

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Санкт-Петербургский государственный  
электротехнический университет «ЛЭТИ»  
им. В.И. Ульянова (Ленина)  
Кафедра Физики

ЭКЗАМЕН  
по дисциплине «Физика»

Студент гр. 9892	_____	Лескин К.А.
Преподаватель	_____	Титов Л.А.

Санкт-Петербург  
2020

## Вопрос 1

**Разность потенциалов. Потенциал. Эквипотенциальные линии.**

*Потенциал электростатического поля* — скалярная величина, равная отношению потенциальной энергии заряда в поле к этому заряду:

$$\varphi = \frac{W}{q} = \text{const} \quad (1)$$

Потенциал не зависит от величины заряда, помещенного в это поле.

Потенциал численно равен работе поля по перемещению единичного положительного заряда из данной точки электрического поля в бесконечность [1 В = 1 Дж / 1 Кл].

*Разность потенциалов (напряжение)* — разность значений потенциала в начальной и конечной точках траектории.

$$A = -(W_2 - W_1) = -(\varphi_2 - \varphi_1)q = -q\Delta\varphi \quad (2)$$

$$U = \varphi_1 - \varphi_2 = -\Delta\varphi = \frac{A}{q} \quad (3)$$

Напряжение численно равно работе электростатического поля при перемещении единичного положительного заряда вдоль силовых линий этого поля.

$$U = \frac{A}{q} \quad (4)$$

Напряжение равно 1 В, если при перемещении положительного заряда в 1 Кл вдоль силовых линий поле совершает работу в 1 Дж.

*Эквипотенциальные линии поля* — одномерные области, где электрический потенциал остается неизменным.

*Эквипотенциальные поверхности (ЭПП)* — поверхности равного потенциала.

Свойства ЭПП:

- работа при перемещении заряда вдоль эквипотенциальной поверхности не совершается;
- вектор напряженности перпендикулярен к ЭПП в каждой ее точке.

## Вопрос 2

### Условия протекания постоянного тока. Э.д.с.

*Постоянный ток* — электрический ток, не изменяющийся по времени и по направлению. За направление тока принимают направление движения положительно заряженных частиц. В том случае, если ток образован движением отрицательно заряженных частиц, направление его считают противоположным направлению движения частиц.

Прохождение тока по проводнику сопровождается следующими его действиями:

- магнитным (наблюдается во всех проводниках)
- тепловым (наблюдается во всех проводниках, кроме сверхпроводников)
- химическим (наблюдается в электролитах).

Для возникновения и поддержания тока в какой-либо среде необходимо выполнение двух условий:

- наличие в среде свободных электрических зарядов
- создание в среде электрического поля.

*Э.д.с. (ЭДС)* — физическая величина, равная работе, совершаемой сторонними силами при перемещении по электрической цепи единичного положительного заряда:

$$\varepsilon = \frac{A_{СТ}}{q} \quad (5)$$

## Задача

К проволочному контуру в виде окружности радиуса  $R$  присоединен источник тока. Найти напряженность магнитного поля на диаметре.

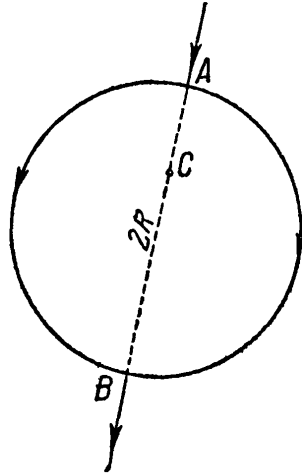


Рис. 1 – Контур

Две полуокружности можно представить как две одинаковых параллельных ветви с одинаковым сопротивлением. Значит величина тока будет одна и та же, а направление противоположное. Поэтому суммарный вектор магнитной индукции в любой точке диаметра будет равен нулю, а следовательно и вектор  $\vec{H}$  будет равен нулю.

$$H = 0 \quad (6)$$