

«Работа над ошибками»



Исправления ответов:

1) Задача Д.З. № 6.6. Правильный ответ:

$$F = \frac{qQ}{2\pi\epsilon_0 R^2} \approx 1,34 \text{ Н.}$$

2) Задача Д.З. № 7.12. Правильный ответ:

$$v = \sqrt{\frac{2e \cdot \Delta\varphi \cdot \ln(r/R_2)}{m_e \cdot \ln(R_1/R_2)}} \approx 5,4 \cdot 10^6 \text{ м/с.}$$

Семинар 4. «Постоянный электрический ток»



Часть II. Электричество и магнетизм

Семинар № 4

Тема: «Постоянный электрический ток»

План семинара

1. **Закон Ома в дифференциальной форме.** Решить задачи: Найти «сопротивление утечки» цилиндрического конденсатора, если удельное сопротивление среды между его обкладками – ρ ; 9.3; 9.2; (9.4).
2. **Закон Ома в интегральной форме. Правила Кирхгофа .** Решить задачи: 9.1; 9.12.

На дом: 9.4; 9.11; 9.13; 9.18; 9.20.

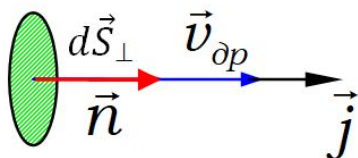
«Напоминалка» из теории:

$$j = \frac{dI}{dS_{\perp}}$$

$$\vec{j} \uparrow \uparrow \vec{v}_{др}$$

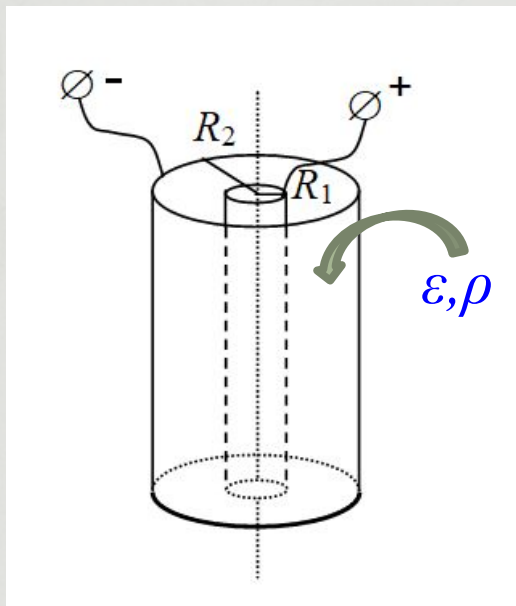
$$I = \int_{\Sigma} j_n dS$$

$$R = \frac{U}{I}$$

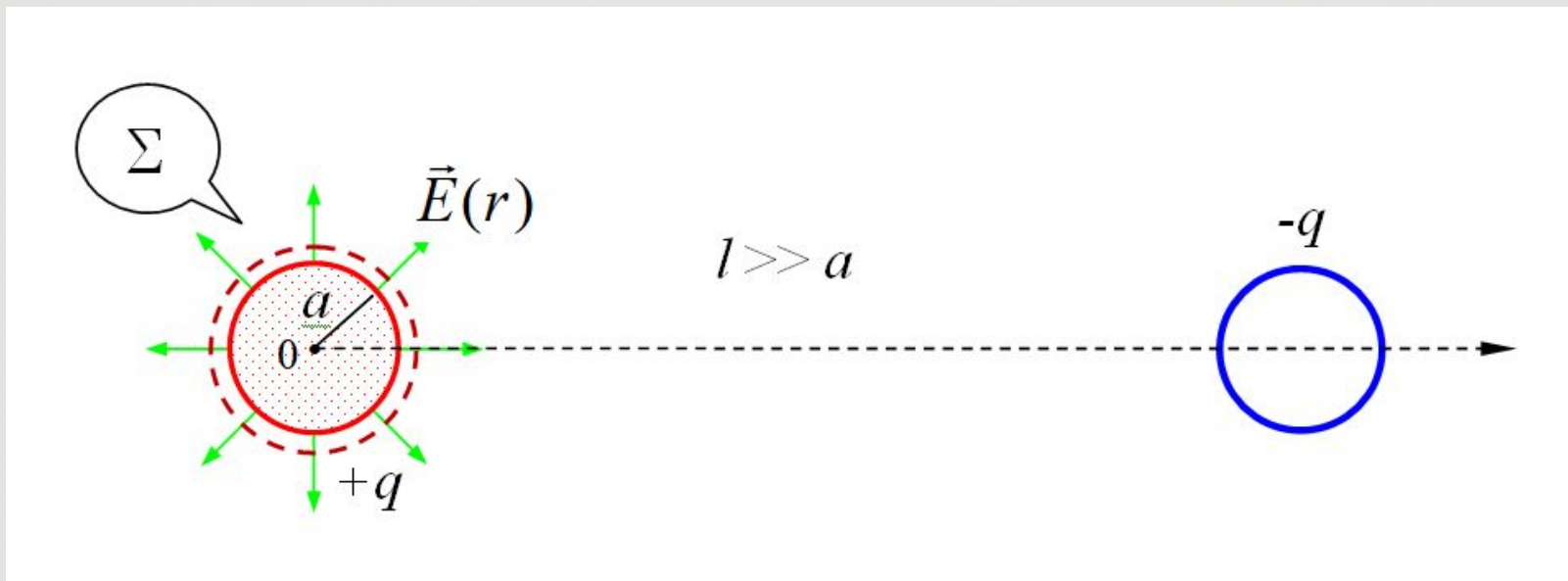


$$\vec{j} = \frac{1}{\rho} \vec{E}$$

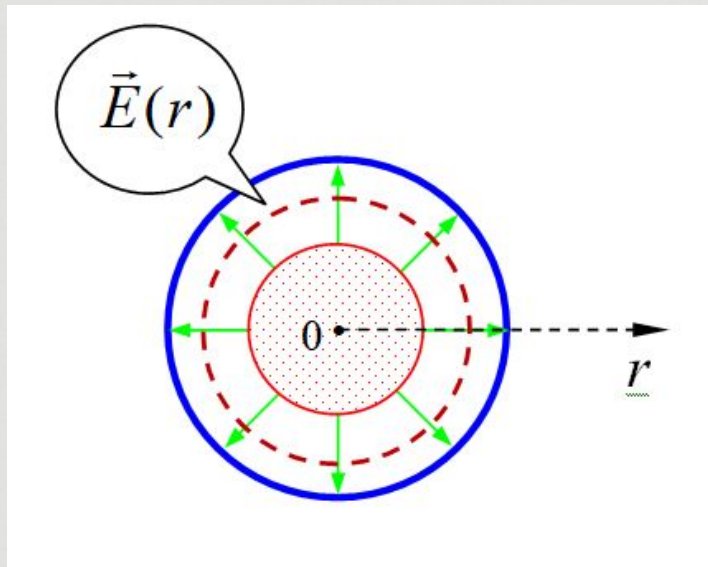
Задача. Найти “сопротивление утечки” цилиндрического конденсатора. Радиусы обкладок R_1 и R_2 . Конденсатор заполнен диэлектриком с проницаемостью ε и удельным сопротивлением ρ .



Задача 9.3. Два металлических шара радиусом a помещены на расстоянии $l \gg a$ друг от друга в “бесконечную” слабо проводящую среду с удельным сопротивлением ρ . Найти электрическое сопротивление между электродами. Диэлектрическая проницаемость среды ε .

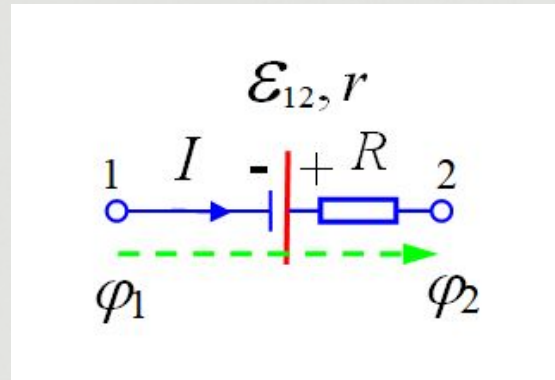


Задача 9.4. Металлический шар радиуса a окружен concentрической с ним металлической оболочкой радиуса b . Пространство между этими электродами заполнено однородной проводящей средой с удельным сопротивлением ρ . Найти электрическое сопротивление R межэлектродного пространства.

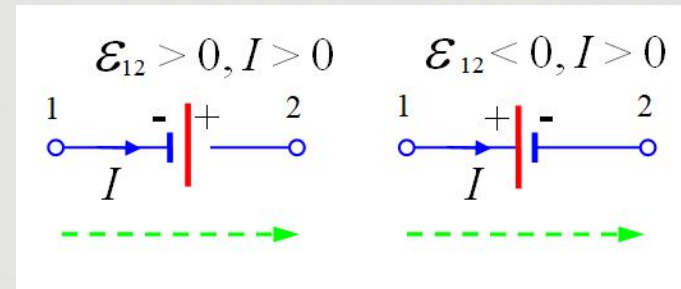


Задача 9.2. Два металлических электрода произвольной формы разделены слабо проводящей средой заполняющей все пространство. Удельное сопротивление среды ρ , её диэлектрическая проницаемость ε . Электроёмкость указанной системы электродов равна C . Найти ток утечки I между электродами, если разность потенциалов между электродами равна $\phi_1 - \phi_2$.

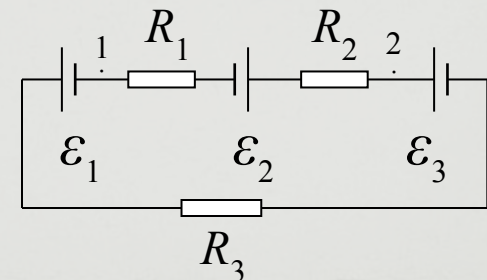
Закон Ома для неоднородного участка цепи (содержащего ЭДС)



$$I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \mathcal{E}_{12}}{R_{12}}$$



Задача 9.1. На рисунке изображена цепь постоянного тока, состоящая из трех источников тока и трех сопротивлений, включенных последовательно. $\mathcal{E}_1 = 2 \text{ В}$, $\mathcal{E}_2 = 5 \text{ В}$, $\mathcal{E}_3 = 2 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$. Определить разность потенциалов $\phi_1 - \phi_2$ между точками 1 и 2. Внутренним сопротивлением источников тока и соединительных проводов пренебречь.



Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа

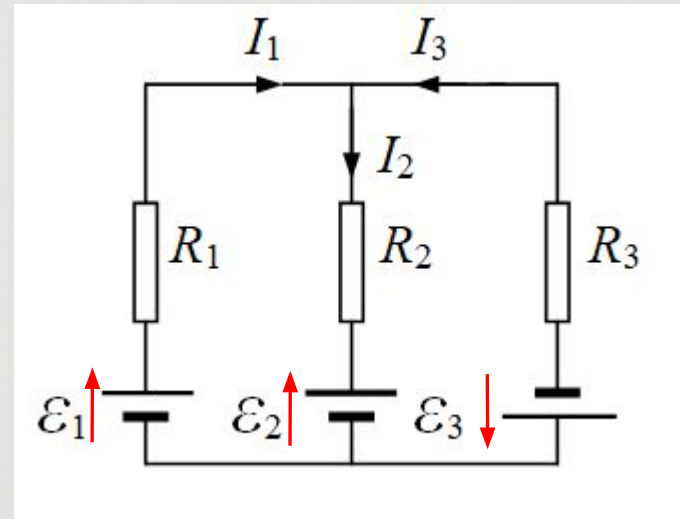
- 1. *Правило узлов*

$$\sum_{i=1}^N I_i = 0$$

- 2. *Правило контуров:* $\sum_i \mathcal{E}_i = \sum_i I_i (R_i + r_i)$

Задача 9.12. В схеме, изображенной на рисунке $\mathcal{E}_1 = 10 \text{ В}$, $\mathcal{E}_2 = 20 \text{ В}$, $\mathcal{E}_3 = 30 \text{ В}$, $R_1 = 9 \text{ Ом}$, $R_2 = 7 \text{ Ом}$, $R_3 = 12 \text{ Ом}$. Найти силы токов I_1, I_2, I_3 . Внутренними сопротивлениями источников тока пренебречь.

Знаки !!!



План семинара

1. **Закон Ома в дифференциальной форме. Решить задачи:** Найти «сопротивление утечки» цилиндрического конденсатора, если удельное сопротивление среды между его обкладками $-\rho$; 9.4; 9.2 .
2. **Закон Ома в интегральной форме. Правила Кирхгофа . Решить задачи: 9.1; 9.12.**

На дом: 9.3; 9.11; 9.13; 9.18; 9.20.