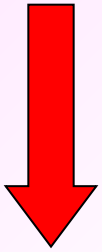
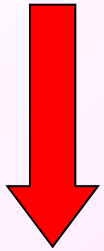
Работа сил электростатического поля

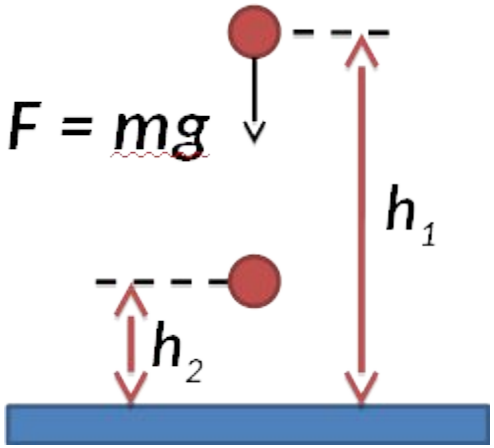
Потенциальные поля





Гравитационное поле

Электростатическое поле

Гравитационное поле	Электростатическое поле
$F = G\frac{mM}{R^2}$	$A = FS\cos\alpha$
Работа силы тяжести  $A = mgh_1 - mgh_2$	

Гравитационное поле	***Электростатическое поле***
Особенность работы. Не зависит от формы траектории На замкнутой траектории =0 Не зависит от выбора нулевого уровня	

Гравитационное поле	Электростатическое поле
Потенциальная энергия $E_p = mgh$	
Зависит от выбора нулевого уровня	
Связь работы с потенциальной энергией	
$A = -(E_{p2} - E_{p1})$ $A = -\Delta E_p$	

Гравитационное поле	Электростатическое поле
$F = G\frac{mM}{R^2}$ $A = FS\cos\alpha$	$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$
Работа $A = mgh_1 - mgh_2$	Работа $A = qE(d_1 - d_2)$
Особенность работы. Не зависит от формы траектории На замкнутой траектории =0 Не зависит от выбора нулевого уровня $A = -(w_{p2} - w_{p1})$	
Потенциальная энергия $E_p = mgh$	Потенциальная энергия $W_p = qEd$
Связь работы с потенциальной энергией	
$A = -(E_{p2} - E_{p1})$ $A = -\Delta E_p$	$A = -(w_{p2} - w_{p1})$ $A = -\Delta w_p$

Потенциальная энергия

$$A = -(w_{p2} - w_{p1})$$

$$A = -\Delta w_p \qquad W_p = qEd$$

1) $A > 0,$

$\Delta Wp < 0,$

$Wp \downarrow, W \uparrow, \mathrm{v} \uparrow$

2) $A < 0,$

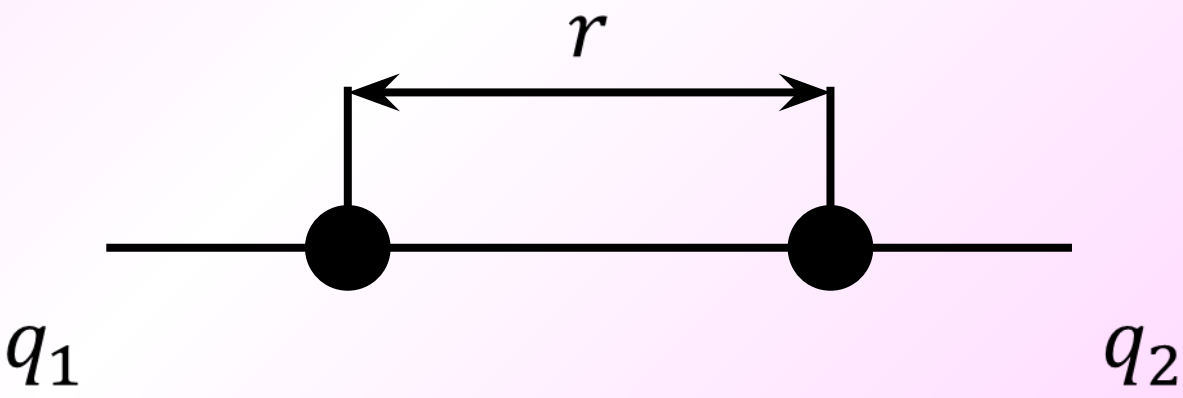
$\Delta Wp > 0,$

$Wp \uparrow, W \downarrow, \mathrm{v} \downarrow$

На замкнутой траектории $A = -\Delta w_p = 0$

Когда заряды расположены бесконечно далеко друг от друга, потенциальная энергия их взаимодействия равна нолю.

$$W = k\frac{q_1 q_2}{r}$$

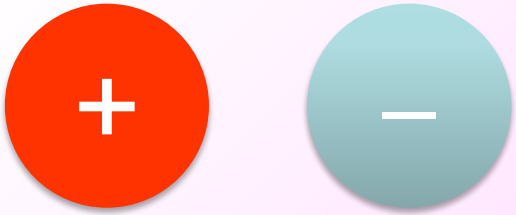


$$W = k\frac{q_1 q_2}{r}$$

q_1 и q_2 — это алгебраические величины зарядов, т.е. заряды с учётом их знака.

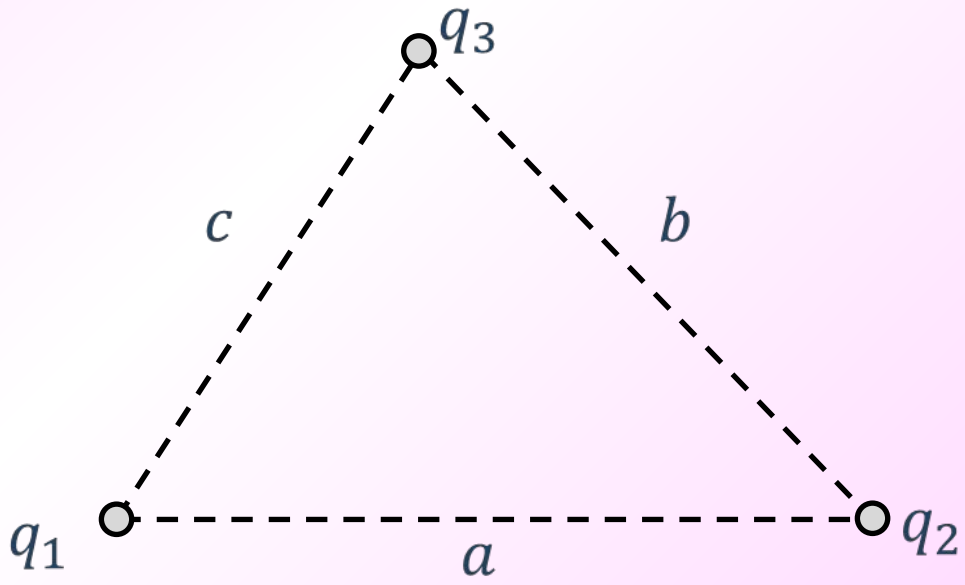
- Если отпустить два одноимённых заряда, они начнут разгоняться и удаляться друг от друга.

- Их кинетическая энергия возрастает, стало быть, потенциальная энергия убывает.

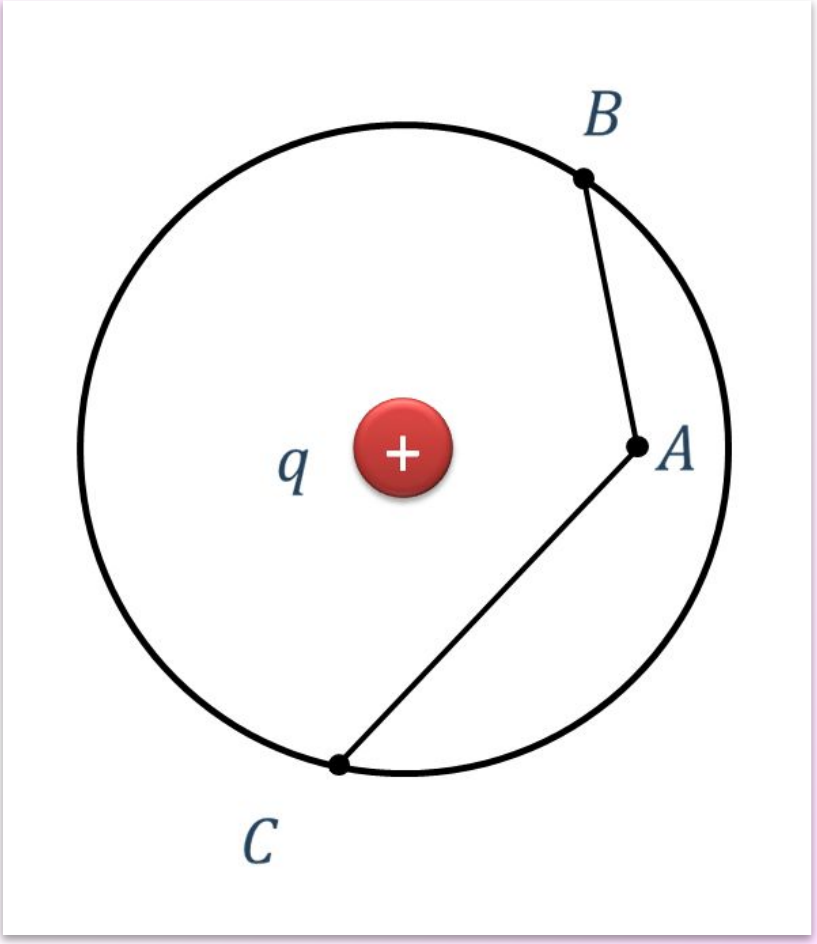


$$W = k\frac{q_1 q_2}{r}$$

$$W = k\frac{q_1 q_2}{a} + k\frac{q_2 q_3}{b} + k\frac{q_1 q_3}{c}$$



Работы по перемещению равны, так как разность потенциалов точек начала и конца перемещений заряда равна.



Энергетическая характеристика электростатического поля

1. Потенциальные поля

- ***A*** не зависит от формы траектории

A=0

$$A = -(w_{p2} - w_{p1})$$

$$W_p = qEd$$ Однородное поле

2. Потенциал

- скалярная физическая величина, являющаяся **энергетической характеристикой** электрического поля
- равен потенциальной энергии единичного положительного заряда в данной точке поля

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

2. Потенциал

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

- $W_p \sim q$
- $\frac{W_p}{q}$ не зависит от q

- ***1. Энергетическая характеристика***
- ***2. Скалярная величина***
- ***3. Зависит от нулевого уровня***
- ***4. $\varphi = W_p$, $q=1$***

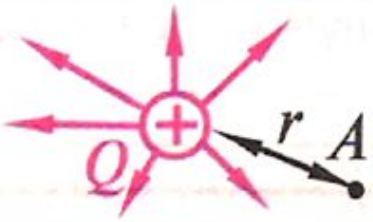
3. Однородное поле

$$W_p = qEd$$

$$\varphi = \frac{qEd}{q} = Ed$$

$$\varphi = Ed$$

Потенциал электростатического поля точечного заряда



$$\left.\begin{array}{l} \varphi = \dfrac{W_p}{q} \\ W_p = qEd \end{array}\right\} \varphi = Ed \quad (d = r)$$

$$\varphi = K\frac{Q}{r}$$

положительный заряд: $\varphi > 0$	отрицат. заряд: $\varphi < 0$

Принцип суперпозиции

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \ldots + \varphi_n$$

Потенциал результирующего поля в данной точке пространства равен алгебраической сумме потенциалов, создаваемых в этой точке отдельными зарядами