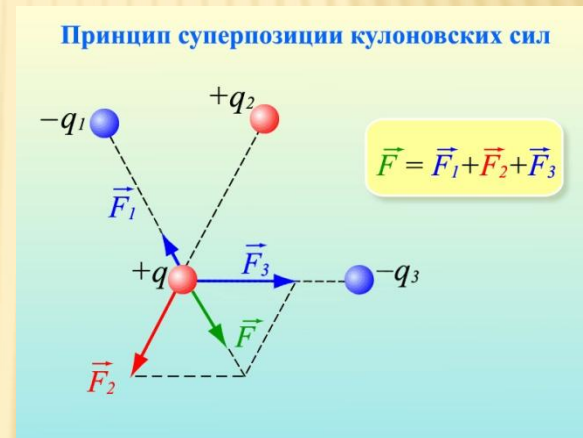
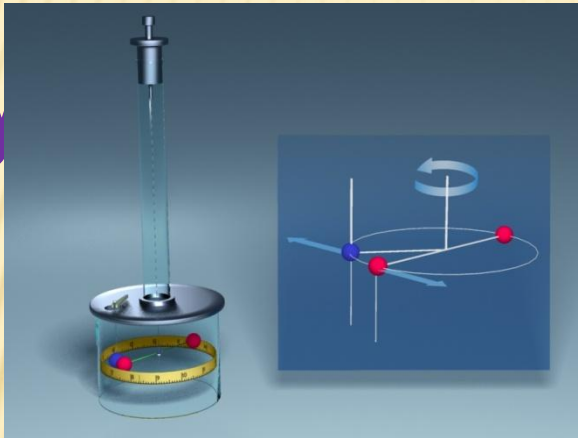


# УРОК ФИЗИКИ В 10 КЛАССЕ

## □ Электризация. Закон

Ку



# ПЛАН УРОКА

1. Строение атома
2. Электризация тел
3. Закон сохранения заряда
4. Закон Кулона
5. Самостоятельная работа  
(6мин)

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- **1. Свет, радиоволны, телевидение**
- **2. Удерживает атомы и молекулы**
- **3. Силы упругости и трения**
- **4. Химические реакции**
- **5. Электродвигатели**



# ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ

- 1. При электризации заряжаются оба тела в ней участвующие
- 2. Электризация – это процесс получения телами зарядов при взаимодействии (трение, удар, прикосновение, облучение)
- 3. Степень электризации характеризуется знаком и величиной электрического заряда

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД

– это физическая величина,  
определяющая силу  
электромагнитного  
взаимодействия

обозначается буквой **q**,  
измеряется в **куллонах**

Наименьший электрический заряд  
принадлежит электрону и называется

**элементарным зарядом**  $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$

**Кл**

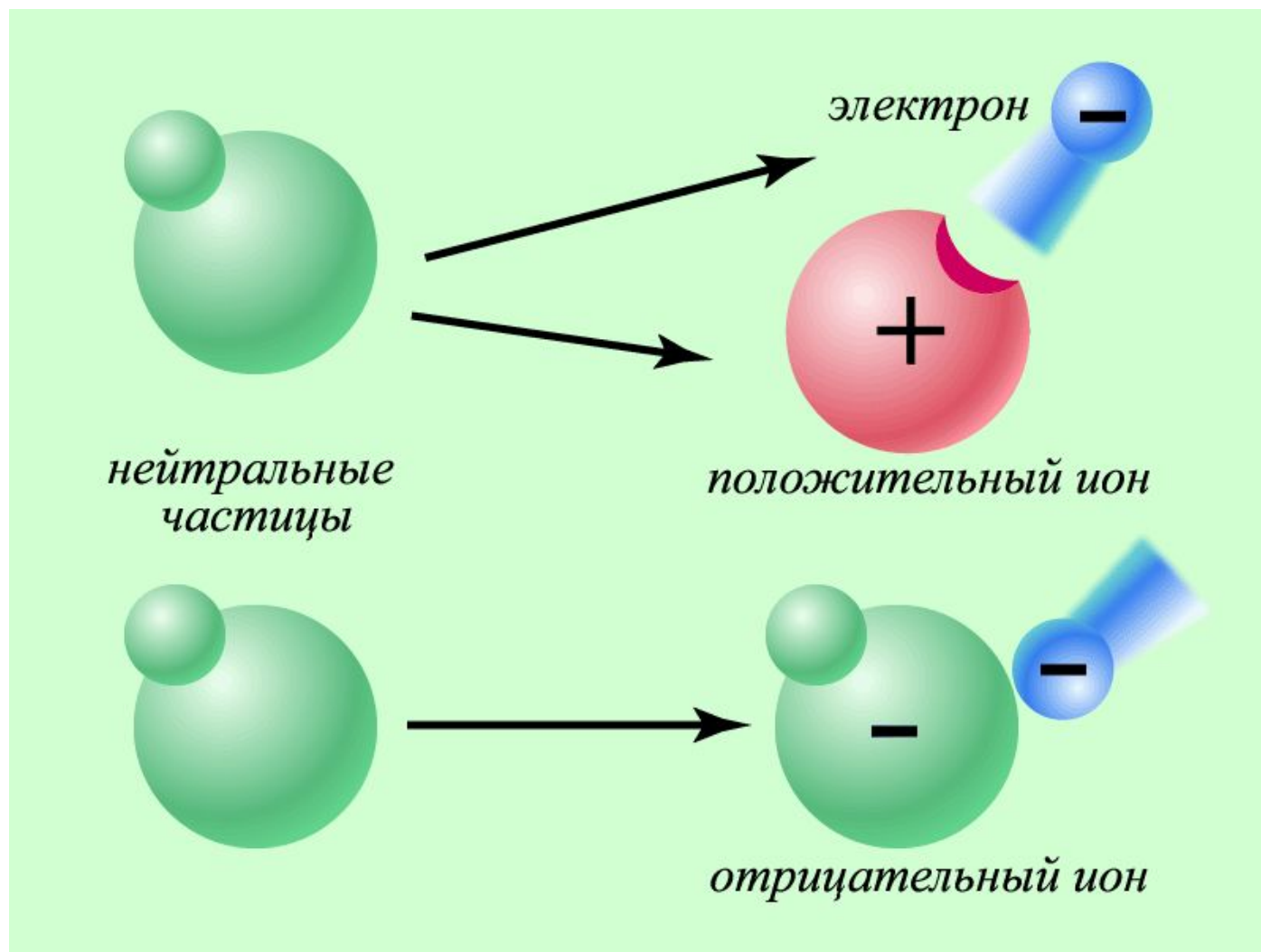
# Строение атома



# СТРОЕНИЕ АТОМА

- В центре атома находится положительно заряженное ядро, вокруг которого вращаются электроны
- Заряд протонов в ядре равен заряду электронов, вращающихся вокруг ядра, поэтому атомы нейтральны.
- Атом способен терять электроны (положительный ион), или присоединять лишние (отрицательный ион)

# ОБРАЗОВАНИЕ ИОНОВ





# ВЫВОДЫ

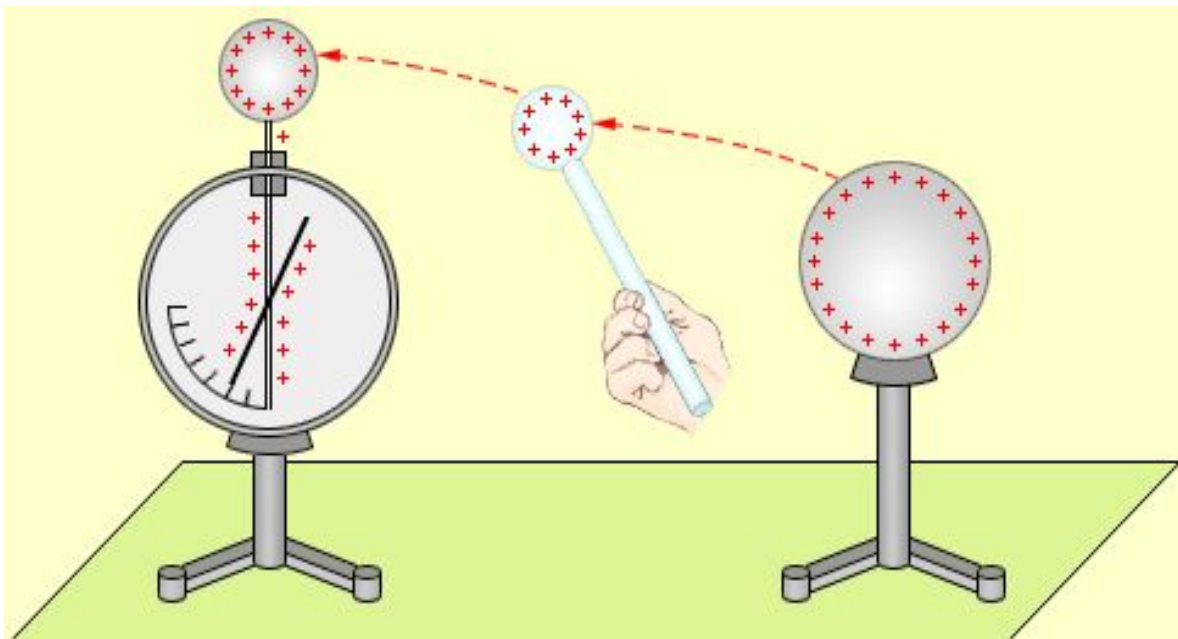
- **Существует два рода электрических зарядов, условно названных положительными и отрицательными.**
- **Заряды могут передаваться от одного тела к другому.** *(В отличие от массы тела электрический заряд не является неотъемлемой характеристикой данного тела. Одно и то же тело в разных условиях может иметь разный заряд).*
- **Одноименные заряды отталкиваются, разноименные – притягиваются.** *(В этом также проявляется принципиальное отличие электромагнитных сил от гравитационных. Гравитационные силы всегда являются силами притяжения).*

# ЭЛЕКТРОСКОП

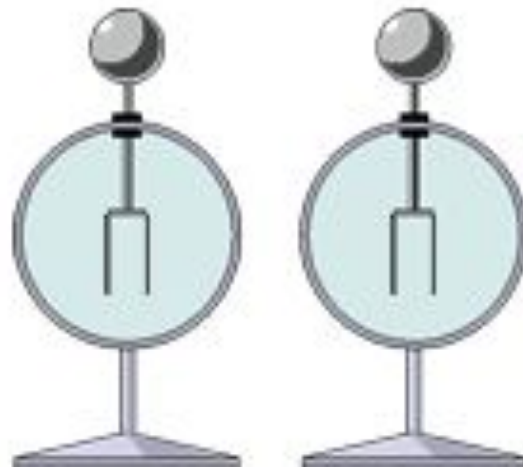
**Электрометр** – прибор, для обнаружения и измерения электрических зарядов. Состоит из металлического стержня и стрелки, которая может вращаться вокруг горизонтальной оси. Стержень со стрелкой изолирован от металлического корпуса. При соприкосновении заряженного тела со стержнем электрометра, электрические заряды одного знака распределяются по стержню и стрелке. Силы электрического отталкивания вызывают поворот стрелки на некоторый угол, по которому можно судить о заряде, переданном стержню электрометра.

# ЭЛЕКТРОСКОП

Перенос заряда с заряженного тела на электроскоп.



# ДЕЛИМОСТЬ ЗАРЯДА



# закон сохранения электрического заряда.

- В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел остается постоянной:

$$q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = \text{const.}$$

Применения:

- ❖ Ядерные реакции  ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn} + {}_2^4\text{He}$
- ❖ Реакция диссоциации  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

# ЗАДАЧА 1

- Два одинаковых шарика, имеющих заряды  $3e$  и  $-7e$  привели в соприкосновение и развели в стороны. Каков стал заряд на шариках?

• Дано:

$$Q_1 = 3e$$

$$Q_2 = -7e$$

$$q_1, q_2 - ?$$

Решение

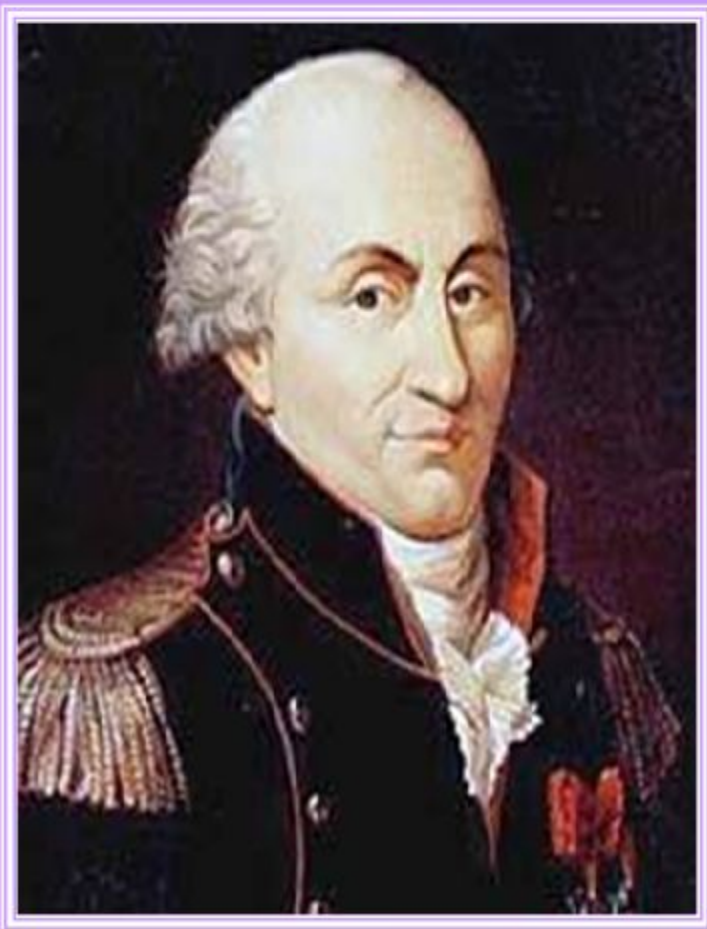
$$Q_1 + Q_2 = q_1 + q_2 \quad q_1 = q_2$$

$$q_1 = (Q_1 + Q_2) : 2$$

$$q_1 = q_2 = (3e - 7e) : 2 = \underline{-2e}$$

# Шарль Огюстен Кулон

*французский инженер и физик, основоположник электростатики*

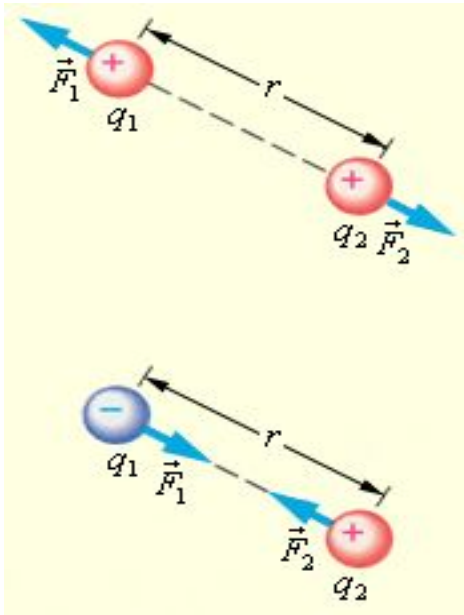


*Единица измерения  
заряда - Кулон (Кл)*

*Обозначение заряда-  $Q, q$*

# ЗАКОН КУЛОНА

$$F = \frac{kq_1q_2}{\varepsilon r^2}$$



**F** – сила взаимодействия (Н)

**k** =  $9 \cdot 10^9$  - коэффициент

**q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>** – заряды тел (Кл)

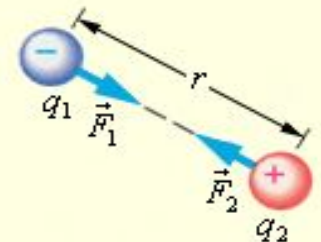
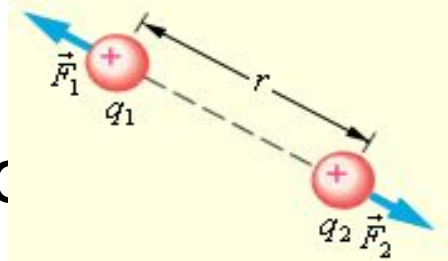
**ε** – диэлектрическая  
проницаемость среды

**r** – расстояния между  
зарядами (м)



# ЗАКОН КУЛОНА

- Силы взаимодействия неподвижных зарядов прямо пропорциональны произведению модулей зарядов и обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними
- Силы взаимодействия подчиняются третьему закону Ньютона:  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ . Они являются силами отталкивания при одинаковых знаках зарядов и силами притяжения при разных знаках



## ЗАДАЧА 2

*С какой силой взаимодействуют два точечных заряда **10 нКл** и **15 нКл**, находящихся на расстоянии **5 см** друг от друга?*

## ЗАДАЧА 2

• Дано:

$$q_1 = 10 \text{ нКл}$$

$$q_2 = 15 \text{ нКл}$$

$$r = 5 \text{ см}$$

F - ?

Си

$$10 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$15 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$0,05 \text{ м}$$

Решение

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

$$F = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 10 \cdot 10^{-9} \cdot 15 \cdot 10^{-9}}{(5 \cdot 10^{-2})^2} =$$

$$= 5,4 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$$

Ответ: 0,54 мН

# ЗАДАЧА 3

Как изменятся модуль и направления сил взаимодействия двух небольших металлических шаров одинакового диаметра, имеющих заряды  $q_1 = +5$  нКл и  $q_2 = -3$  нКл, если шарики привести в соприкосновение и раздвинуть на прежнее расстояние?

- 1) модуль увеличится, направления сохранятся
- 2) модуль уменьшится, направления изменятся на противоположные
- 3) модуль уменьшится, направления сохранятся
- 4) модуль увеличится, направления изменятся на противоположные

# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

- 1. Написать фамилию и вариант
- 2. Дается 6 вопросов и по 4 ответа
- 3. Правильный ответ только один
- 4. За подсказывание и за пользование чужим результатом ответа оценка снижается
- 5. На каждый вопрос дается 1 минута (60с)
- 6. Слайды сменяются автоматически.



## ВАРИАНТ 1

**1. При образовании из нейтрального атома положительного иона:**

1. ядро атома приобретает один или несколько протонов
2. ядро атома теряет один или несколько электронов
3. количество электронов, движущихся вокруг ядра, увеличивается
4. количество электронов, движущихся вокруг ядра, уменьшается

## ВАРИАНТ 2

**1. При трении пластмассовой линейки о шерсть линейка заряжается отрицательно. Это объясняется тем, что**

1. электроны переходят с линейки на шерсть
2. протоны переходят с линейки на шерсть
3. электроны переходят с шерсти на линейку
4. протоны переходят с шерсти на линейку

## ВАРИАНТ 1

**1. При образовании из нейтрального атома положительного иона:**

1. ядро атома приобретает один или несколько протонов
2. ядро атома теряет один или несколько электронов
3. количество электронов, движущихся вокруг ядра, увеличивается
4. количество электронов, движущихся вокруг ядра, уменьшается

## ВАРИАНТ 2

**1. При трении пластмассовой линейки о шерсть линейка заряжается отрицательно. Это объясняется тем, что**

1. электроны переходят с линейки на шерсть
2. протоны переходят с линейки на шерсть
3. электроны переходят с шерсти на линейку
4. протоны переходят с шерсти на линейку



## ВАРИАНТ 1

2. От водяной капли, обладающей электрическим зарядом  $+2e$ , отделилась маленькая капля с зарядом  $-3e$ . Каким стал заряд оставшейся части капли?

1)  $-e$

2)  $-5e$

3)  $+5e$

4)  $+3e$

## ВАРИАНТ 2

2. На какую минимальную величину может измениться заряд золотой пылинки?

1. на величину, равную заряду электрона

2. на величину, равную заряду ядра атома золота

3. на сколь угодно малую

4. ответ зависит от размера пылинки



## ВАРИАНТ 1

2. От водяной капли, обладающей электрическим зарядом  $+2e$ , отделилась маленькая капля с зарядом  $-3e$ . Каким стал заряд оставшейся части капли?

1)  $-e$

2)  $-5e$

3)  $+5e$

4)  $+3e$

## ВАРИАНТ 2

2. На какую минимальную величину может измениться заряд золотой пылинки?

1. на величину, равную заряду электрона
2. на величину, равную заряду ядра атома золота
3. на сколь угодно малую
4. ответ зависит от размера пылинки



## ВАРИАНТ 1

**3.** Как необходимо изменить расстояние между двумя точечными электрическими зарядами, если величина одного из этих зарядов **увеличилась в 2 раза**, чтобы сила их кулоновского взаимодействия осталась прежней?

1. увеличить в 2 раза
2. увеличить в  $\sqrt{2}$  раз
3. уменьшить в 2 раза
4. уменьшить в  $\sqrt{2}$  раз

## ВАРИАНТ 2

**3.** Два точечных электрических заряда на расстоянии **R** взаимодействуют с силой **F**. Как изменится сила взаимодействия этих зарядов на том же расстоянии **R** в среде с диэлектрической проницаемостью  **$\epsilon$**  ?

1. не изменится
2. увеличится в  $\epsilon^2$  раз
3. увеличится в  **$\epsilon$**  раз
4. уменьшится в  **$\epsilon$**  раз

## ВАРИАНТ 1

**3.** Как необходимо изменить расстояние между двумя точечными электрическими зарядами, если величина одного из этих зарядов **увеличилась в 2 раза**, чтобы сила их кулоновского взаимодействия осталась прежней?

1. увеличить в 2 раза
2. увеличить в  $\sqrt{2}$  раз
3. уменьшить в 2 раза
4. уменьшить в  $\sqrt{2}$  раз



## ВАРИАНТ 2

**3.** Два точечных электрических заряда на расстоянии **R** взаимодействуют с силой **F**. Как изменится сила взаимодействия этих зарядов на том же расстоянии **R** в среде с диэлектрической проницаемостью  **$\epsilon$**  ?

1. не изменится
2. увеличится в  $\epsilon^2$  раз
3. увеличится в  $\epsilon$  раз
4. уменьшится в  $\epsilon$  раз

## ВАРИАНТ 1

**4. Два точечных заряда будут отталкиваться друг от друга только в том случае, если заряды**

- 1) одинаковы по знаку и любые по модулю
- 2) различны по знаку и модулю
- 3) одинаковы по знаку и обязательно одинаковы по модулю
- 4) различны по знаку, но обязательно одинаковы по модулю

## ВАРИАНТ 2

**4. Сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов**

- 1) прямо пропорциональна расстоянию между ними
- 2) обратно пропорциональна расстоянию между ними
- 3) прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними
- 4) обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними

## ВАРИАНТ 1

**4. Два точечных заряда будут отталкиваться друг от друга только в том случае, если заряды**

- 1) одинаковы по знаку и любые по модулю
- 2) различны по знаку и модулю
- 3) одинаковы по знаку и обязательно одинаковы по модулю
- 4) различны по знаку, но обязательно одинаковы по модулю

## ВАРИАНТ 2

**4. Сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов**

- 1) прямо пропорциональна расстоянию между ними
- 2) обратно пропорциональна расстоянию между ними
- 3) прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними
- 4) обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними



## ВАРИАНТ 1

**5.** Легкий незаряженный шарик подвешен на нити. К нему поднесли (без соприкосновения) сначала положительно заряженный стержень, а затем – отрицательный. Шарик

1) притягивается к стержням в обоих случаях

2) отталкивается в обоих случаях

3) не испытывает ни притяжения, ни отталкивания в обоих случаях

4) притягивается к стержню в первом случае, отталкивается во втором случае

## ВАРИАНТ 2

**5.** К стержню положительного заряженного электроскопа поднесли, не касаясь его, стеклянную палочку. Листочки электроскопа опали, образуя гораздо меньший угол. Такой эффект возможен, если палочка

1) заряжена положительно

2) заряжена отрицательно

3) имеет заряд любого знака

4) не заряжена

## ВАРИАНТ 1

**5.** Легкий незаряженный шарик подвешен на нити. К нему поднесли (без соприкосновения) сначала положительно заряженный стержень, а затем – отрицательный. Шарик

1) притягивается к стержням в обоих случаях

2) отталкивается в обоих случаях

3) не испытывает ни притяжения, ни отталкивания в обоих случаях

4) притягивается к стержню в первом случае, отталкивается во втором случае

## ВАРИАНТ 2

**5.** К стержню положительного заряженного электроскопа поднесли, не касаясь его, стеклянную палочку. Листочки электроскопа опали, образуя гораздо меньший угол. Такой эффект возможен, если палочка

1) заряжена положительно

2) заряжена отрицательно

3) имеет заряд любого знака

4) не заряжена



## ВАРИАНТ 1

**6.** Атом имеет:

1. Положительный заряд.
2. Отрицательный заряд.
3. Заряд электрически нейтрален.
4. Заряд может быть любым

## ВАРИАНТ 2

**6.** Если в каком-либо теле число электронов больше, чем число протонов, то в целом тело:

1. Заряжено отрицательно
2. Заряжено положительно
3. Электрически нейтрально
4. Заряд может быть любым



## ВАРИАНТ 1

**6. Атом имеет:**

1. Положительный заряд.
2. Отрицательный заряд.
3. Заряд электрически нейтрален.
4. Заряд может быть любым



## ВАРИАНТ 2

**6. Если в каком-либо теле число электронов больше, чем число протонов, то в целом тело:**

1. Заряжено отрицательно
2. Заряжено положительно
3. Электрически нейтрально
4. Заряд может быть любым