

Закон Ома для полной цепи

# Сторонние силы

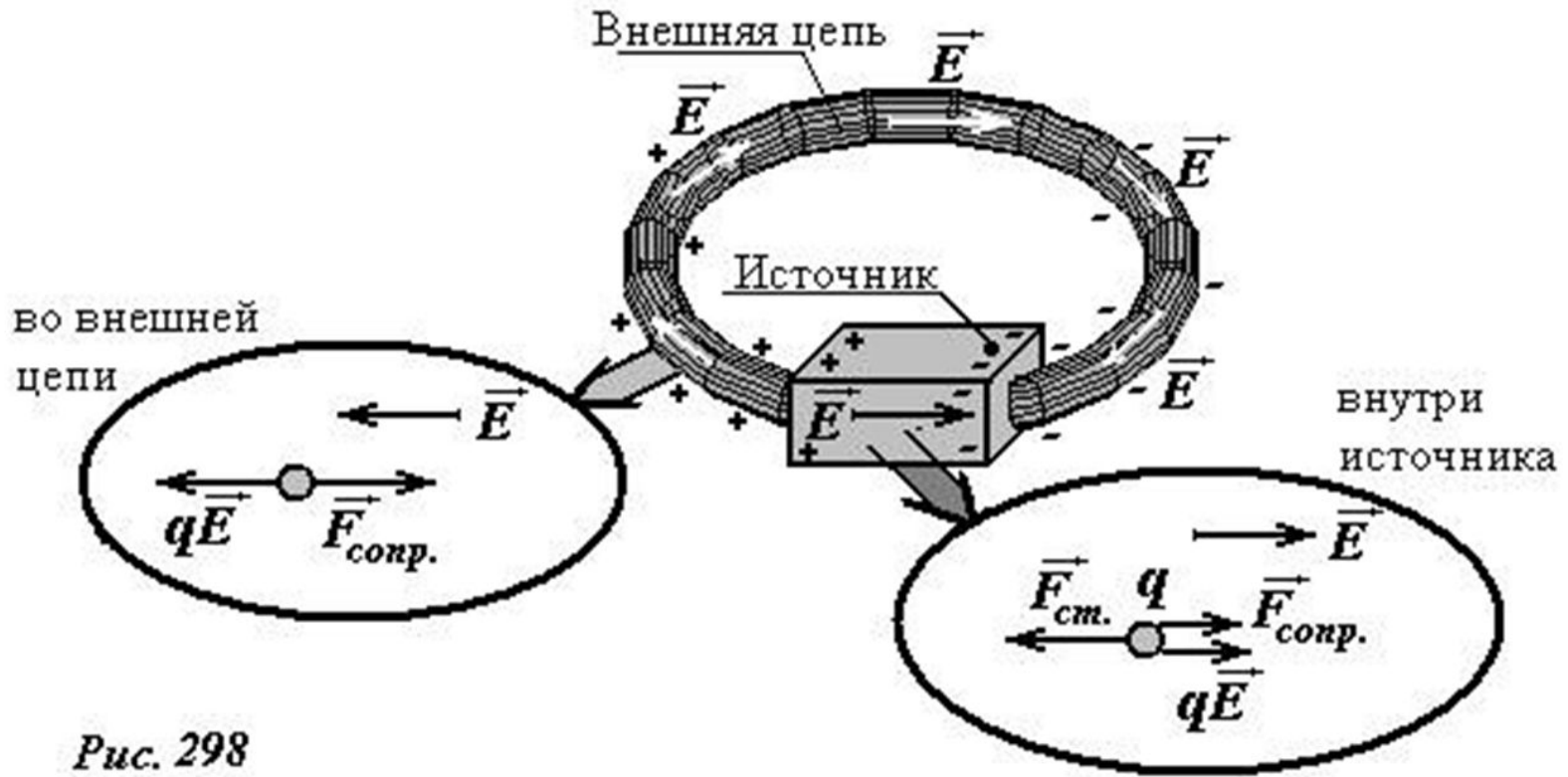
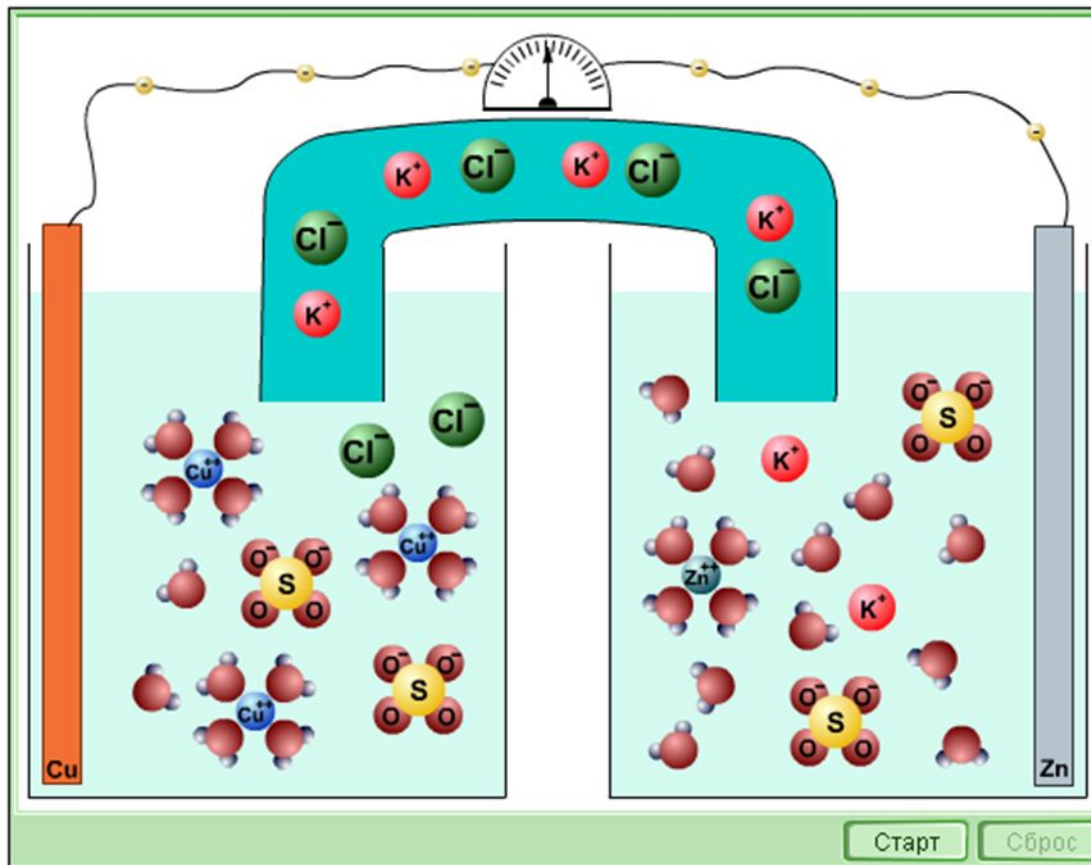


Рис. 298

# Гальванический элемент



# Электродвижущая сила

$$\mathcal{E} = \frac{A_{\text{стор}}}{q}$$

$$A_{\text{стор}} = \mathcal{E} It.$$

$$Q_{\text{внеш}} = I^2 R t,$$

$$Q_{\text{внутр}} = I^2 r t,$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}.$$

# Задача 1

2. ЭДС источника тока 12 В, а его внутреннее сопротивление равно 2 Ом.

а) Чему равна сила тока в цепи, если сопротивление внешней цепи равно 4 Ом?

б) Какова максимально возможная сила тока в цепи? При каком сопротивлении внешней цепи это имеет место?

## Задача 2

3. При внешнем сопротивлении 2 Ом сила тока в цепи равна 1,5 А, а при внешнем сопротивлении 4 Ом сила тока равна 1 А.

- а) Чему равно внутреннее сопротивление источника?
- б) Чему равна ЭДС источника?

# Задача 3

4. На рисунке 59.3 изображён график зависимости  $U(I)$  для некоторого источника тока.

- Чему равна ЭДС этого источника тока?
- Чему равна наибольшая сила тока?
- Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?
- Чему равно внешнее сопротивление, когда сила тока равна нулю?
- Чему равно внешнее сопротивление, когда сила тока максимальна?
- Чему равно внешнее сопротивление при  $I = 1,5 \text{ А}$ ?

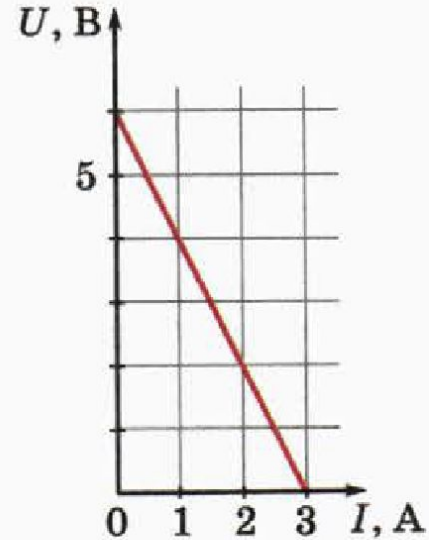


Рис. 59.3

# Максимальное и минимальное напряжение

*Максимальное* напряжение на полюсах источника равно  $\mathcal{E}$ . Это имеет место при  $I = 0$ . Сила тока равна нулю, когда полюса источника *разомкнуты* (в этом случае внешнее сопротивление цепи является бесконечно большим).

Следовательно, *напряжение между разомкнутыми полюсами источника тока равно ЭДС этого источника.*

*Минимальное* же напряжение между полюсами источника равно нулю. Это имеет место *при коротком замыкании*, когда внешнее сопротивление  $R = 0$ . В этом случае сила тока максимальна. Её называют *силой тока короткого замыкания.*



# Сила тока короткого замыкания

5. Покажите, что сила тока короткого замыкания выражается формулой

$$I_{\text{кз}} = \frac{\mathcal{E}}{r}. \quad (9)$$

6. Сила тока при коротком замыкании батарейки равна 2 А. Когда к батарееке подключили резистор сопротивлением 4 Ом, сила тока стала равной 1 А.

- а) Как изменилось полное сопротивление цепи?
- б) Чему равно внутреннее сопротивление батарейки?

# Задача 4

7. При силе тока в цепи 2 А напряжение на полюсах источника равно 8 В, а при силе тока 4 А напряжение на полюсах равно 4 В.

а) Постройте систему координат  $I, U$  и нанесите две точки графика зависимости  $U(I)$  согласно приведённым данным.

б) Проведите прямую через эти точки и отметьте точки пересечения этой прямой с осями координат. Используя этот график, найдите, чему равны ЭДС, сила тока короткого замыкания и внутреннее сопротивление источника тока.

в) Используя уравнение (8), составьте систему двух уравнений с двумя неизвестными  $\mathcal{E}$  и  $r$  и решите её.

# КПД источника тока

Работу тока во внешней цепи называют *полезной* работой.

$$A_{\text{пол}} = I^2 R t.$$

$$A_{\text{стоп}} = I^2 R t + I^2 r t,$$

**8.** При каком отношении внешнего сопротивления к внутреннему сопротивлению КПД источника тока равен: 50 %; 80 %? Почему случай, когда КПД источника тока равен 100 %, не представляет практического интереса?