

**Тема: Потенциал.  
Связь между  
напряженностью и  
разностью  
потенциалов  
электрического поля**

Здравствуйте, уважаемые студенты. Сегодня мы рассмотрим тему «Потенциал. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля». Вам необходимо ознакомиться с материалом, записать конспект в тетради и решить задачи по пройденной теме. Фотоотчет прислать на адрес электронной почты:  
[av.harchenko@kmt23.ru](mailto:av.harchenko@kmt23.ru)

**Потенциал поля.** Работа любого электростатического поля при перемещении в нём заряженного тела из одной точки в другую также не зависит от формы траектории, как и работа однородного поля.

На замкнутой траектории работа электростатического поля всегда равна нулю.

Поле, работа которого по перемещению заряда по замкнутой траектории всегда равна нулю, называют **потенциальным**.

**Потенциалом точки электростатического поля** называют отношение потенциальной энергии заряда, помещённого в данную точку, к этому заряду.

$$\varphi = \frac{W_{\text{п}}}{q}.$$

$\varphi$ - потенциал (Вольт)

$W_{\text{п}}$  -потенциальная энергия заряда(Дж)

$q$ - заряд(Кл)

$\varphi$  — скаляр, это энергетическая характеристика поля; он определяет потенциальную энергию заряда  $q$  в данной точке поля.

потенциал однородного поля в точке, отстоящей на расстоянии  $d$  от неё, равен:

$$\varphi = \frac{W_{\text{п}}}{q} = Ed.$$

## Разность потенциалов.

Работу потенциального поля можно выразить через изменение потенциальной энергии. Формула  $A = -(W_{п2} - W_{п1})$  справедлива для любого электростатического поля.

$$A = - (W_{п2} - W_{п1}) = -q(\varphi_2 - \varphi_1) = q(\varphi_1 - \varphi_2) = qU.$$

Где  $U = \varphi_1 - \varphi_2$

разность потенциалов, т. е. разность значений потенциала в начальной и конечной точках траектории.

Разность потенциалов называют также **напряжением**.

разность потенциалов между двумя точками оказывается равной:

$$U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}.$$

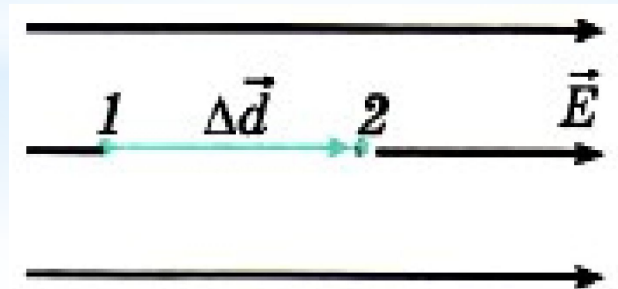
Разность потенциалов между двумя точками численно равна единице, если при перемещении заряда в 1 Кл из одной точки в другую электрическое поле совершает работу в 1 Дж. Эту единицу называют вольт (В):  $1 \text{ В} = 1 \text{ Дж}/1 \text{ Кл}$ .

## Связь между напряженностью поля и напряжением

Каждой точке электрического поля соответствуют определённые значения потенциала и напряжённости. Найдём связь напряжённости электрического поля с разностью потенциалов.

$$E = - \frac{U}{\Delta d}$$

В этой формуле  $U$  — разность потенциалов между точками 1 и 2, лежащими на одной силовой линии поля



Формула показывает: чем меньше меняется потенциал на расстоянии  $\Delta d$ , тем меньше напряжённость электростатического поля. Если потенциал не меняется совсем, то напряжённость поля равна нулю.

Важно

Напряжённость электрического поля направлена в сторону убывания потенциала.



## Задачи

1. Какую работу совершает электрическое поле при перемещении заряда  $20 \text{ нКл}$  из точки с потенциалом  $700\text{В}$  в точку с потенциалом  $200\text{В}$ ? Из точки с потенциалом  $-100\text{В}$  в точку с потенциалом  $400\text{В}$ ?
2. При перемещении заряда между точками с разностью потенциалов  $1\text{кВ}$  электрическое поле совершило работу  $40\text{мкДж}$ . Чему равен заряд?
3. Напряжение между двумя точками, лежащими на одной линии напряженности однородного электрического поля, равно  $2\text{кВ}$ . Расстояние между этими точками  $10\text{см}$ . Какова напряженность поля?