

1 Работа сил электрического поля

Электростатическое поле потенциально (как силы тяжести и упругости):

- Работа не зависит от формы траектории (1)
- Работа по замкнутому контуру равна 0 (2)

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

$A_{AB} = F \cdot S \cdot \cos(\vec{F}, \vec{S}) = q \cdot E \cdot d$

$A_{BC} = 0, \text{ т.к. } \cos \alpha = 0$

$A_{ABC} = A_{AB} + A_{BC} = qEd$

$A_{BA} = -qEd \Rightarrow A_{ABA} = 0$

2 Потенциал, энергия и напряжение

$W_p = qEd$

→ потенциальная энергия заряда в данной точке поля

расстояние от источника поля

Энергия может обозначаться как буквой E, так и буквой W

Нулевой уровень W_p находится на границе и внутри шара

$A_{AB} = -\Delta W = -(W_{pB} - W_{pA}) = W_{pA} - W_{pB} \quad \left| \cdot \frac{1}{q} \right.$

$\frac{A_{AB}}{q} = \frac{W_{pA}}{q} - \frac{W_{pB}}{q}$

хар-ка поля между точками A и B

хар-ка поля в точке A

хар-ка поля в точке B

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

→ потенциал

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

→ разность потенциалов или напряжение

$[\varphi, U] = \frac{Дж}{Кл} = В$

$* [E] = \frac{Н}{Кл} = \frac{В}{м} = \frac{Дж}{Кл \cdot м} = \frac{Н \cdot м}{Кл \cdot м} = \frac{Н}{Кл}$

3* Потенциал поля точечного заряда (шара)

$\varphi_{м.з.} = k \frac{q}{\epsilon r}$

$\varphi = 0$, если $r \rightarrow \infty \Rightarrow$ точки нулевого потенциала находятся на бесконечном удалении от данного заряда

$r > R_{ш.}$ ← радиус т. заряда

расстояние от центра точечного заряда до точки, где мы ищем потенциал

4 Знаки φ . φ нескольких зарядов

φ - скаляр, но приписывается знак "+" или "-"

$\varphi > 0$, если $q +$

$\varphi < 0$, если $q -$

$\bullet q_1$

$\bullet q_2$

$\bullet q_3$

$\bullet \varphi = \pm \varphi_1 \pm \varphi_2 \pm \varphi_3 \pm \dots$

5 Связь E и U

$A_{AB} = qEd$

$A_{AB} = q \cdot U$

$qEd = q \cdot U$

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

6 Эквипотенциальные поверхности (ЭПП)

ЭПП - поверхности, у которых φ одинаковы во всех точках

$\varphi_1 = \varphi_2$, если $A = 0 \Rightarrow \cos \alpha = 0 \Rightarrow$ ЭПП \perp линиям напряженности