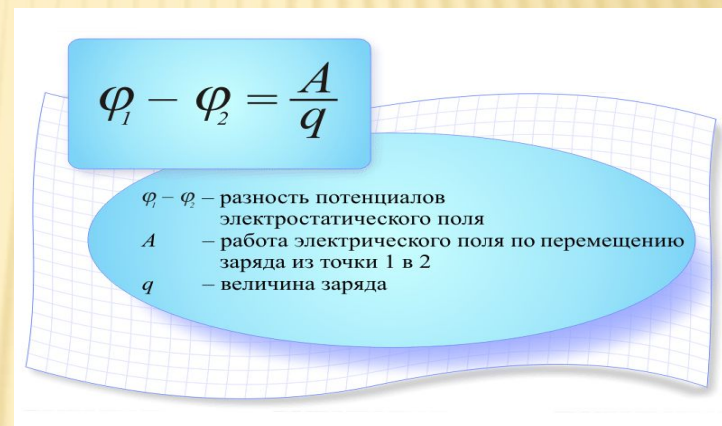
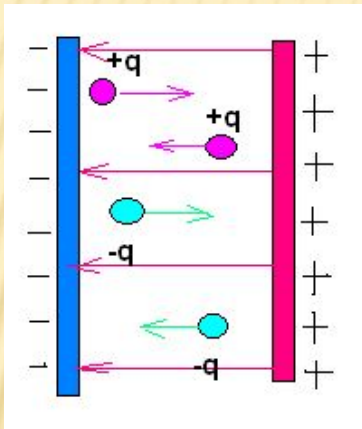


# УРОК ФИЗИКИ В 10 КЛАССЕ

## Работа и потенциал электрического поля



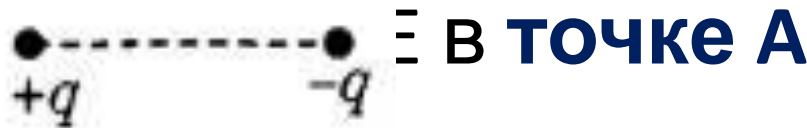
- Учитель Кононов Геннадий Григорьевич
- СОШ № 580 Приморский район  
г. Санкт - Петербург

# Повторение «Электрическое поле»

- 1. Как взаимодействуют электр. заряды?
- 2. Что называется электрическим полем?
- 3. Что называется напряженностью?
- 4. Как направлен вектор напряженности?
- 5. В чем заключается принцип суперпозиции?
- 6. Какое поле называется однородным и как его получить?

# ПОВТОРЕНИЕ

- Куда направлен (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) **вектор напряжённости** результирующего электричес

  $\vec{E}$  в **точке A**

 A

Ответ:

**вправо**

# ПОВТОРЕНИЕ

- Какие величины входят в формулы?

$$F_k = \frac{kq_1q_2}{\epsilon r^2}$$

$$E = \frac{F}{q}$$

$$E = \frac{kq}{\epsilon r^2}$$

# РАБОТА И ЭНЕРГИЯ в механике

**Работа** совершается тогда, когда под действием силы тело перемещается

$$A = Fs \cdot \cos\alpha$$

Знак работы зависит от угла  $\alpha$

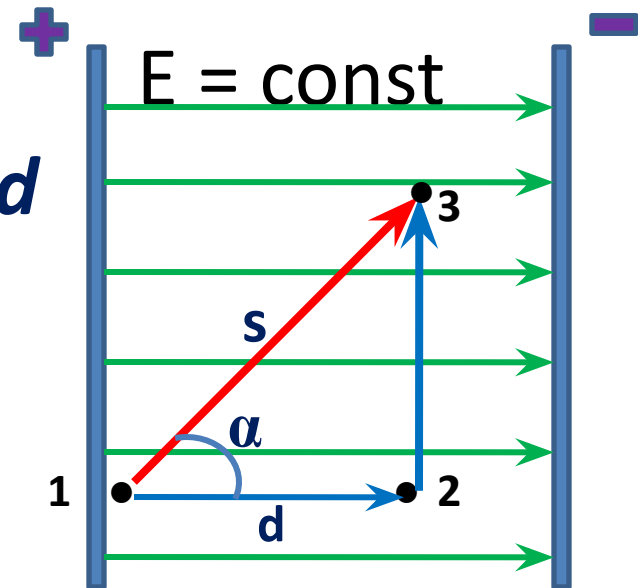
**Потенциальная энергия** определяется взаимным расположением взаимодействующих тел (например, тело у поверхности Земли)

# РАБОТА ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА

$$A = Fs \cos \alpha \quad F = Eq \quad s \cdot \cos \alpha = d$$

$$A = qEd$$

$d$  – расстояние вдоль силовой линии

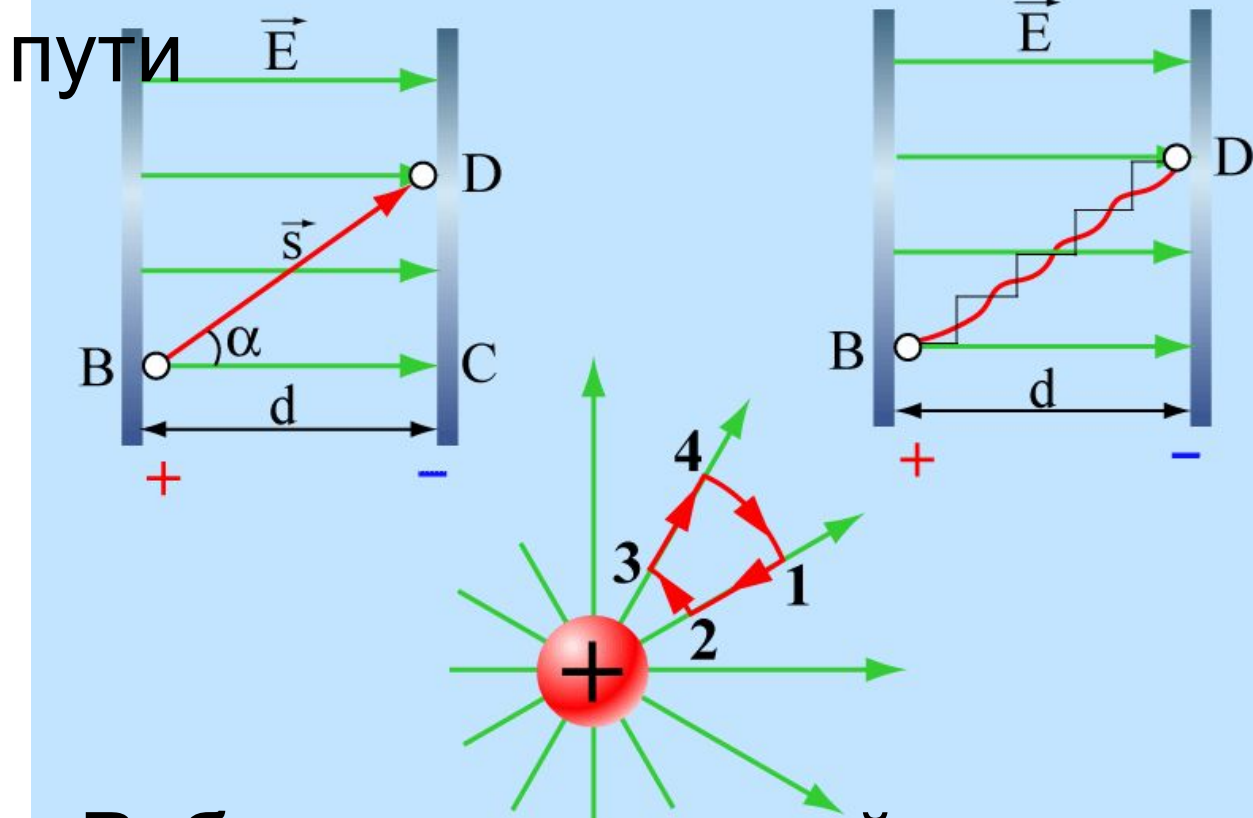


1. Работа не зависит от формы траектории  $(A_{13} = A_{12} + A_{23}), A_{23} = 0$

2. Работа по замкнутому пути равна нулю

# РАБОТА ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЮ ЗАРЯДА

1. Работа не зависит от формы пути



2. Работа по замкнутой траектории

# ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

- Если работа не зависит от формы траектории, то она равна изменению потенциальной энергии, взятой с противоположным знаком

$$A = - (W_2 - W_1) = - \Delta W_p$$

- Если поле совершает положительную работу, то потенциальная энергия заряженного тела уменьшается, и наоборот

(аналогично в гравитационном поле)



# ПОТЕНЦИАЛ

- Потенциалом электрического поля называют отношение энергии заряда в поле к этому заряду

$$\varphi = \frac{W}{q}$$

$\varphi > 0$  , если  $q > 0$

$\varphi < 0$  , если  $q < 0$

**Потенциал поля точечного заряда**

$$\varphi = \frac{kq}{\epsilon r}$$

*на бесконечности  $\varphi = 0$*

# НАПРЯЖЕНИЕ

- Разность потенциалов в начальной и конечной точках траектории называется **напряжением**

$$U = \varphi_1 - \varphi_2$$

*Единица измерения напряжения и потенциала **1В (вольт)***

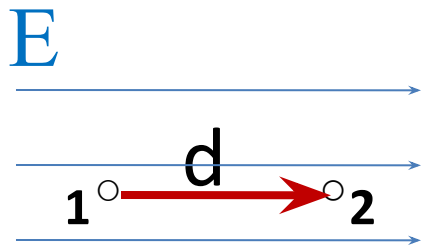
*Работа по перемещению заряда в неоднородном поле*

$$A = qU$$

*или*

$$A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$$

# СВЯЗЬ МЕЖДУ НАПРЯЖЕННОСТЬЮ И ПОТЕНЦИАЛОМ



$$A_{12} = qEd$$

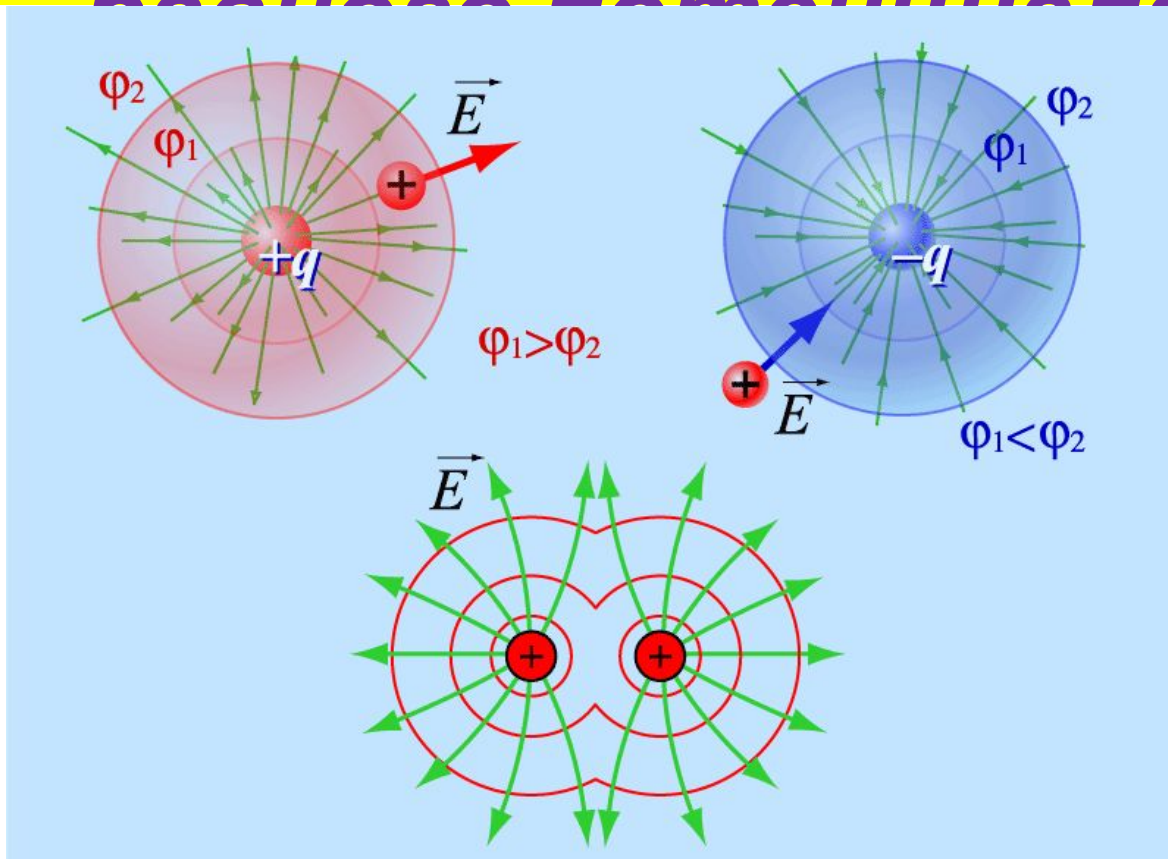
$$A_{12} = qU$$



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

- Если  $E = 0$ , то  $\varphi$  – одинаков во всех точках
- Напряженность поля направлена в сторону убывания потенциала

# Эквипотенциальные поверхности – поверхности



Вектор напряженности перпендикулярен  
эквипотенциальной поверхности и  
направлен в сторону уменьшения

# Вопросы на закрепление знаний

- 1. *Какая формула связывает напряженность поля и напряжение?*
- 2. *Формула работы для однородного поля.*
- 3. *От чего зависит знак работы?*
- 4. *Чему равна работа по замкнутому пути?*
- 5. *Формула работы для неоднородного поля.*
- 6. *Как работа связана с потенциальной энергией?*

# ТЕСТ

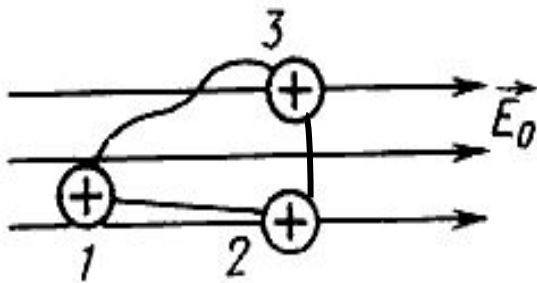
- *В однородном электрическом поле перемещается положительный заряд из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. В каком из случаев работа сил электростатического поля больше*

**А.** По траектории 1—2.

**Б.** По траектории 1—3—2.

**В.** Работа по обеим траекториям

..... **Г.** Работа по обеим траекториям равна



Ответ:  
нулю.

**В**

# ТЕСТ

- *Какая физическая величина определяется отношением силы, с которой действует электрическое поле на электрический заряд, к значению этого заряда?*
- **А)** потенциал электрического поля
- **Б)** электрическое напряжение
- **В)** напряженность электрического поля
- **Г)** емкость

Ответ:

**В**

# ТЕСТ

- *В каком случае работа при перемещении электрического заряда в электрическом поле равна нулю?*
  - А)** при перемещении заряда вдоль силовой линии
  - Б)** при перемещении по любой траектории в однородном электрическом поле
  - В)** при перемещении по любой траектории в поле точечного заряда
  - Г)** при перемещении по любой замкнутой траектории в любом электрическом поле

Ответ:

Г



# ТЕСТ

- Напряженность однородного электрического поля равна  $100 \text{ В/м}$ , расстояние между двумя точками, расположенными на одной силовой линии поля, равно  $5 \text{ см}$ . Разность потенциалов между этими точками равна:

Ответ: **А) 5 В**      **Б) 20 В**      **В) 500 В**      **Г) 2000 В**

**А**

# ТЕСТ

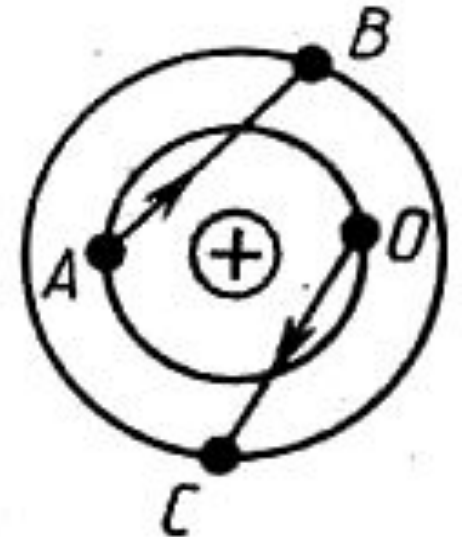
- Сравните работы по перемещению заряда в электрическом поле из точки  $A$  в точку  $B$  и из точки  $O$  в точку  $C$

**А)** наибольшая из  $A$  в  $B$

**Б)** наибольшая из  $O$  в  $C$

**В)** работы равны по модулю и противоположны по знаку

**Г)** работы равны по модулю и по знаку



Ответ:

Г

# Используемые сайты:

1. <http://www.college.ru/physics/courses/op25part2/content/chapter1/section/paragraph6/theory.html>
- 2, <http://physics.5ballov.ru/Zadach/t051.htm>
3. [https://yandex.ru/images/search?text=%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F&img\\_url=http%3A%2F%2Fphysik.ucoz.ru%2F\\_ph%2F15%2F712699818.gif&pos=2&rpt=simage&lr=2](https://yandex.ru/images/search?text=%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F&img_url=http%3A%2F%2Fphysik.ucoz.ru%2F_ph%2F15%2F712699818.gif&pos=2&rpt=simage&lr=2)
4. [https://yandex.ru/images/search?p=1&text=%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F&img\\_url=https%3A%2F%2Fds04.infourok.ru%2Fuploads%2Fex%2F05cd%2F0008cbe4-0da79387%2Fhello\\_html\\_m3ca28f8c.jpg&pos=50&rpt=simage&lr=2](https://yandex.ru/images/search?p=1&text=%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F&img_url=https%3A%2F%2Fds04.infourok.ru%2Fuploads%2Fex%2F05cd%2F0008cbe4-0da79387%2Fhello_html_m3ca28f8c.jpg&pos=50&rpt=simage&lr=2)
5. Физика. Поурочные разработки. 10 класс: пособие для учителей общеобразоват. учреждений / Ю.А. Сауров. – 2 –е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010. – 254с.

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- § 96 – 98
- Упр. 17 (любые три задачи)
- Выучить все формулы