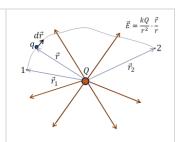
9. Потенциал электростатического поля. Потенциальная энергия заряда.

Рассмотрим работу совершаемую при перемещении из т.1 в т.2.

$$A_{12}=\int_{ec r_1}^{ec r_2}ec F dec r=\int_{ec r_1}^{ec r_2} qec E \cdot dec r=\int_{ec r_1}^{ec r_2} q \cdot k rac{Q}{r^2} \cdot rac{ec r}{r} \cdot dec r=\|ec r dec r=r dr\|=$$
 $=\int_1^2 rac{kqQ}{r^2} dr=kqQ\int_1^2 rac{dr}{r^2}=kqQ\left(-rac{1}{r}\Big\|_{r_1}^{r_2}
ight)=kqQ\Big(rac{1}{r_1}-rac{1}{r_2}\Big)$ - не зависит от траектории движения \Rightarrow A - консервативная \Rightarrow можно задать потенциальную энергию заряда



$$A=\Delta W_{ ext{nom}}=-(W_{ ext{nom}2}-W_{ ext{nom}1}); \quad W_{ ext{nom}1}-W_{ ext{nom}2}=q\int ec{E}dec{r} \mid :q$$
 $rac{W_{ ext{nom}1}}{q}-rac{W_{ ext{nom}2}}{q}=\int ec{E}dec{r}; \quad arphi(ec{r})=^{def}rac{W_{ ext{nom}}(ec{r})}{q}$ - потенциал электрического поля, тогда: $arphi(r_1)-arphi(r_2)=\int ec{E}dec{r}=-\Deltaarphi$ или $A_{12}=q\int_{ec{r}_1}^{ec{r}_2}ec{E}dec{r}=q(arphi(ec{r}_1)-arphi(ec{r}_2))=-q\Deltaarphi\Rightarrow A_{12}=-q\Deltaarphi; \quad [arphi]=B$

Потенциалу произвольной точки можно приписать любое значение φ_0 . Тогда потенциалы всех точек поля будут определяться однозначно:

$$arphi(ec{r})=arphi(ec{r}_0)+\int_{ec{r}}^{ec{r}_0}ec{E}\cdot dec{r}=arphi_0+\int_{ec{r}}^{ec{r}_0}ec{E}\cdot dec{r};\;\;$$
 Выбираем такую r_0 , чтобы $arphi(r_0)=0\;\;$ (зачастую $r_0 o\infty$), тогда $\Rightarrow arphi(ec{r})=\int_{ec{r}}^{ec{r}_0}ec{E}\cdot dec{r}$

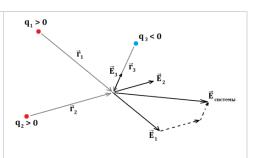
Малая работа
$$\delta A=ec F\cdot dec r=qec E\cdot dec r=-dW_{nom}$$
 или $\delta A=-qdarphi; \ \ -darphi=ec Edec r$

Потенциал точечного заряда:

$$r_0=\infty,\ arphi(\infty)=0;$$
 $arphi(ec{r})=\int_r^\infty krac{q}{r^2}rac{ec{r}}{r}dec{r}=kq\int_r^\infty rac{dr}{r^2}=0-\left(-k\cdotrac{q}{r}
ight)=krac{q}{r}$ Потенциал поля точечного заряда $o arphi=krac{q}{r}$

Потенциал поля системы точечных зарядов:

$$ec{E}_{ ext{cucm}} = \sum_{i=1}^{N} ec{E}_{i}(ec{r}_{i}) = ec{E}_{1} + ec{E}_{2} + ec{E}_{3} + \dots$$
 $arphi(r) = \int_{ec{r}}^{\infty} ec{E} dec{r} = \int_{ec{r}}^{\infty} (ec{E}_{1} + ec{E}_{2} + ec{E}_{3} + \dots) \cdot dec{r}$ $arphi_{1}(r_{1}) + arphi_{3}(r_{3}) + arphi_{3}(r_{3}) + \dots = \sum_{i=1}^{N} arphi_{i}(r_{i})$ $arphi_{ ext{cucm}} = k \sum_{i=1}^{N} rac{q_{i}}{r_{i}}$



Потенциал поля заряженного тела (распределенного заряда)

$$arphi_{mov.3apя\partial}=krac{q_{mov.3apя\partial}}{r}\Rightarrow darphi=rac{kdq}{r}$$
 $arphi_{cucm}=\sum_{i=1}^N arphi_i(r_i)=k\sum_{i=1}^Nrac{q_i}{r_i}\Rightarrow arphi=\int darphi=\intrac{kdq}{r}$ v_iq_i

Потенциальная энергия заряда в точке электрического поля с потенциалом φ :

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