

10. Электрическая энергия системы зарядов.

$$W_{nom}(\vec{r}) = q\varphi(\vec{r})$$

Применим эту формулу, чтобы найти энергию системы двух точечных зарядов q_1 и q_2

$\ \vec{r}_{12}\ = \ \vec{r}_{21}\ $ <p>q_2 – Создавший эл. поле; q_1 – помещенный в это эл.поле</p> $W_{nom} = q_1\varphi_2(\vec{r}_{12}) = q_1 \cdot k \frac{q_2}{r_{12}} = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}} = W_{12}$ <p>q_1 – Создавший эл. поле; q_2 – помещенный в это эл.поле</p> $W_{nom} = q_2\varphi_1(\vec{r}_{21}) = q_2 \cdot k \frac{q_1}{r_{21}} = k \frac{q_1 q_2}{r_{21}} = W_{21}$ <p>Очевидно, что $W_{21} = W_{12}$</p>	
--	--

$$W_{cuct} = \frac{1}{2}(W_{21} + W_{12}) = \frac{1}{2}(q_1\varphi_2 + q_2\varphi_1) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^2 q_i\varphi_j(r_{ij}) = W_{взаим} - \text{энергия взаимодействия для 2 зарядов}$$

Для системы из N зарядов:

$W_{ij} = W_{ji}$ <p>Энергия взаимодействия системы дискретных последовательных зарядов</p> $W_{cuct} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N q_i\varphi_j(r_{ij}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N q_i \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N \varphi_j(r_{ij}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N q_i\varphi_i$ <p>$\varphi_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N \varphi_j(r_{ij})$ - потенциал создаваемый всеми зарядами системы в точке где расположен заряд</p>	
<p>Поделим тело на бесконечно малые участки dV содержащие dq</p> $W = \frac{1}{2} \int_{\text{по всему заряд. телу}} \varphi dq$ <p>Причем у нас нет проблемы взаимодействия части dl с самим собой т.к. $dq \frac{k dq}{r} \rightarrow 0$</p> <p>Если изменить пределы интегрирования $W = \frac{1}{2} \int_{\text{по всему пространству}} \varphi dq$ - полная энергия взаимодействия / полная энергия заряженного тела</p>	<p>V, q</p>