

**Потенциальная энергия заряженного тела
в однородном электростатическом поле.
Потенциал поля и разность потенциалов.**



Работа в механике:

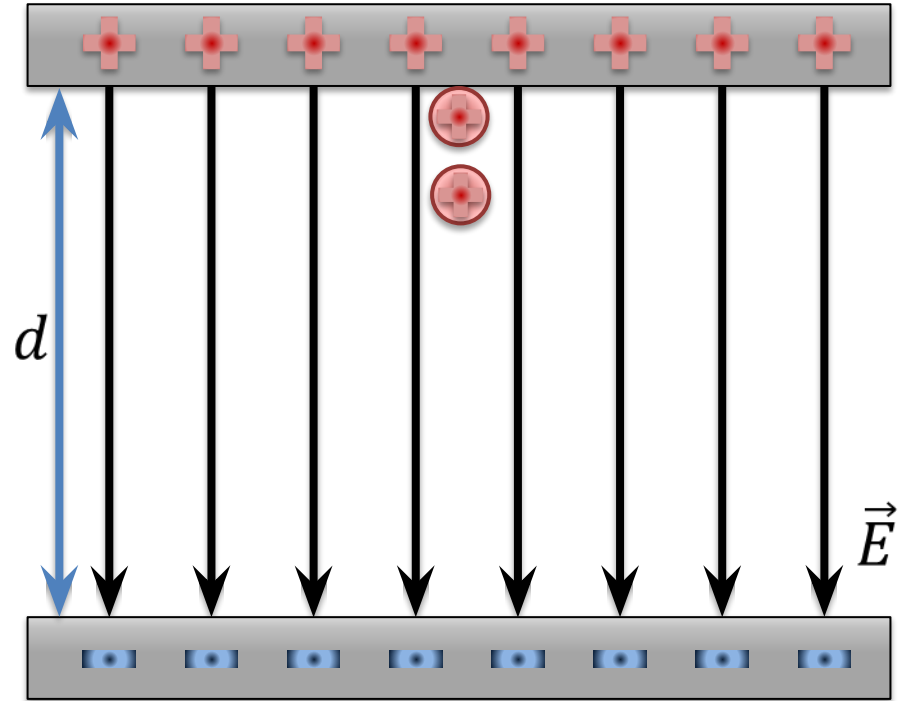
$$A = Fr \cos \alpha$$

Работа в электростатике:

$$F = Eq$$

$$A = Eqr \cos \alpha$$

$$A = Eqd$$

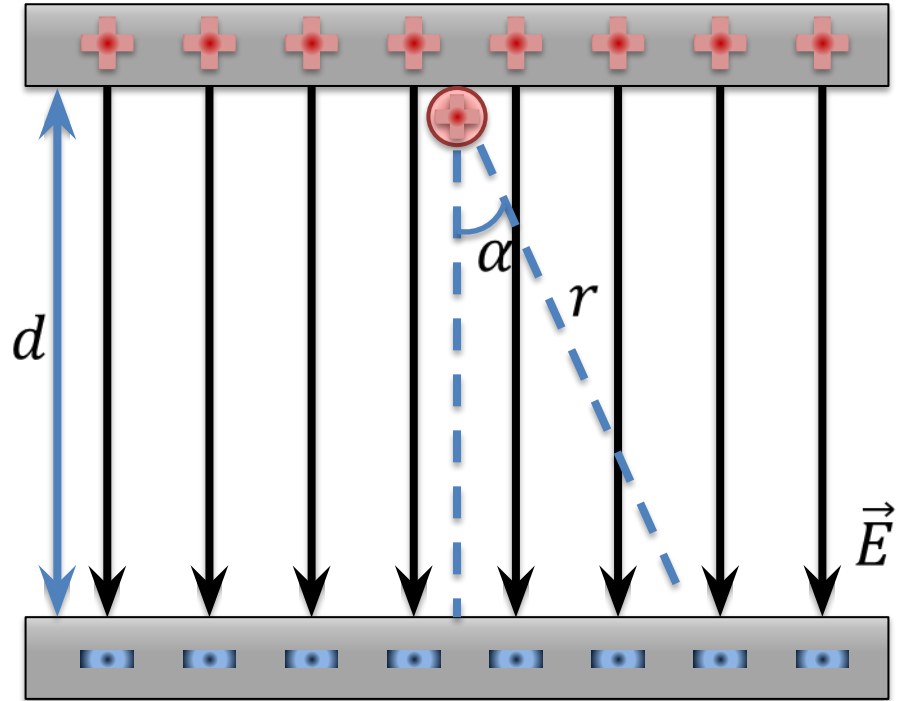


Работа в электростатике:

$$A = Eqr \cos \alpha$$

$$d = r \cos \alpha$$

$$A = Eqd$$



Работа в электростатике:

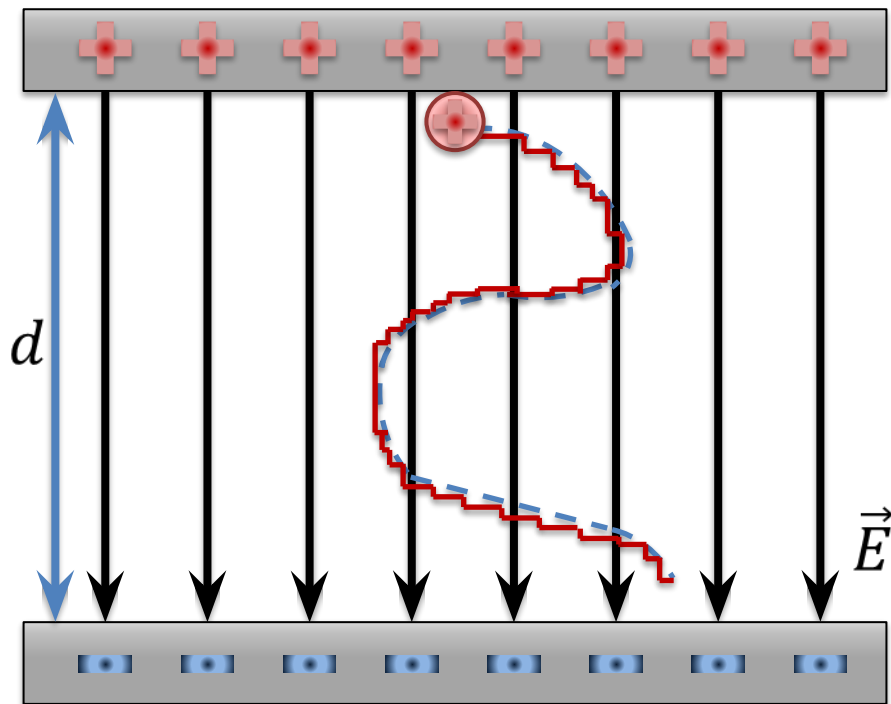
$$A = Eqr \cos \alpha$$

$$A = Eqd$$

Работа при перемещении
заряда не зависит от
траектории!

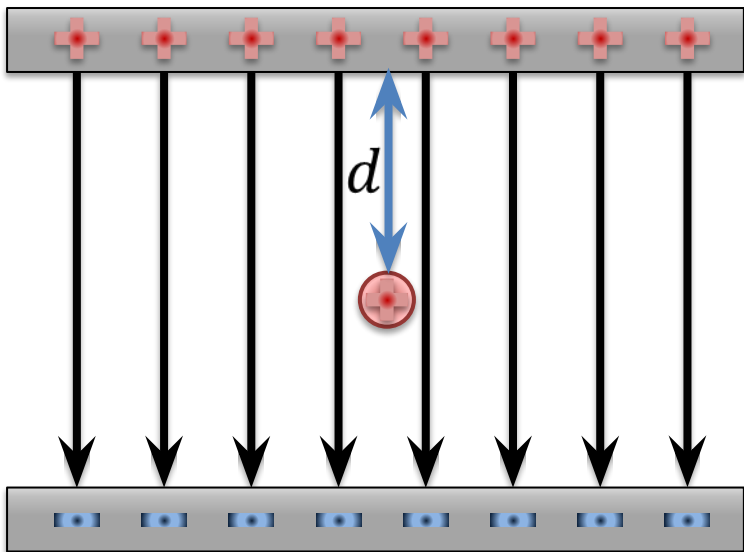
$$A = -\Delta W$$

$$W = Eqd$$



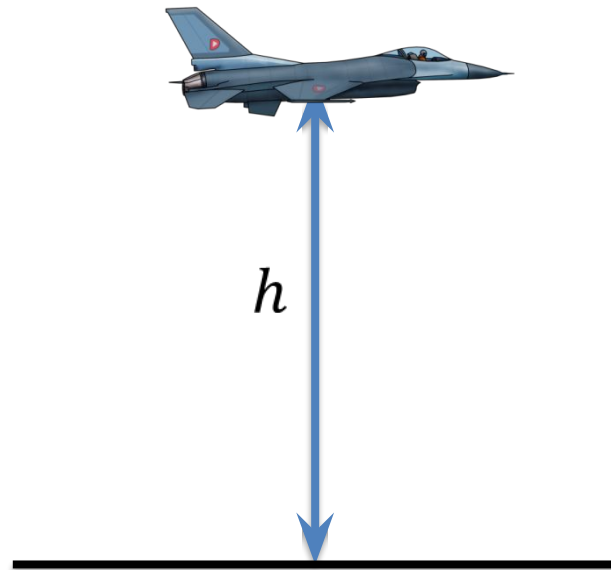
Потенциальная энергия в электрическом поле

$$W = qEd$$



Потенциальная энергия в гравитационном поле

$$E_{\Pi} = mgh$$

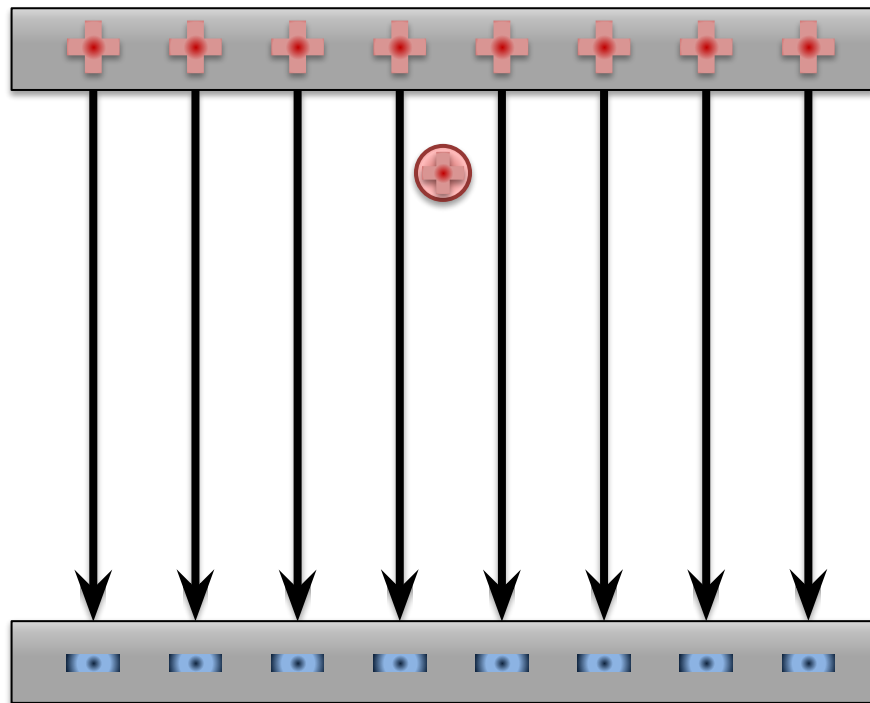


Работа

электростатического поля
на замкнутой траектории
равна нулю:

$$\Delta W = 0 \Rightarrow A = 0$$

Энергетическая характеристика
электрического поля называется
потенциалом.

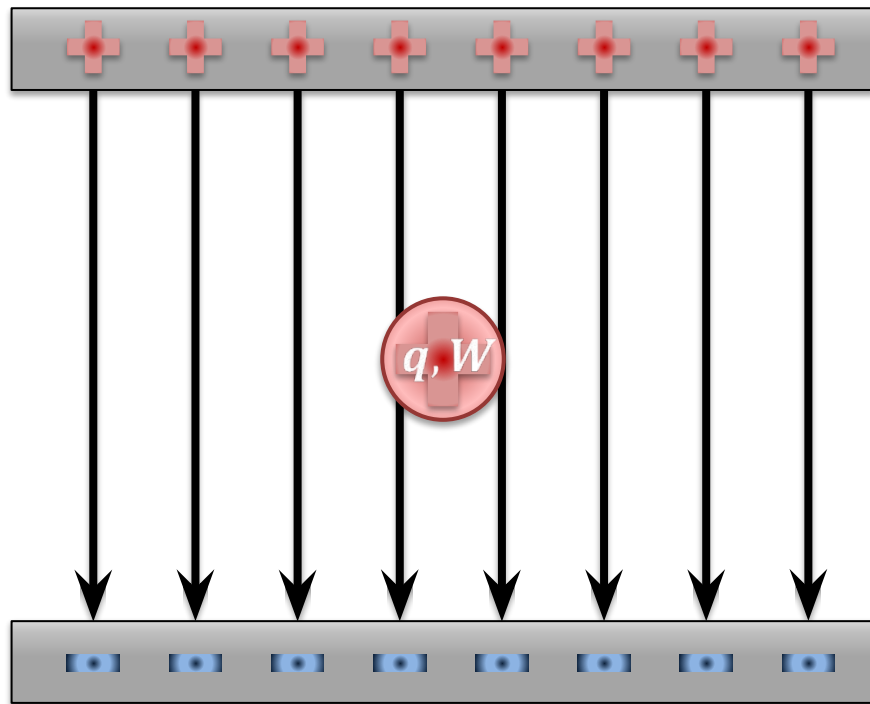


Потенциал точки

электростатического поля — это отношение потенциальной энергии заряда, помещенного в данную точку, к величине этого заряда:

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

$$[\varphi] = \left[\frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} \right] = [\text{В}]$$

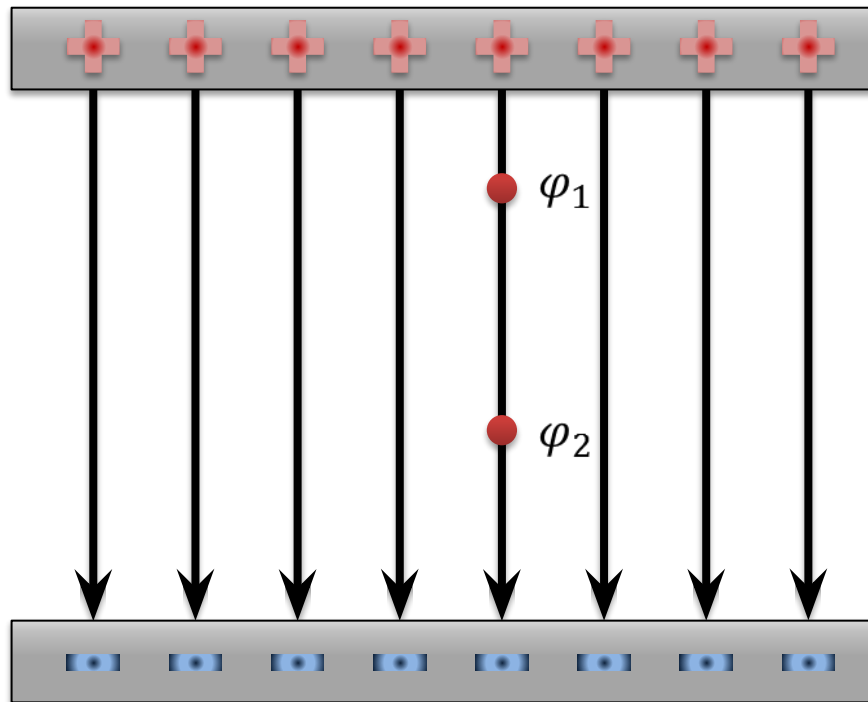


Разность потенциалов

$$W = q\varphi \Rightarrow A = -q\Delta\varphi$$

$$A = q(\varphi_1 - \varphi_2) = qU$$

Разность потенциалов (напряжение) — это отношение работы электрического поля при перемещении заряда к величине этого заряда.



Точечный заряд, равный 400 мкКл переместился из одной точки в другую, потенциал в которой ниже на 2 В . Найдите работу, совершенную электрическим полем, а также изменение потенциальной и кинетической энергии. Считать поле однородным.

Дано:

$$q = 400 \text{ мкКл}$$

$$\Delta\varphi = -2 \text{ В}$$

$$A, \Delta W, \Delta E_{\text{к}} - ?$$

$$W = q\varphi$$

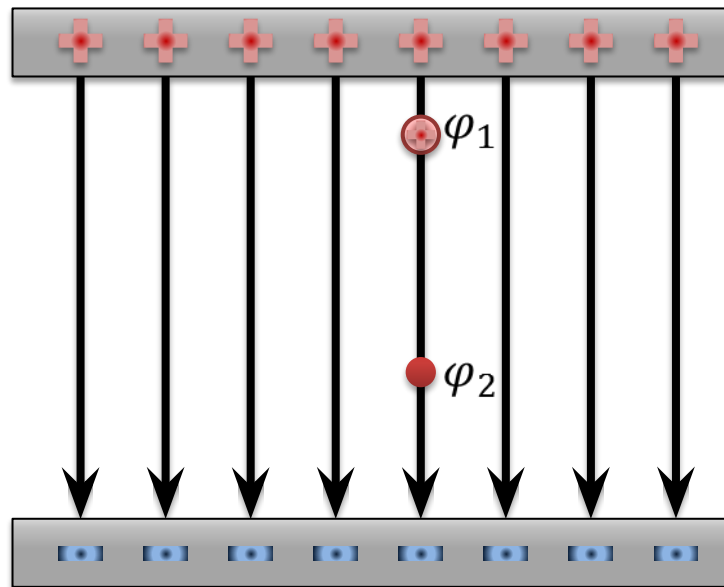
$$\Delta W = q\Delta\varphi$$

$$\Delta W = -800 \text{ мкДж}$$

$$A = -\Delta W = 800 \text{ мкДж}$$

$$\Delta E_{\text{к}} + \Delta W = 0 \Rightarrow$$

$$\Delta E_{\text{к}} = 800 \text{ мкДж}$$



Пылинка, обладающая зарядом 120 нКл висит в однородном электростатическом поле между разноименно заряженными пластинами. Если масса пылинки равна 18 мкг , то каково напряжение между пластинами? Расстояние между пластинами составляет 6 мм .

Дано:

СИ

$$q = 120 \text{ нКл}$$

$$1,2 \times 10^{-7} \text{ Кл}$$

$$m = 18 \text{ мкг}$$

$$1,8 \times 10^{-5} \text{ кг}$$

$$d = 6 \text{ мм}$$

$$6 \times 10^{-3} \text{ м}$$

$$U - ?$$

$$U = \varphi_2 - \varphi_1$$

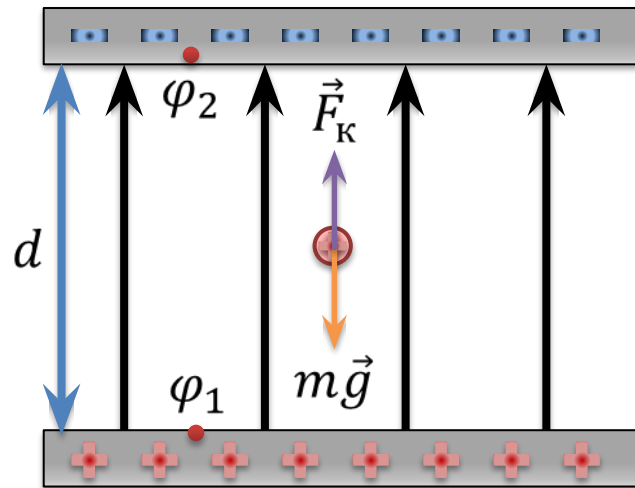
$$U = Ed$$

$$Eq = mg$$

$$E = \frac{mg}{q}$$

$$U = \frac{mgd}{q}$$

$$U = \frac{1,8 \times 10^{-5} \times 9,8 \times 6 \times 10^{-3}}{1,2 \times 10^{-7}} \approx 8,8 \text{ В}$$



Решить задачи по вариантам:

вариант Т	241			2			
	q, мкКл	A, мкДж	$\Delta\phi$, В	q, нКл	m, мг	d, мм	U, В
1	600	60	?	120	?	2	12
2	?	24	5	250	5	?	20
3	400	?	10	320	12	8	?
4	250	20	?	?	2	3	8
5	?	45	9	620	?	5	15
6	250	?	50	480	15	?	6
7	650	13	?	380	8	7	?
8	?	75	15	?	25	9	5
9	800	?	12	560	?	6	10
10	900	27	?	630	18	4	?
11	?	65	13	810	?	10	2,8
12	550	?	11	?	6	2,5	4