

# Физика

## 10 класс

Актуализация  
знаний

1. Как обнаружить существование электрического поля?
2. Дайте определение напряженности электрического поля. Какова единица напряженности.
3. Как напряженность электрического заряда зависит от расстояния?
4. Где начинается и где заканчивается линия напряженности электростатического поля?
5. Какое электрическое поле называется однородным?
6. Сформируйте принцип суперпозиции электростатических полей.

Чтобы узнать тему нашего урока,  
выпишите в одну строчку  
пропущенные слова.

- 1) ... не волк, в лес не убежит.
- 2) Для Родины своей ни ..., ни жизни не жалею.
- 3) Взаимодействие неподвижных электронов – это пример ... взаимодействия
- 4) Не хвались, как идёшь в поле, а хвались, как идёшь с ...

**РАБОТА СИЛ  
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕС  
КОГО  
ПОЛЯ**

Когда тело падает, совершается ли

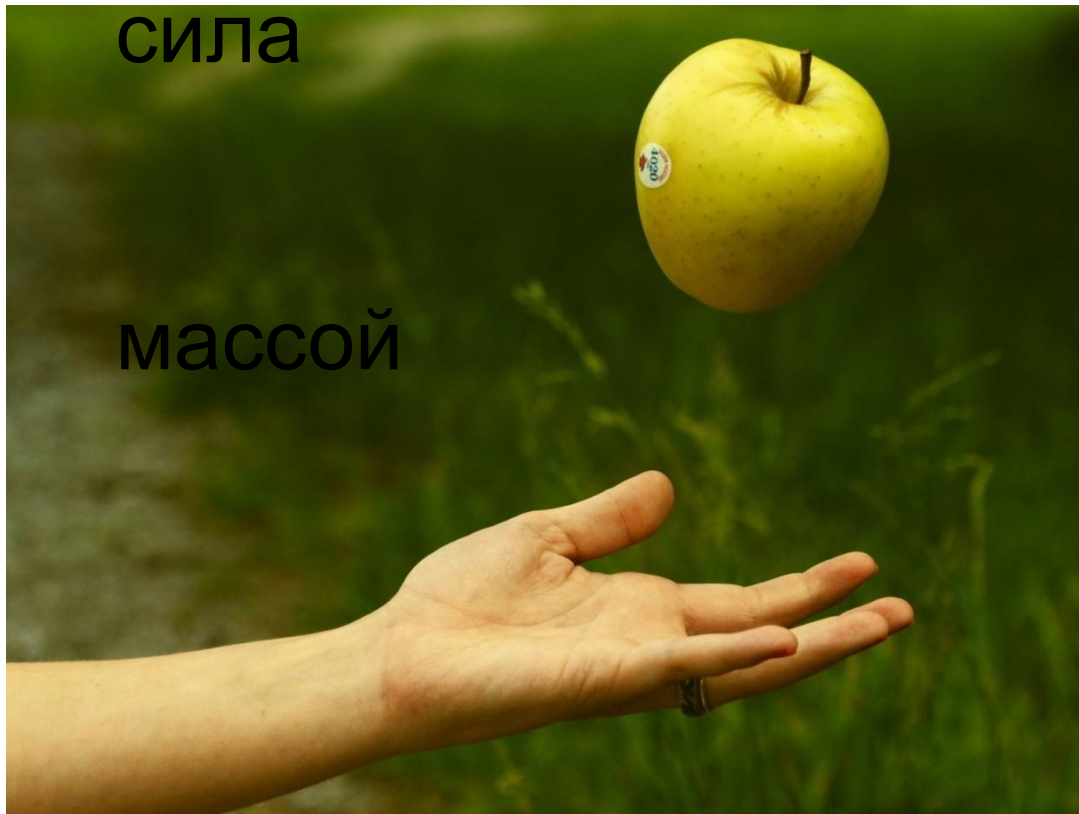
работа?

Какая сила совершает при этом

работу?

Рассчитайте какую работу совершает

сила



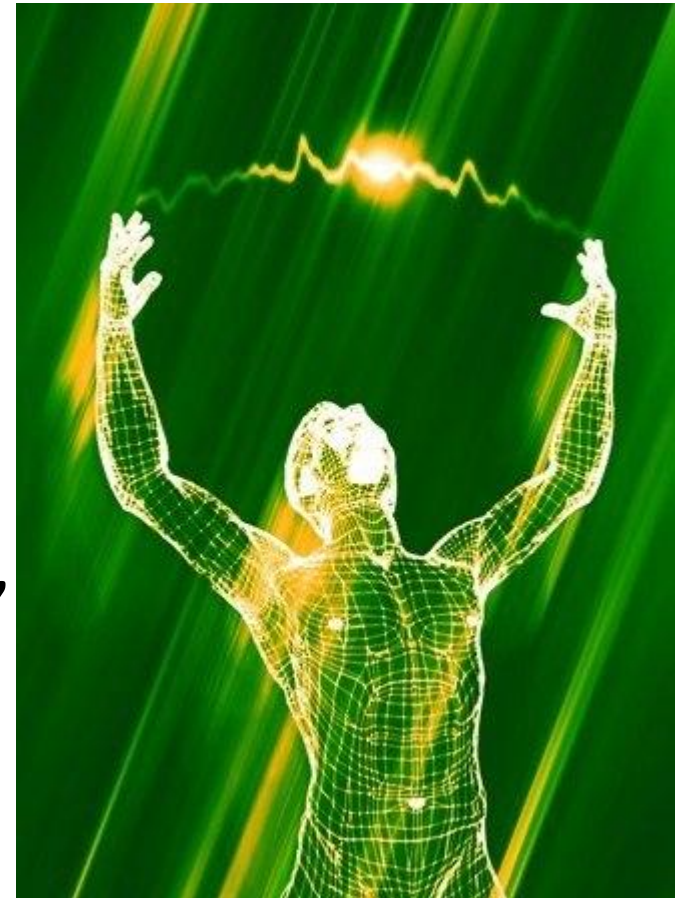
массой

тяжести, если  
яблоко,

100 гр., падает  
с высоты 1 м.

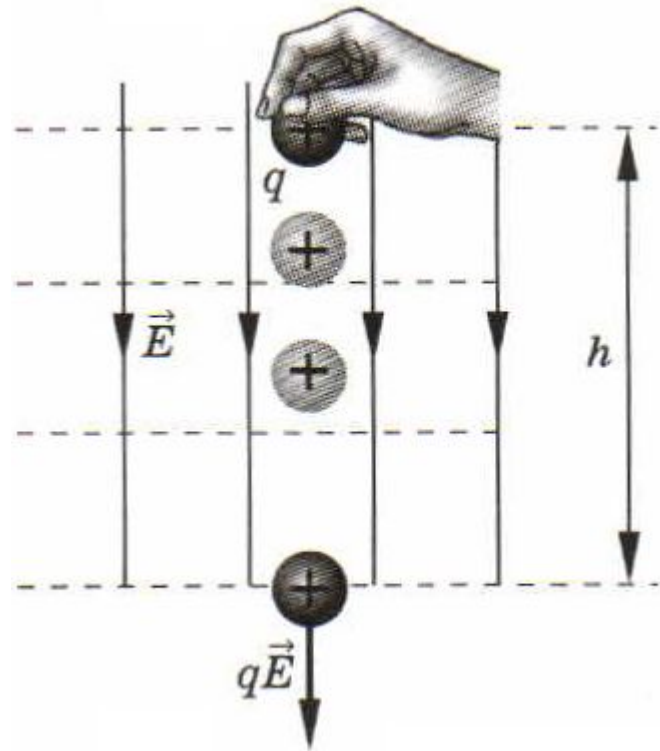
# Является ли электромагнитное взаимодействие фундаментальным?

- Это значит что физические величины, введенные в механике (перемещение, сила, работа силы, потенциальная энергия), можно использовать в электростатике.



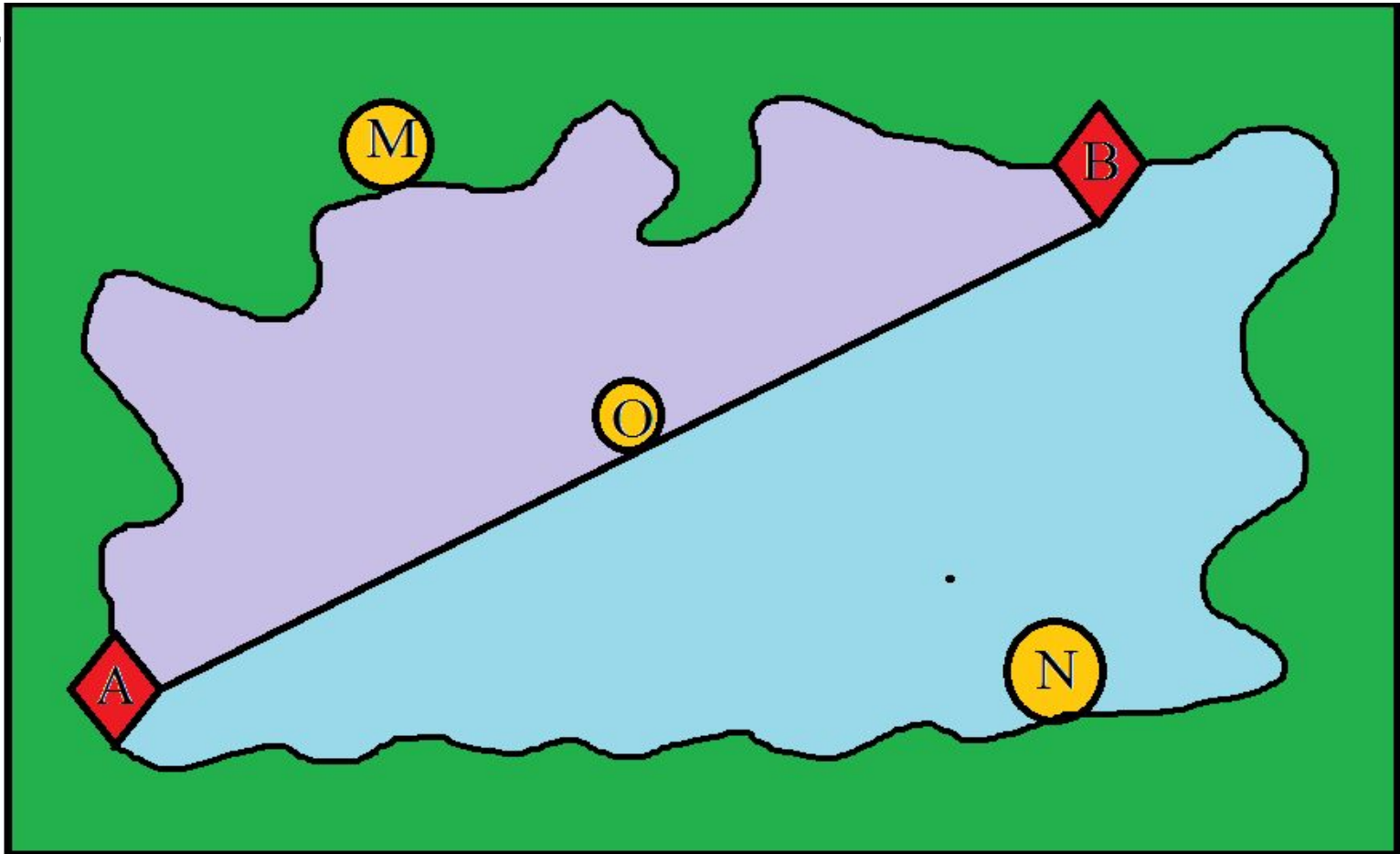
# Давайте подумаем.

- И выведем формулу для нахождения работы электростатического поля



# И еще подумаем.

- Зависит ли работа от формы





## Запишите:

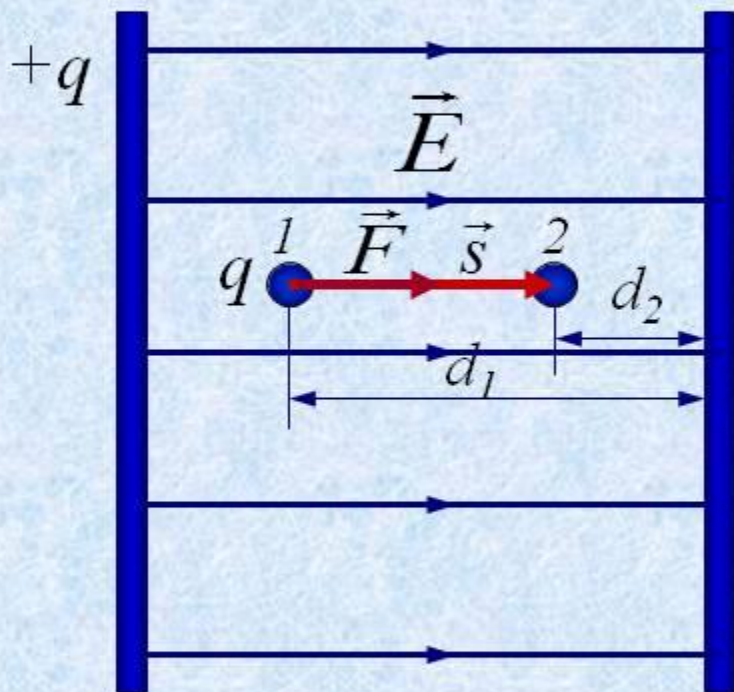
- *Работа сил электростатического поля при перемещении заряженной частицы из одной точки в другую не зависит от формы траектории, а зависит лишь от начального и конечного положений частицы. Это означает, что электростатическое поле потенциально.*

Работа любой потенциальной  
силы равна разности  
потенциальной энергии в  
начальном и конечном  
положениях

- Тогда для электростатической силы:

$$A = W_1 - W_2.$$

# Работа электростатического поля по перемещению заряда



$\vec{F}$ , действующая на заряд, перемещает его, совершая работу:

$$A = |\vec{F}| |\vec{s}| \cos \alpha$$

$$|\vec{F}| = q \cdot |\vec{E}| = qE$$

$$|\vec{s}| = d_1 - d_2$$

$$\cos \alpha = 1$$

$\Rightarrow W_p$  -  
потенциальная  
энергия заряда в  
электростати-  
ческом поле

$$A = qE(d_1 - d_2) = qEd_1 - qEd_2 = -(\underbrace{qEd_2}_{W_{p2}} - qEd_1) =$$

$$= -(W_{p2} - W_{p1}) = -\Delta W_p$$

- работа поля равна изменению потенциальной энергии заряда, взятому с противоположным знаком

# Вернемся к аналогии между электромагнитным и гравитационным взаимодействиями

- Чему равна гравитационная сила?

А чему равна сила  
Кулона?

Как они зависят от  
расстояния?

Потенциальная энергия гравитационного притяжения зависит от расстояния между телом и Землей

$$E_p = W = -G \frac{mM_{\oplus}}{r}.$$

Заменяя  $GmM_{\oplus}$  на  $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0}$  в этом выражении, получим потенциальную энергию заряда  $-q$  в поле заряда  $+Q$ :

$$W_{-q} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r}.$$

# А теперь в конце §84 найдем что означает знак «минус» в формуле потенциальной энергии

- И ответим на вопросы на стр. 388

Д/3 §84