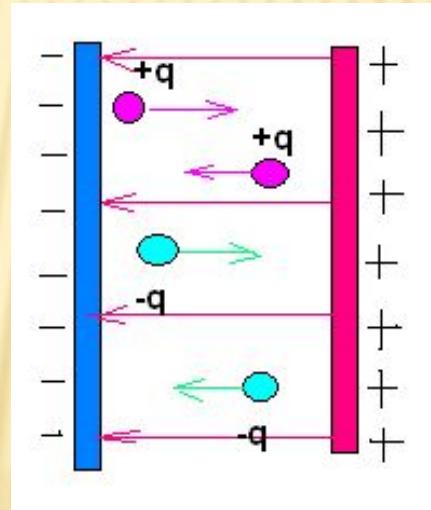
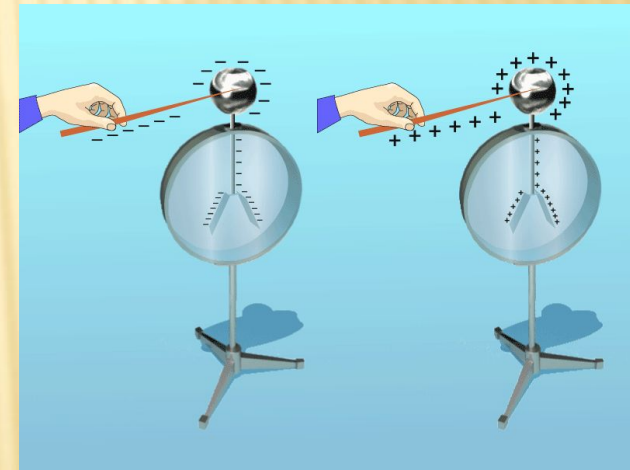


# Разность потенциалов.



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

$\varphi_1 - \varphi_2$  – разность потенциалов  
электростатического поля

$A$  – работа электрического поля по перемещению  
заряда из точки 1 в 2

$q$  – величина заряда

# РАБОТА И ЭНЕРГИЯ в механике

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

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

Знак работы зависит от угла  $\alpha$

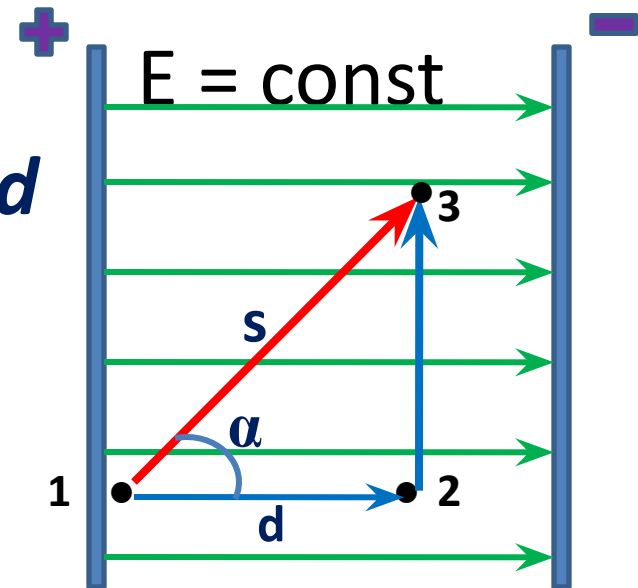
**Потенциальная энергия** определяется взаимным расположением взаимодействующих тел (например, тело у поверхности Земли)

# 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

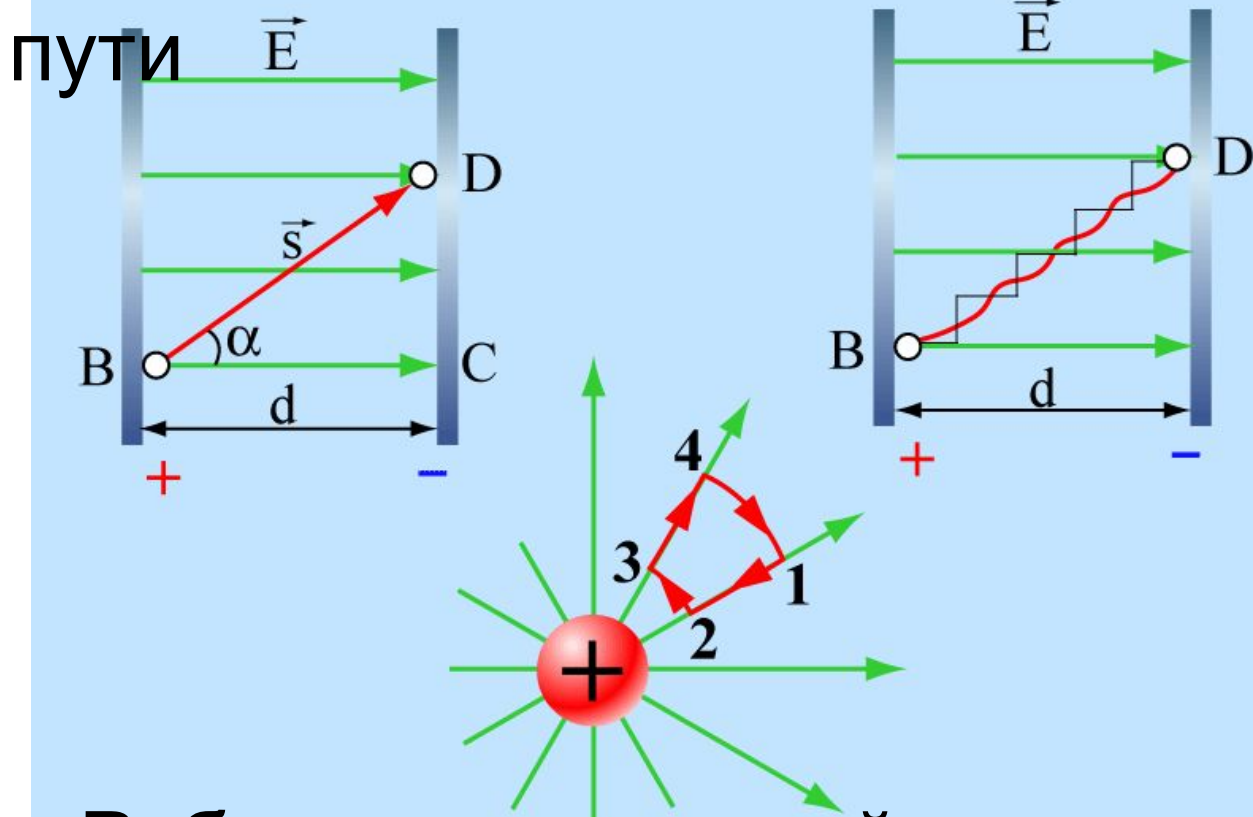


1. Работа не зависит от формы траектории  $(A_{13} = A_{12} + A_{23}), A_{23} = 0$

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**  
на бесконечности  $\varphi = 0$

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

# НАПРЯЖЕНИЕ

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

$$U = \varphi_1 - \varphi_2$$

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

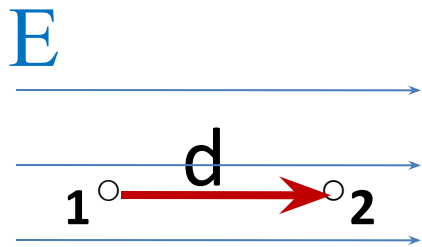
*Работа по перемещению заряда в неоднородном поле*

$$A = qU$$

*или*

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

# СВЯЗЬ МЕЖДУ НАПРЯЖЕННОСТЬЮ И ПОТЕНЦИАЛОМ



$$A_{12} = qEd$$

$$A_{12} = qU$$

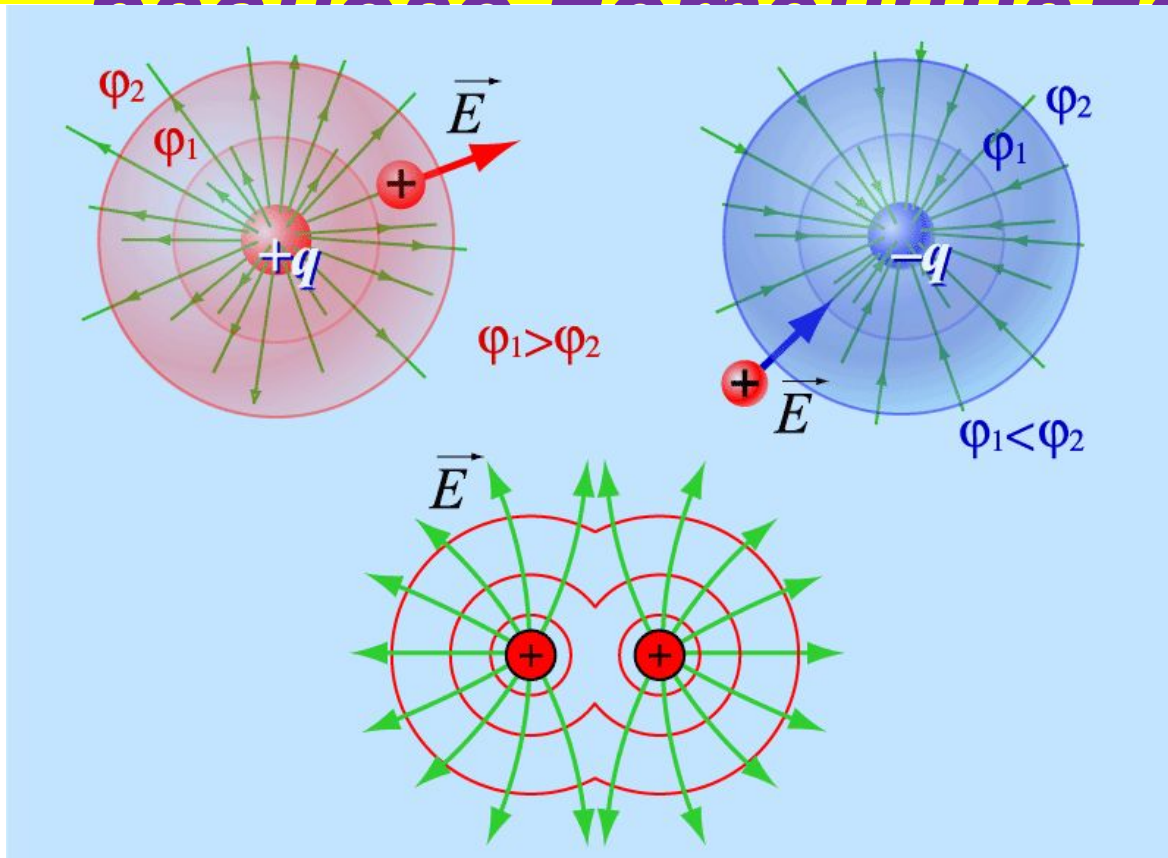


$$E = \frac{U}{d}$$

- 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?*

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- Конспект.
- Задачи:
  1. При перемещении заряда между точками с разностью потенциалов 1 кВ электрическое поле совершило работу 40 мкДж. Чему равен заряд?
  2. В однородном электрическом поле напряженностью 60 кВ/м переместили заряд 5 нКл. Перемещение, равное по модулю 20 см, образует угол  $60^\circ$  с направлением силовой линии. Найти работу поля, изменение потенциальной энергии взаимодействия заряда и поля и напряжение между начальной и конечной точками перемещения.