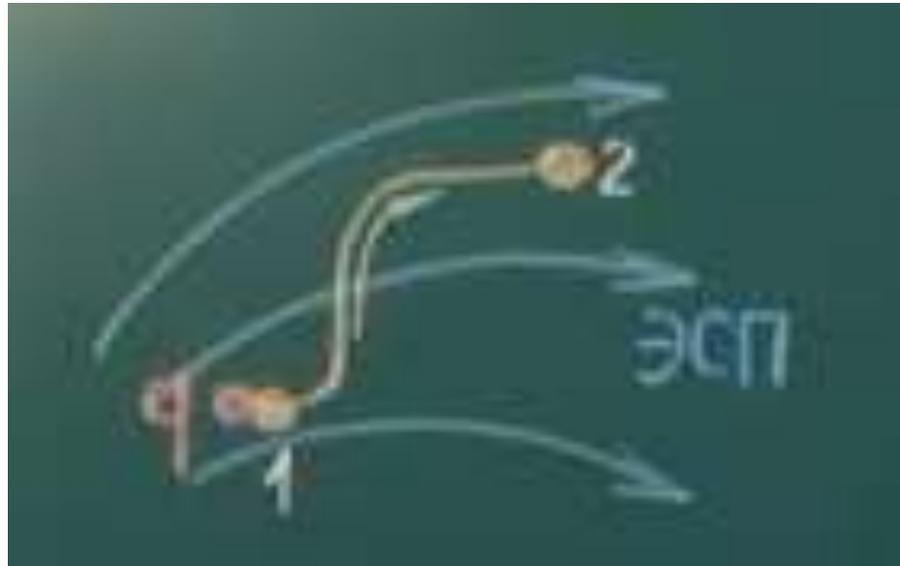


Модуль 1. Урок 1.2 (2 неделя)

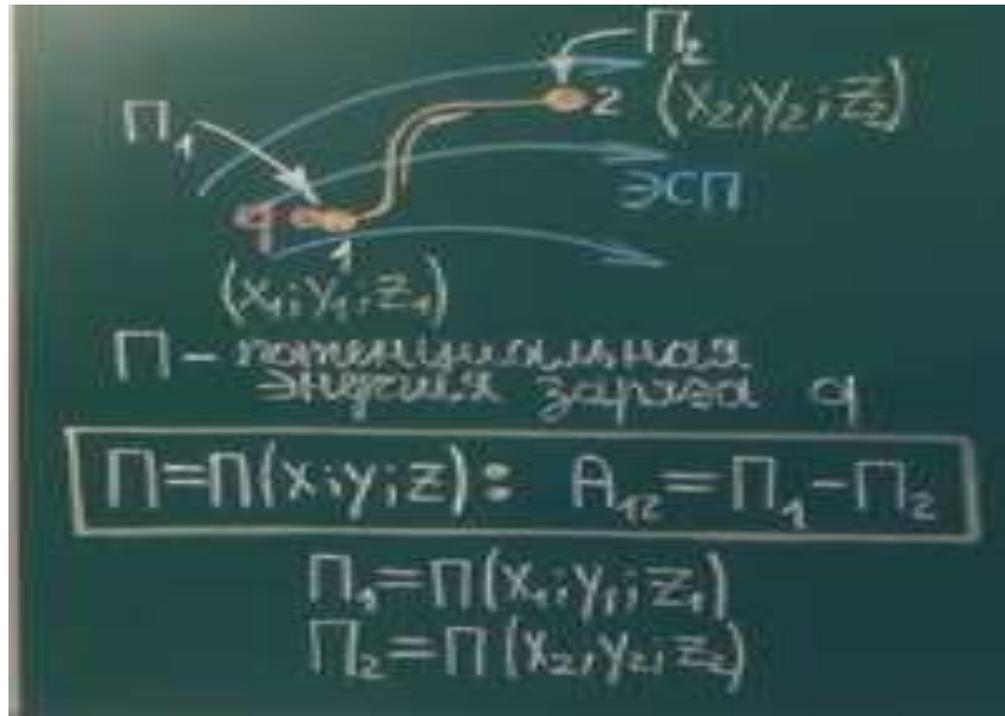
Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и напряжением.

1. Определяем понятия: Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Потенциальная энергия
2. Изучаем: Связь между напряженностью и напряжением. Закон сохранения энергии.

Потенциальность электростатического поля



Потенциальность электростатического поля



Потенциальность электростатического поля

φ - потенциал электростатического поля

$$\varphi = \frac{q}{q} \quad [\varphi] = \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} = \text{В}$$
$$A_{12} = \Pi_1 - \Pi_2 = q(\varphi_1 - \varphi_2)$$

Потенциальность электростатического поля

Разностью потенциалов
(напряжением) $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$
между точками 1 и 2
называется работа A_{12} ,
совершаемая силой ЭСП
при перемещении
единичного положительного
заряда по произвольному
пути из точки 1 в точку 2.

Потенциальность электростатического поля

Потенциальность электростатического поля

Left diagram: A uniform electric field \vec{E} is shown as horizontal arrows pointing right. A path from point 1 (potential ψ_1) to point 2 (potential ψ_2) is shown as a line segment of length d at an angle α to the field lines. The vertical component of the path is $d \cos \alpha$.

Right diagram: A uniform electric field \vec{E} is shown as horizontal arrows pointing right. A path from point 1 (potential ψ_1) to point 2 (potential ψ_2) is shown as a horizontal line segment of length d parallel to the field lines. Above the diagram, it is noted that $d=0$ (referring to the angle).

Equation for the left diagram:
$$\psi_1 - \psi_2 = E \cos \alpha \cdot d$$

Equation for the right diagram:
$$\psi_1 - \psi_2 = E d$$

Conclusion:
$$\Delta \psi = E d$$

Связь направления \vec{E} однородного ЭСП с разностью потенциалов $\Delta \psi = \psi_1 - \psi_2$.

Потенциальность электростатического поля

Принцип наложения потенциалов:

$$\varphi_{\Sigma} = \varphi_1 + \varphi_2 + \dots$$

Потенциальность электростатического поля

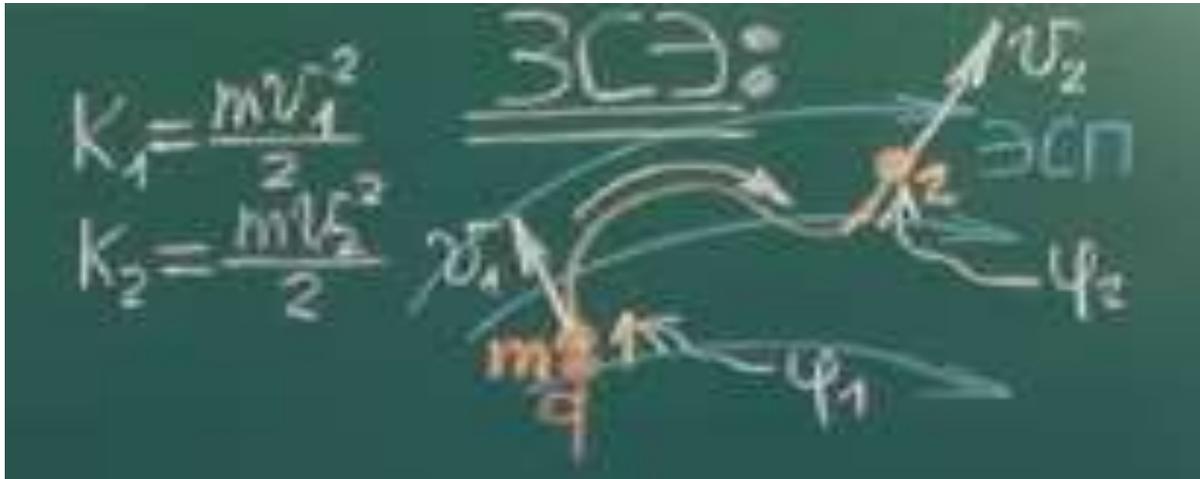
Потенциал ЭСП
точечного заряда q :



The diagram shows a point charge q on the left and a point A on the right. A line segment connects them, with a bracket indicating the distance r .

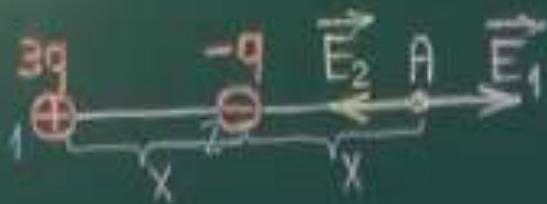
$$\varphi_A = \frac{kq}{r}$$
$$(\varphi_\infty = 0)$$

Закон сохранения энергии для заряженной частицы, движущейся в ЭСП



$$\begin{aligned} A_{12} &= K_2 - K_1 \\ A_{12} &= (\psi_1 - \psi_2) q \\ \boxed{K_1 + q\psi_1} &= \boxed{K_2 + q\psi_2} \\ \frac{1}{2}mv_1^2 + q\psi_1 &= \frac{1}{2}mv_2^2 + q\psi_2 \end{aligned}$$

Пример 1



$$E_1 = \frac{k \cdot 3q}{(2x)^2} = \frac{3kq}{4x^2}$$

$$E_2 = \frac{k \cdot q}{x^2}$$

$$\vec{E}_A = ? \quad \varphi_A = ?$$

$$1) \quad \varphi_A = \varphi_1 + \varphi_2 = \frac{k \cdot 3q}{2x} + \frac{k \cdot (-q)}{x} = \frac{k \cdot q}{2x}$$

$$2) \quad \vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2, \quad E_2 > E_1 \Rightarrow \vec{E}_A \leftarrow A$$

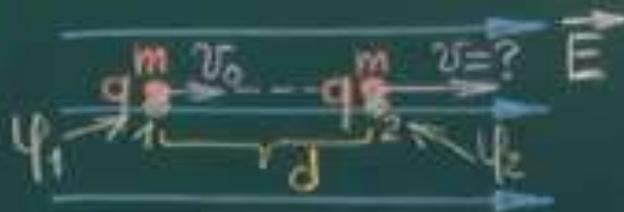
$$E_A = E_2 - E_1 = \frac{kq}{x^2} - \frac{3kq}{4x^2} = \frac{kq}{4x^2}$$

Пример 2

ЭСЭ элг. зр.лугд. ом 1 эо 2:

ЭСП

$$\underbrace{\psi_1 \cdot q}_{\Pi_1} + \underbrace{\frac{mv_0^2}{2}}_{K_1} = \underbrace{\psi_2 \cdot q}_{\Pi_2} + \underbrace{\frac{mv^2}{2}}_{K_2}$$



$$v = \sqrt{v_0^2 + \frac{2q}{m}(\psi_1 - \psi_2)}$$

$$\Delta\psi = Ed$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + \frac{2qEd}{m}}$$

Известны величины:

E, d, q, m и v_0

Найти v .