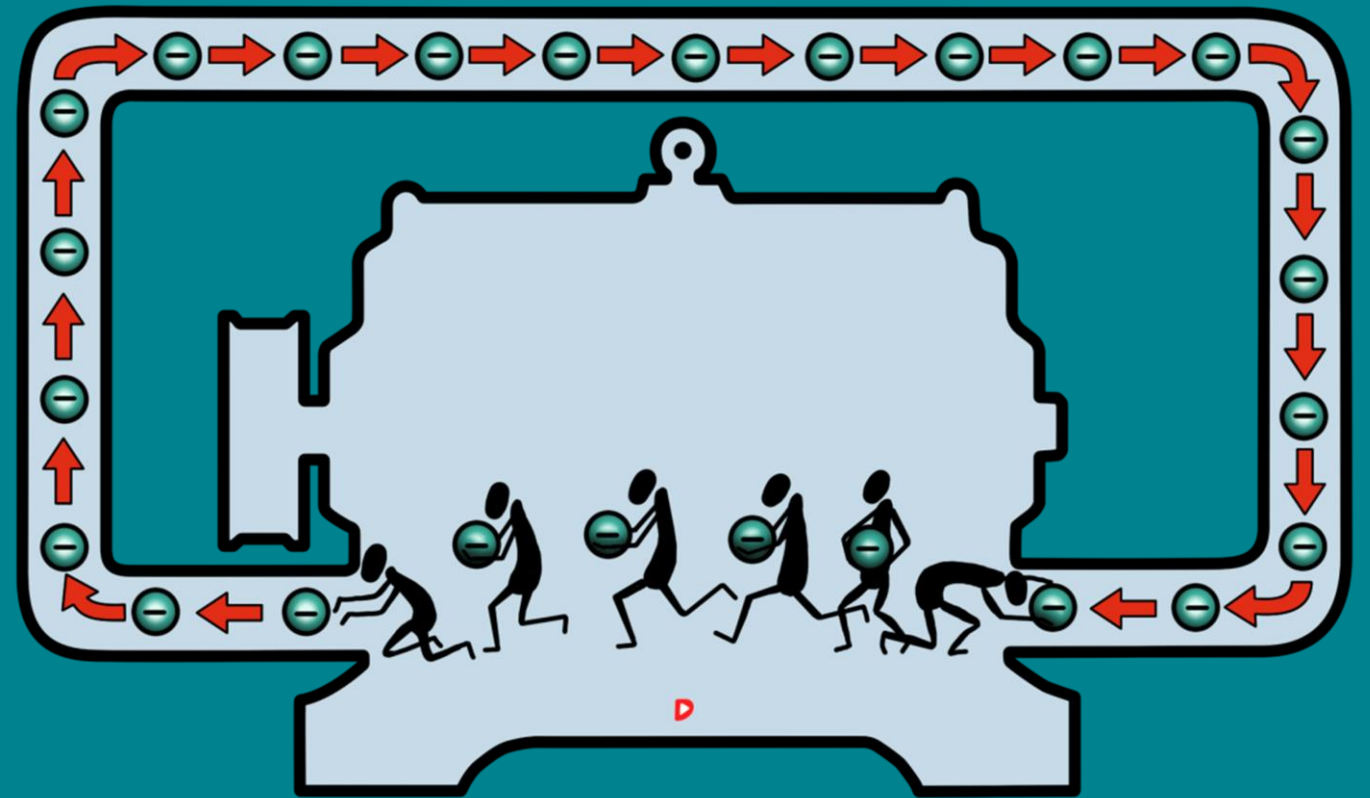
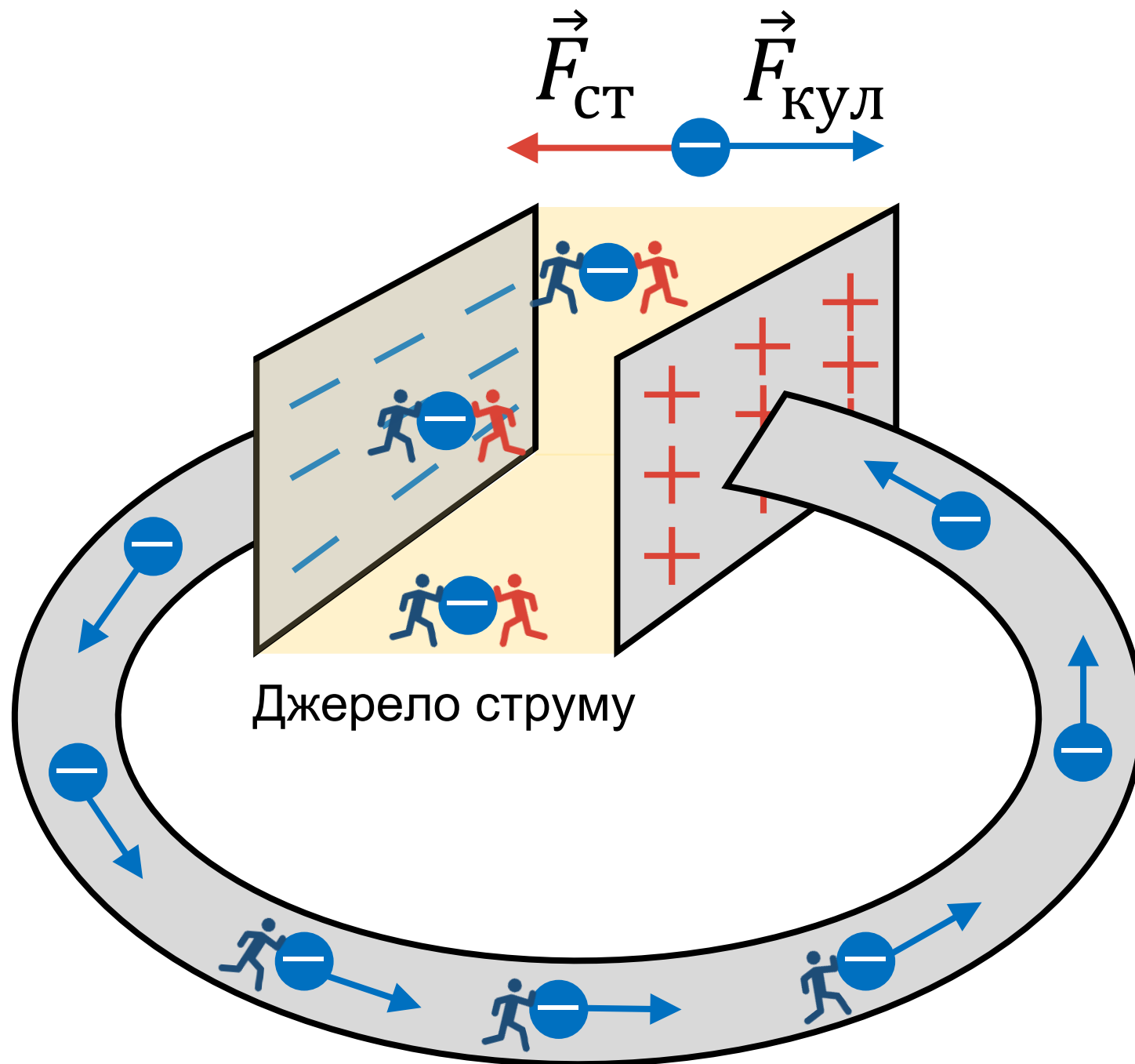


# УРОК 7

## Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола



# Сторонні сили

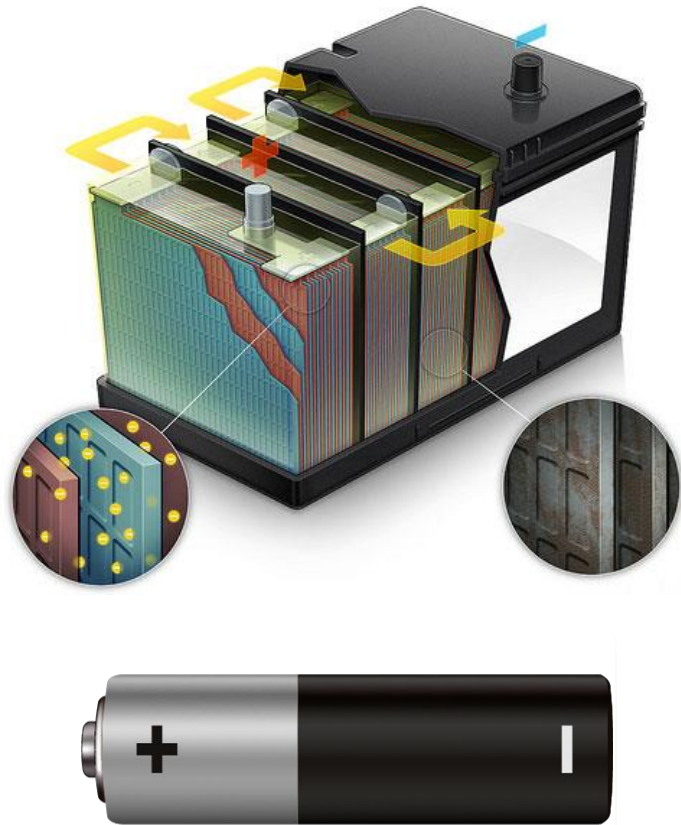


**Сторонні сили** – це будь-які сили, що діють на електрично заряджені частинки і не є кулонівськими

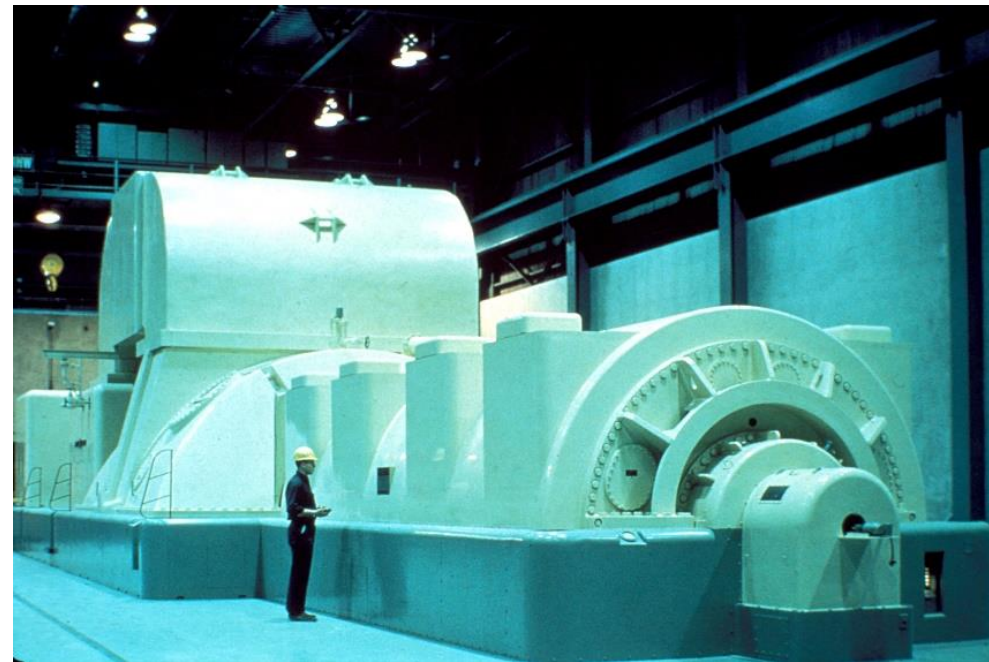


# Сторонні сили

## Природа сторонніх сил



**Хімічні реакції**  
(гальванічні елементи  
і акумулятори)



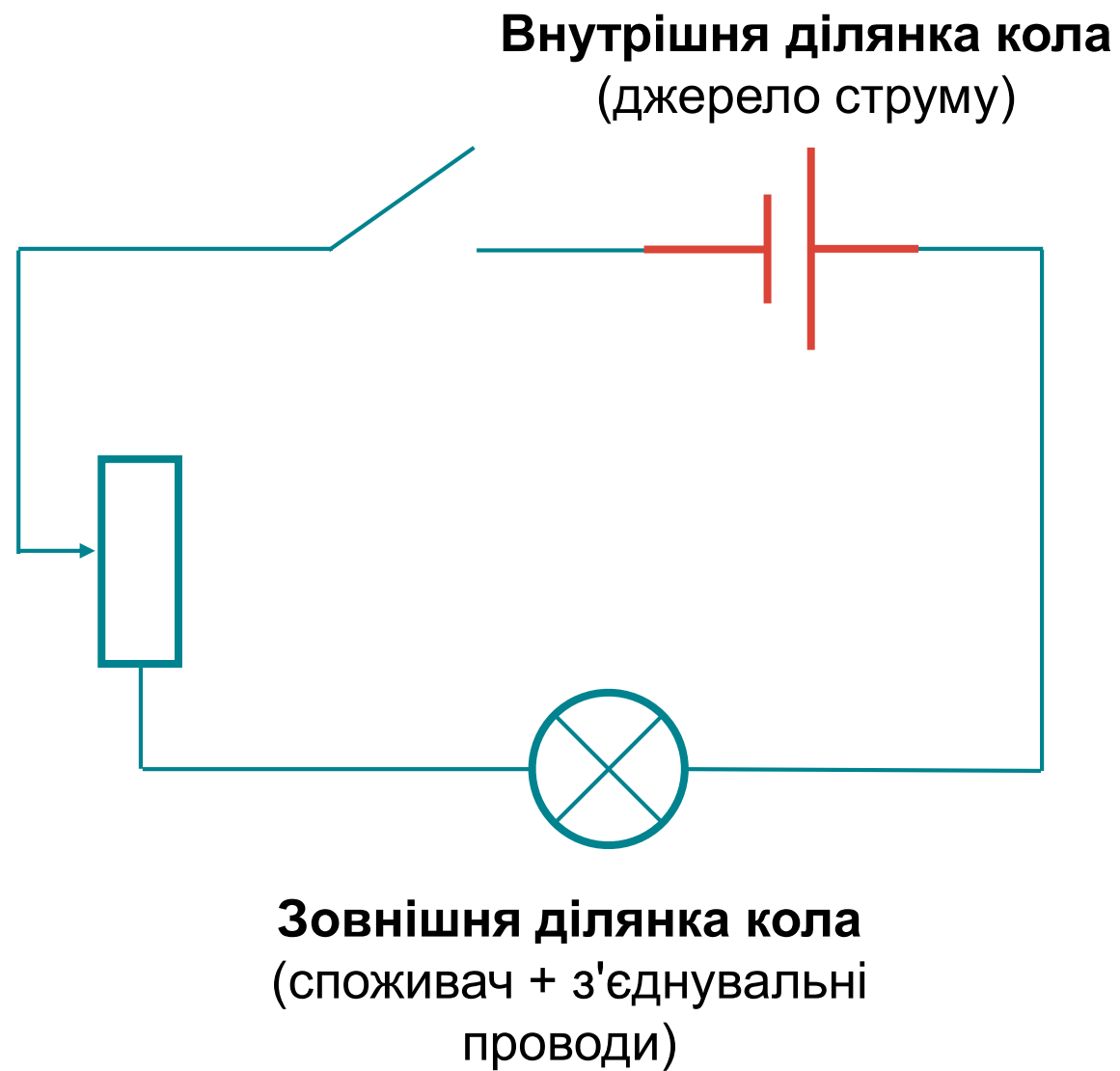
**Змінення магнітного  
поля** (електромагнітні  
генератори)



**Дія світла**  
(фотоелементи)

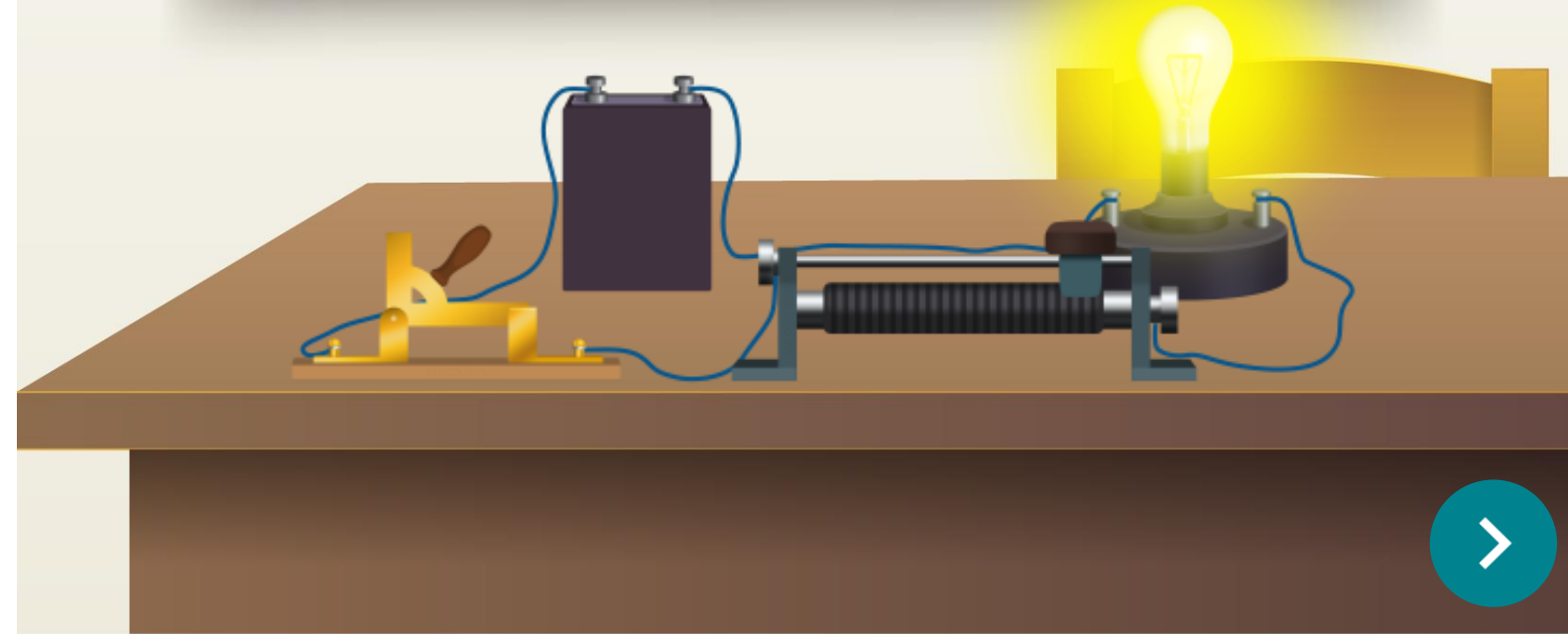


# Повне електричне коло



**Внутрішня ділянка кола** – ділянка кола, на якій заряджені частинки рухаються під дією сторонніх та кулонівських сил

**Зовнішня ділянка кола** – ділянка кола, на якій заряджені частинки рухаються під дією тільки кулонівських сил



# Електрорушійна сила

**Електрорушійна сила  $\xi$  джерела струму** – скалярна фізична величина, яка характеризує енергетичні властивості джерела струму і дорівнює відношенню роботи сторонніх сил  $A_{\text{СТ}}$  із переміщення позитивного заряду  $q$  всередині джерела до значення цього заряду

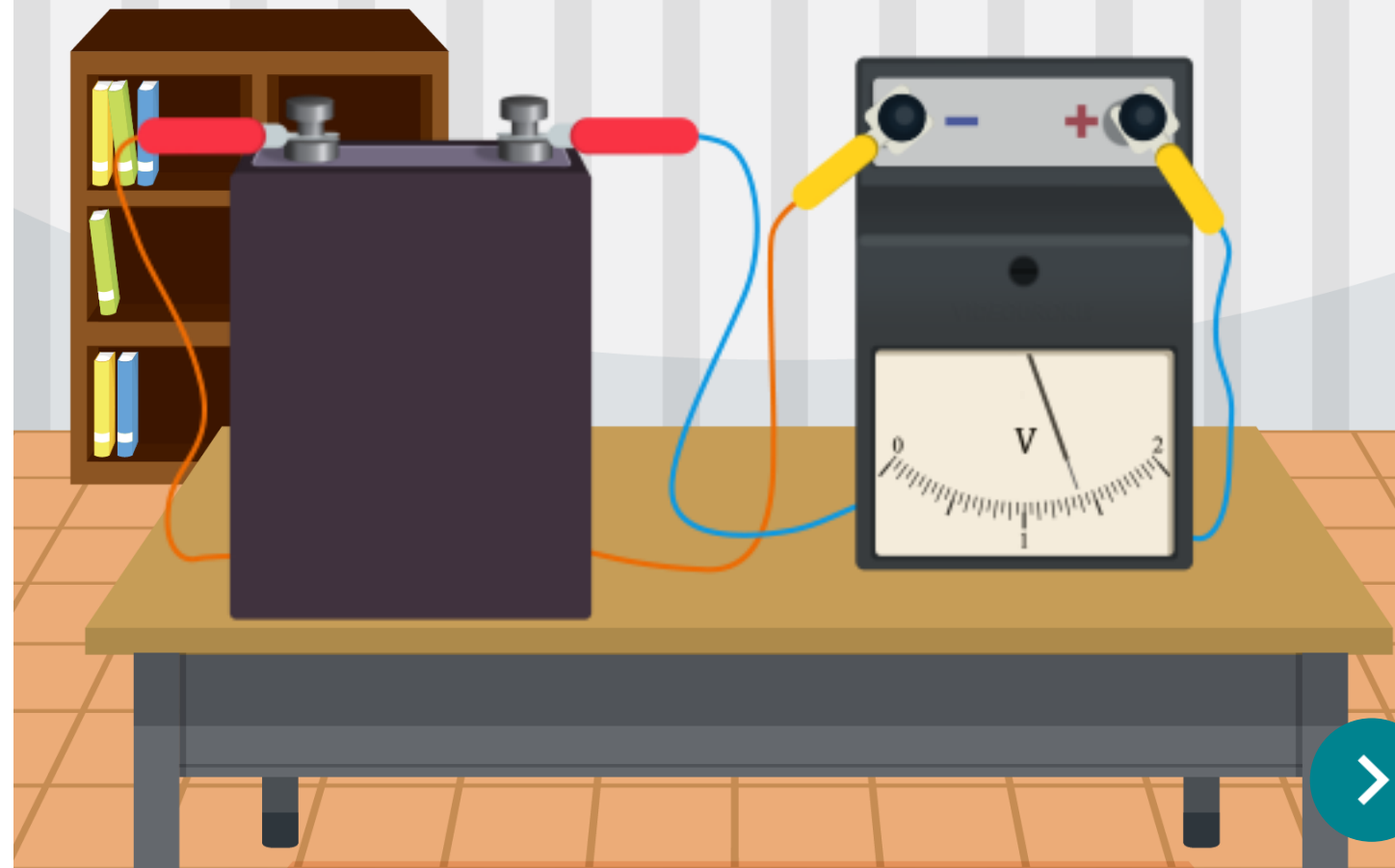
$$\xi = \frac{A_{\text{СТ}}}{q}$$

$$[\xi] = \text{В}$$

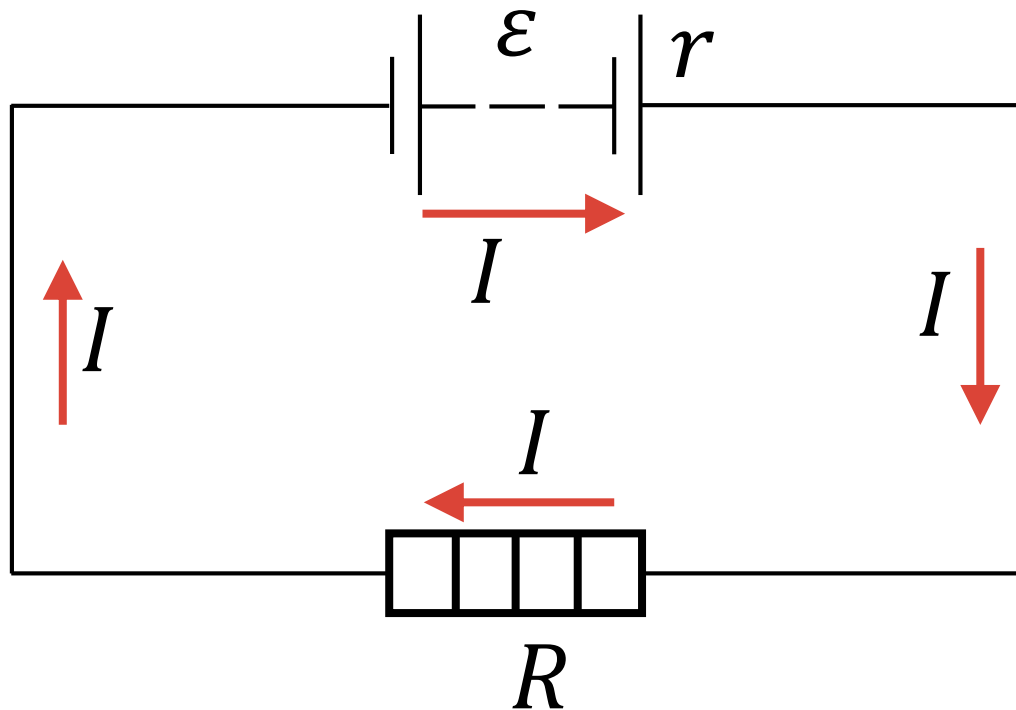
ВОЛЬТ

При розімкненому колі напруга на полюсах джерела струму дорівнює ЕРС джерела струму

$$\xi = U$$



# Електрорушійна сила



$\varepsilon$  – ЕРС джерела струму

$r$  – внутрішній опір джерела

$R$  – опір зовнішньої ділянки кола

## Закон Джоуля – Ленца

$$Q = I^2 R t + I^2 r t$$

$$A = A_{\text{кул}} + A_{\text{ст}}$$

Кулонівські сили є потенціальними (робота на замкненому контурі дорівнює нулю)

$$A_{\text{кул}} = 0$$

$$Q = A_{\text{ст}}$$

$$A_{\text{ст}} = \varepsilon q$$

$$q = I t$$

$$\varepsilon I t = I^2 R t + I^2 r t$$

$$\varepsilon = I(R + r)$$

$R + r$  – повний опір кола



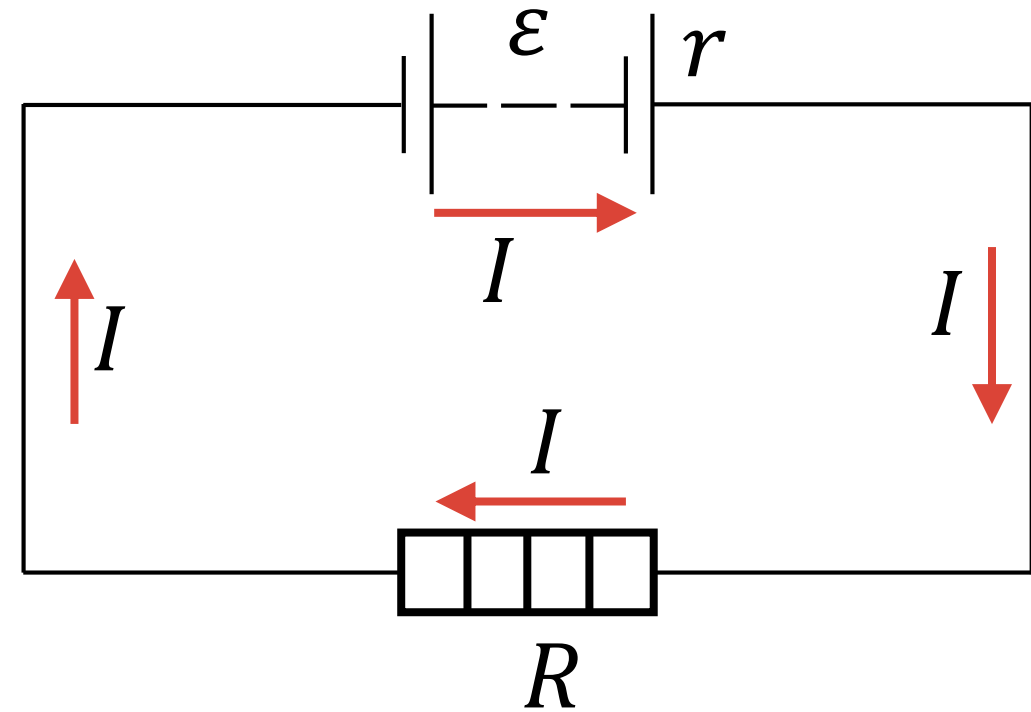
# Закон Ома для повного кола:

## Закон Ома

### для повного кола:

Сила струму в повному електричному колі дорівнює відношенню ЕРС джерела струму до повного опору кола

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$



$\varepsilon$  – ЕРС джерела струму

$r$  – внутрішній опір джерела

$R$  – опір зовнішньої ділянки кола

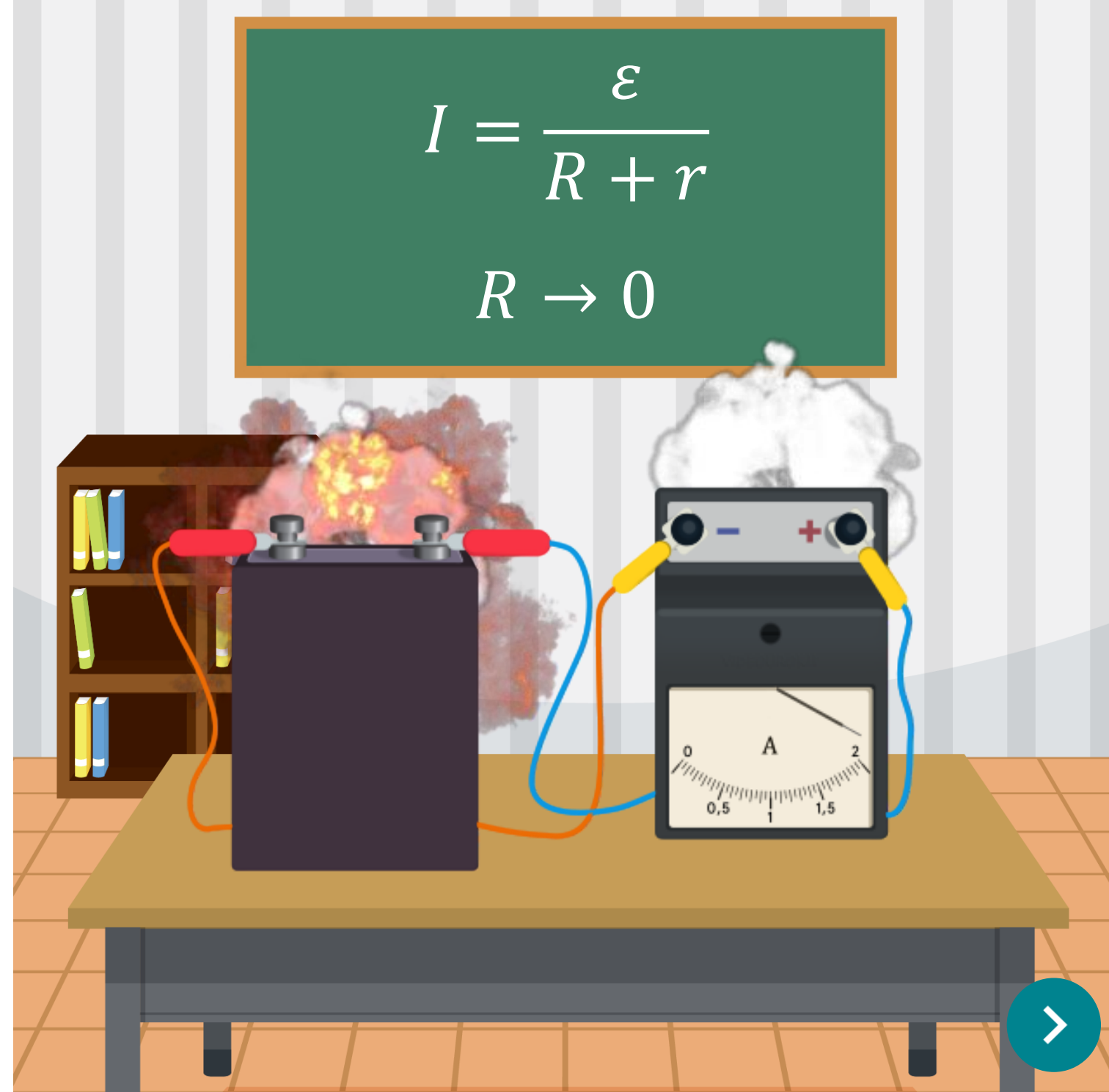


# Коротке замикання

**Коротке замикання** – це з'єднання ділянки кола, що перебуває під напругою, провідником, опір якого дуже малий порівняно з опором цієї ділянки

$$I_{\text{к.з}} = \frac{\varepsilon}{r}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$
$$R \rightarrow 0$$





# Коротке замикання

**Запобіжники** – пристрої, які розмикають коло, якщо сила струму в ньому збільшиться понад норму



Автоматичні

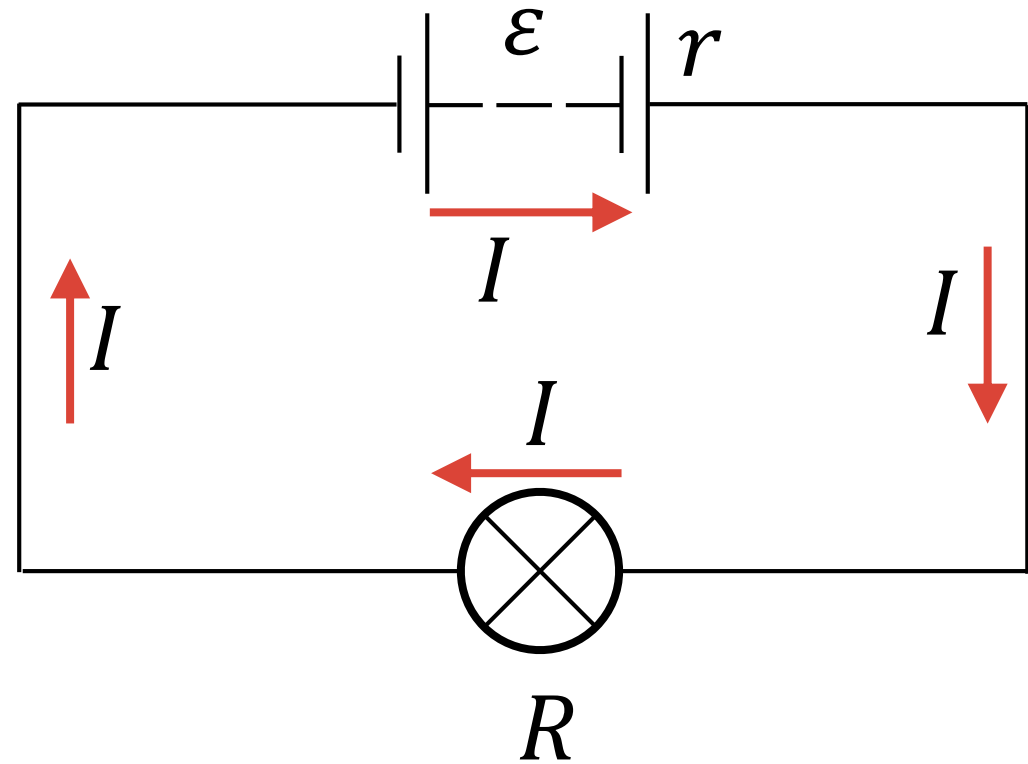


Плавкі



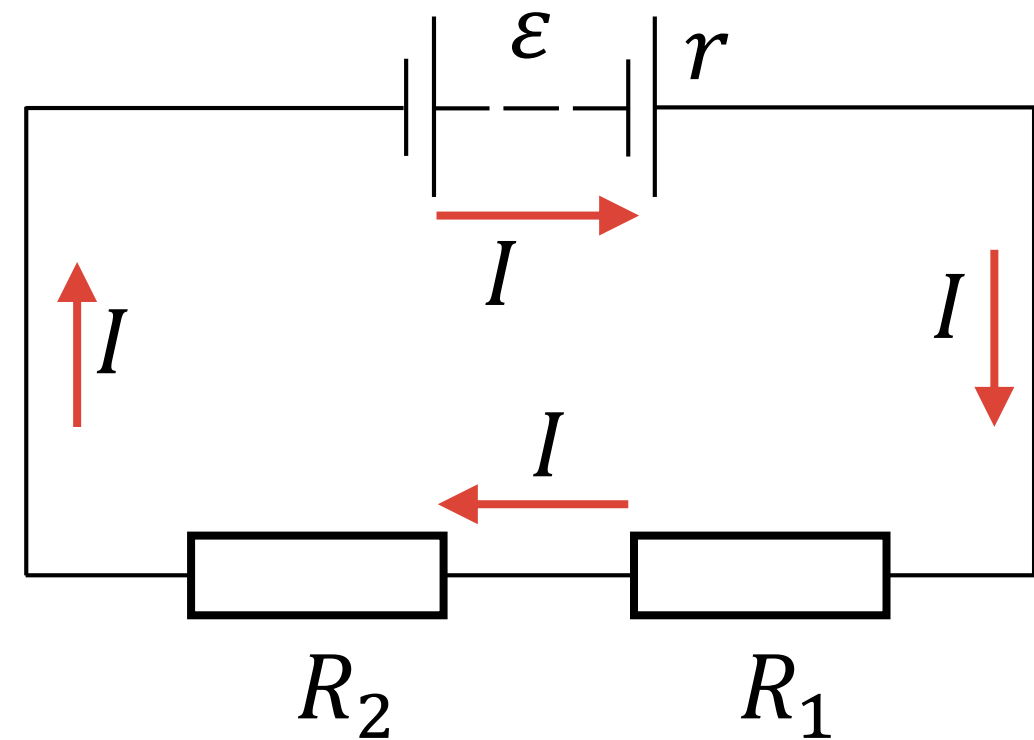
# Розв'язування задач

1. До джерела струму з ЕРС **5 В** і внутрішнім опором **0,5 Ом** підключили лампу з опором **12 Ом**. Знайдіть напругу на лампі.



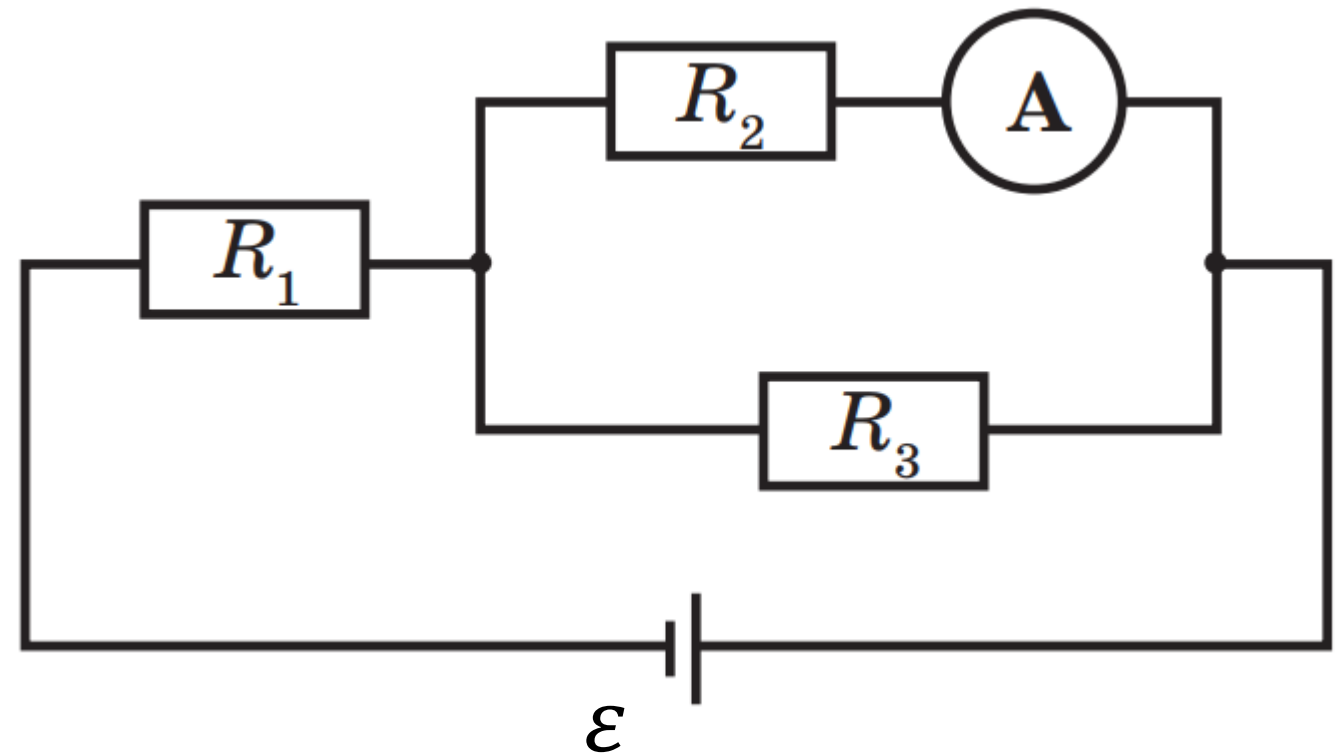
# Розв'язування задач

2. Джерело струму з ЕРС **60 В** і внутрішнім опором **2 Ом** підключили до ділянки кола, що складається із двох послідовно з'єднаних резисторів. Сила струму в колі становить **2 А**, опір одного з резисторів **20 Ом**. Знайдіть опір іншого резистора.



# Розв'язування задач

3. Визначте покази амперметра, якщо  $R_1 = R_2 = R_3 = 2 \text{ Ом}$ , ЕРС джерела струму  $8 \text{ В}$ , а внутрішній опір  $1 \text{ Ом}$ .



# Запитання для фронтального опитування

1. Що називають **сторонніми силами**?

2. Охарактеризуйте **ЕРС** як фізичну величину.

3. Сформулюйте **закон Ома для повного кола**.



# Запитання для фронтального опитування

4. Що називають **коротким замиканням**?  
Наведіть приклади.

5. Як розрахувати **силу струму короткого замикання**?

6. Як і чому **ККД джерела струму** залежить від навантаження?



# Домашнє завдання

Опрацювати § 4,  
Вправа № 4 (1, 2)