10. Электрическая энергия системы зарядов.

$$W_{\it nom}(ec{r}) = q arphi(ec{r})$$

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

$$\|ec{r}_{12}\| = \|ec{r}_{21}\|$$
 q_2 — Создавший эл. поле; q_1 — помещенный в это эл.поле $W_{nom} = q_1 arphi_2(ec{r}_{12}) = q_1 \cdot k rac{q_2}{r_{12}} = k rac{q_1 q_2}{r_{12}} = W_{12}$ q_1 — Создавший эл. поле; q_2 — помещенный в это эл.поле $W_{nom} = q_2 arphi_1(ec{r}_{21}) = q_2 \cdot k rac{q_1}{r_{21}} = k rac{q_1 q_2}{r_{21}} = W_{21}$ Очевидно, что $W_{21} = W_{12}$

$$W_{\mathit{cucm}} = rac{1}{2}(W_{21} + W_{12}) = rac{1}{2}(q_1arphi_2 + q_2arphi_1) = rac{1}{2}\sum_{i=1}^2\sum_{\substack{j=1\i
eq j}}^2q_iarphi_j(r_{ij}) = W_{\mathit{esaum}}$$
 - энергия взаимодействия для 2 зарядов

Для системы из N зарядов:

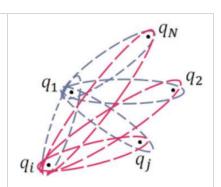
$$W_{ij} = W_{ij}$$

 $W_{ij} = W_{ji} \label{eq:wij}$ Энергия взаимодействия системы дискретных последовательных зарядов

$$W_{ extit{cucm}} = rac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}\sum_{\substack{j=1\i
eq j}}^{N}q_iarphi_j(r_{ij}) = rac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}q_i\sum_{\substack{j=1\i
eq j}}^{N}arphi_j(r_{ij}) = rac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}q_iarphi_i$$

$$arphi_i = \sum_{\substack{j=1 \ j
eq i}}^N arphi_j(r_{ij})$$
 - потенциал создаваемый всеми зарядами системы в точке где





Поделим тело на бесконечно малые участки dV содержащие dq

$$W=rac{1}{2}\int_{\Pi 0}\int_{\Pi 0} \varphi darphi$$

Причем у нас нет проблемы взаимодействия части dl с самим собой т.к. $dq \frac{kdq}{r} o 0$ Если изменить пределы интегрирования $W=rac{1}{2}\int_{ ext{по всему пространству}}$ arphi dq - полная энергия взаимодействия / полная энергия заряженного тела

