

Герасименко Аэлита Ярославовна

Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования

города Петропавловска-Камчатского

«Камчатский педагогический колледж»

КОНСПЕКТ ЗАНЯТИЯ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ФИЗИКА» НА ТЕМУ: «ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ. ДИСКРЕТНОСТЬ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
ЗАРЯДА (10-Й КЛАСС)»

Цель урока: повторить изученные ранее факты, связанные с явлением электризации тел и законом сохранения электрического заряда, познакомить с квантованием заряда на основе современной квантовой теории.

Задачи урока:

- *Образовательная:* провести аналогию между гравитационным и электромагнитным взаимодействиями; изучить понятие “электрический заряд”, его свойства и способы получения электрических зарядов; объяснить физический смысл явления электризации; познакомить с законом сохранения электрического заряда.
- *Развивающая:* учить раскрывать причинно – следственные связи, обобщать и систематизировать знания; учить умению включить новые знания в систему ранее изученных; учить понимать предложенную проблемную ситуацию и провести аргументированное суждение; способствовать развитию логического мышления; развитие умения выражать речью результаты собственной мыслительной деятельности.



- *Воспитательная*: пробуждение познавательного интереса к предмету и окружающим явлениям; формирование умений критически, но объективно оценивать предметы, явления, поступки и действия.

Оборудование и средства обеспечения учебного процесса: компьютер, мультимедийный проектор, экран, электрометр, палочки из оргстекла и эбонита, шерстяные лоскуты, мех, сукно, пластмассовые линейки, листочки бумаги, капроновый лоскут, электрические султаны, гильза на тонкой нити, самодельный электроскоп.

Длительность занятия: 1 час 20 мин.

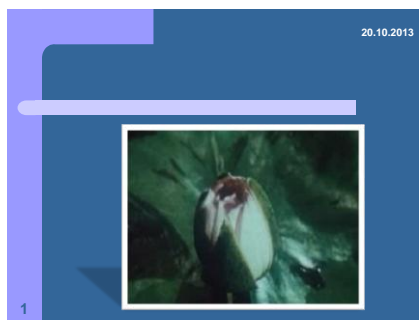
Цифровые образовательные ресурсы:

- Интерактивный курс физики “Физика. 7–11 классы. Практикум”, учебное электронное издание, “Физикон”, 2003;
- БЭНП “Физика 7–11 класс”, “Кирилл и Мефодий”, 2003.
- ЭУП “Вся физика”, Руссобит, 2004.
- Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия, 2007.

Ход урока

I. Целеполагание. Организация деятельности

Звучит “Вальс цветов” П.И. Чайковского. На экране распускаются цветы. Одновременно происходит зарядка электрических султанов разноименными зарядами и на демонстрационном столе распускаются электростатические цветы. (Слайд 1)



Опыт 1: Подношу стеклянную палочку к бумажному султану. Листочки не расходятся.

Опыт 2: Натираю стеклянную палочку сухой бумагой или шелком и снова подношу к султану. Листочки султана притягиваются к палочке. То же явление наблюдается при поднесении эбонитовой палочки.

Вопрос: какие явления мы с вами сейчас наблюдали?

Ответ: Мы наблюдали притяжения листочков султана наэлектризованной палочкой.

Вопрос: Возможно, кто-то из вас знает, в чем причина, наблюдаемого явления.

Ответы: Султаны наэлектризованы, султаны получили заряд от наэлектризованной палочки, султаны взаимодействуют.

Учитель: За счет чего наэлектризовалась палочка?

Ответ: За счет трения.

Учитель: Нам необходимо выяснить каким образом оказались заряженными стеклянная и эбонитовая палочки, и какую роль сыграло в процессе электризации трение. Как понимать слова стеклянная палочка наэлектризовалась?

Ответ: Это значит, что на ней появились электрические заряды.

Учитель: Откуда появились электрические заряды на палочке, ведь рядом с ними не было других наэлектризованных тел или предметов.

Ответ: Очевидно, заряды были на самих телах.

Опыт 3: Повторяем первый и второй опыты.

Учитель: Опыты убеждают нас в том, что до натирания обе палочки были электрически нейтральны. Это значит, что на ней были в равном количестве и положительные и отрицательные заряды.

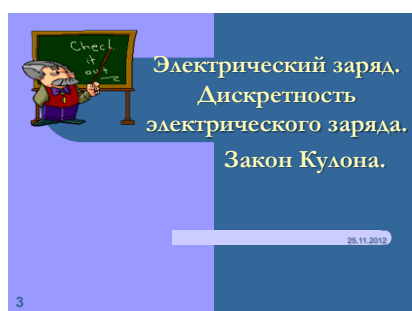
Учащиеся формулируют вывод 1: (Слайд 2)





Вывод 1: Электрические заряды присущи всем телам и некоторым их составным частям.

Учащиеся самостоятельно формулируют тему занятия (Слайд 3)



Учитель: Не все явления в природе можно понять и объяснить с помощью законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и термодинамики. В молекулярной физике использовались представления о силах притяжения и отталкивания между атомами и молекулами, но не выяснялась природа межатомных и межмолекулярных сил. Взаимодействия атомов и молекул, взаимодействия частиц внутри атомов объясняются на основе представлений о том, что в природе существуют электрические заряды и электромагнитное поле.

С сегодняшнего урока вы начинаете изучать раздел физики, который называется **электродинамикой**, а точнее – раздел электродинамики, – **электростатику**. Обратите внимание, что слова “взаимодействие” и “электрические заряды” являются ключевыми в данных разделах физики. (Слайд 4)

26.11.2012

- **Электродинамика** изучает электромагнитное взаимодействие заряженных частиц.
- **Электростатика** – раздел электродинамики, изучающий взаимодействие неподвижных электрических зарядов.

Среди четырех типов взаимодействий, открытых наукой:

гравитационных	электромагнитных	сильных (ядерных)	слабых
определяются в космических масштабах (по крайней мере, одно из тел должно иметь космические размеры)	определяют процессы только в очень малых масштабах: расстояния, на которых обнаруживаются сильные взаимодействия, имеют порядок 10^{-14} см; слабые взаимодействия проявляются на еще меньших расстояниях, не превышающих 10^{-16} см		

4 – именно электромагнитные взаимодействия занимают первое место по широте и разнообразию проявления.

II. Изучение нового материала (на базе имеющихся знаний из курса основной школы) **Учитель:** Сейчас нам необходимо выяснить, то надо понимать под словом электрический заряд. Какую теорию мы должны использовать для объяснения электризации?

Ответ: Квантовую теорию.

Учитель: Вспомните, каково строение атома?

Ответ: Атом состоит из положительно – заряженного ядра и электронов, вращающихся вокруг ядра по орбитам.

Учитель: Каков суммарный заряд атома? (в невозбуждённом состоянии суммарный заряд равен нулю).

Вывод 2: Заряды заложены в веществе самой природой. Атом в невозбужденном состоянии электрически нейтрален. Это значит, что положительный заряд его ядра равен сумме отрицательных зарядов всех его электронов. (Слайд 6)

25.11.2012

Электрический заряд

Вывод 2:

Заряды заложены в веществе самой природой. Атом в невозбужденном состоянии электрически нейтрален. Это значит, что положительный заряд его ядра равен сумме отрицательных зарядов всех его электронов.

- Способность частиц к электромагнитному взаимодействию характеризует электрический заряд.
- Электрический заряд – физическая величина, определяющая силу электромагнитного взаимодействия.

6

Формулировка электрического заряда (Слайд 6)

Учитель: Какие частицы атома являются носителями заряда?

Вывод 3: Носителями электрических зарядов являются электроны. Электромагнитное взаимодействие значительно превосходит гравитационное.

Электромагнитным взаимодействием определяется строение электронных оболочек атомов, структура молекул, жидкостей и твердых тел. (Слайд 7)

26.11.2012

Электрический заряд

Вывод 3:
Носителями электрических зарядов являются электроны.

Электромагнитное взаимодействие значительно превосходит гравитационное.
Электромагнитным взаимодействием определяется строение электронных оболочек атомов, структура молекул, жидкостей и твердых тел.

Водород
Гелий
Литий

МОДЕЛИ АТОМОВ

7

Учитель: Вернемся к опыту с электростатическими султанами. (Демонстрация притяжения и отталкивания лепестков султанов.)

Вопрос: Почему лепестки каждого султана оттолкнулись друг от друга и притянулись к лепесткам другого султана?

Ответ: Султаны заряжаются разноименными зарядами: один положительно, другой – отрицательно.

Класс делится на 4 группы, выполняют **Практическую задачу №1 «Исследование взаимодействия двух видов электрического заряда»**

После практической работы №1 делается **Вывод 4:** (о взаимодействии электрических зарядов: положительных, отрицательных). (Слайд 8)

25.11.2012

Виды зарядов

Можно ли поделить имеющийся электрический заряд?
Как это осуществить?

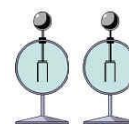
8

Задание. Как определить вид заряда на теле, если имеется шелк, стеклянная палочка и электроскоп?

Ответ (сдается вместе с листочком): Положительными называются электрические заряды, возникающие на стекле, потертом о шелк, а также такие заряды, которые от них отталкиваются. Чтобы определить наличие и знак электрического заряда на каком-нибудь теле используется прибор, называемый

электроскоп. Если прикоснуться заряженным телом к шару электроскопа, то листочки разойдутся, так как они оба заряжаются одноименным статическим электричеством. Разумеется, чем больше заряд, сообщенный электроскопу, тем больше расхождение листочков. Для определения знака заряда электроскопа к нему приближают заряженное тело, знак заряда которого заведомо известен. Если расхождение листочков электроскопа увеличивается, то заряд его того же знака, что и заряд приближенного тела; уменьшение расхождения листочков показывает, что электроскоп заряжен статическим электричеством противоположного знака.

Практическая задача №2 «Исследование деления электрического заряда»



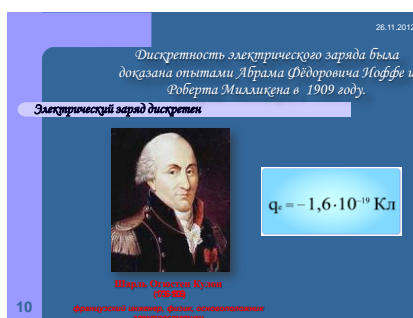
Учитель: итак, вы выполняли следующие опыты:

(демонстрируется делимость электрического заряда). (Слайд 9)

Вопрос: Что демонстрирует этот опыт?

Ответ: Опыт демонстрирует делимость электрического заряда. С помощью проводника происходит перетекание заряда с одного заряженного тела на другое, незаряженное.

Вопрос: Как вы думаете, можно ли электрический заряд делить бесконечно? (нет нельзя). Экспериментально (опыт Иоффе – Милликена) было установлено, что существует минимальное значение электрического заряда, одинаковое по модулю для положительных и отрицательных зарядов. (Слайд 10)



Вопрос: Каков заряд электрона? Электрон обладает наименьшим отрицательным зарядом, равным $q = -1,6 \times 10^{-19}$ Кл. Современная физика



утверждает, что ни отрицательные, ни положительные заряды сами по себе существовать не могут, кроме того, электрон без заряда, также невозможен как и без массы, не будет существовать.

Вопрос: В чем физический смысл электризации? Что происходит при трении тел друг о друга? На этот вопрос мы ответим, вспомнив строение атома и понятие “ионизация атома”.

Учитель: Атом электрически нейтрален (суммарные заряды протонов и электронов одинаковы), но его можно ионизировать. Рассмотрим схему образования ионов. (Слайд 11).

Вопрос: Что такое электризация?

Электризация – это процесс получения электрически заряженных тел из электронейтральных. (Слайд 11)

26.11.2012

В чем физический смысл электризации?

Электризация – это процесс получения электрически заряженных тел из электронейтральных.

ионизация атома

Нейтральный атом

Положительный ион

Отрицательный ион

Вывод 5:
При электризации тел заряды не создаются, а только разделяются.

11

Вывод 5: При электризации тел заряды не создаются, а только разделяются.

Различие энергии связи электрона с атомом в различных веществах – вторая причина электризации тел.

Рассмотрим *таблицу* связи электронов с атомом. (Слайд 12).

Каучук
Сера
Резина
Медь
Янтарь
Дерево
Хлопок
Кожа человека
Шелк
Мех (кошки)
Квач
Шерсть

Вещества расположены в порядке уменьшения энергии связи: чем ниже вещество, тем меньше связь его электронов с ядром.

Вопрос: Определите знак заряда на дереве после того, как об него потрется кошка, используя таблицу “Энергия связи электрона с атомами вещества”.

Ответ: В соответствии со списком веществ, записанных в порядке убывания энергии связи электрона с атомами, электроны на мехе кошки закреплены слабее, чем на дереве. При трении кошка заряжается положительно, дерево – отрицательно.

Вопрос: Останется ли неизменной масса тела при его электризации?

Ответ: Тело, теряющее электроны, уменьшает свою массу, а тело, получающее электроны, –увеличивает ее. Это изменение массы очень мало, так как масса электрона крайне мала - $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

Учитель: Изменится ли суммарный электрический заряд?

Ответ: Суммарный электрический заряд останется неизменным.

Учитель: В электростатике имеет место закон сохранения электрических зарядов: в замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов всех частиц остается неизменной. Если заряды обозначить через $q_1, q_2,$ и т.д., то $q_1+q_2+q_3+\dots+q_n = \text{const}$.

26.11.2012

Суммарный заряд атома или молекулы складывается из зарядов протонов и электронов, входящих в их состав.

Закон сохранения заряда

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

$q = ne,$
 n – целое число

q_1, q_2, \dots, q_n – заряды электрически изолированной системы

• Заряды рождаются и исчезают попарно: сколько родилось (исчезло) положительных зарядов, столько родилось (исчезло) и отрицательных. В этом суть закона сохранения электрического заряда.

13

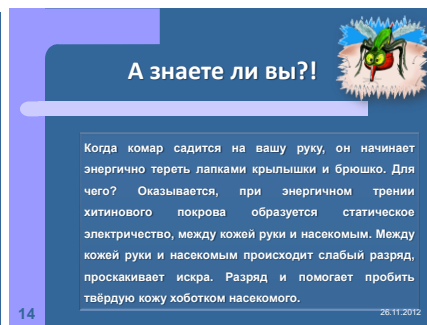
Этот вывод является частным случаем закона сохранения и превращения энергии. Закон сохранения заряда имеет глубокий смысл. Если число заряженных элементарных частиц не меняется, то выполнение закона сохранения заряда очевидно. Но элементарные частицы могут превращаться друг в друга. Рождаться и исчезать. Давая жизнь новым частицам. Однако во всех случаях заряженные частицы рождаются только парами с одинаковыми по модулю и противоположными по знаку зарядами. Исчезают заряженные частицы тоже

только парами, превращаясь в нейтральные, и во всех этих случаях сумма заряда остается одной и той же. Причина сохранения заряда до сих пор неизвестна.

Вопрос: Какие способы получения электрических зарядов на телах вам известны из курса 8 класса?

Ответ: Электризация трением, освещением, соприкосновением, жидкостей о металлы в процессах течения, а также в результате разбрызгивания при ударе.

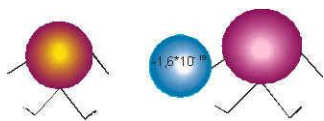
(Слайд 14, 15)



III. Закрепление и углубление знаний. Практическое применение знаний

1. Работа в парах. (Слайд 16)

А теперь предлагаю вам игру “Оптимисты и пессимисты”. Вы два нейтральных тела: одно оптимист, другое пессимист. Вы взаимодействуете. (Хлопок ладонью). В результате одно из вас отдает электрон другому. Какой заряд у каждого из вас? Какой общий заряд в вашей системе тел? (пишут на эмблемах заряд, подсчитывают заряд своей системы). (Два хлопка ладонями).



Листочки сдают.

2. Решение теста (по вариантам, индивидуально). Тест содержит пять заданий. Правильно выполненное задание приносит учащемуся 1 балл.

IV. Подведение итогов урока (Слайд 17). Постановка домашнего задания

26.11.2012

Итоги урока

Свойства электрических зарядов

электрические заряды могут быть двух видов, их условно назвали положительными и отрицательными и ми	электрический заряд - величина (постоянная), не зависящая от скорости движения носителя заряда	заряд любой системы тел (или частиц) равен сумме зарядов тел (или частиц), входящих в систему	все электрические заряды кратны заряду электрона (или протона)	суммарный заряд изолированной системы остается постоянным
--	--	---	--	---


17

Домашнее задание (Слайд 18)

20.10.2013

Домашнее задание

- Напишите сообщение по теме «Вредное и полезное воздействие статического электричества» **или** «Как образуется грозовая туча»



18

Учитель: Изучаемая тема имеет важное практическое применение и проявление в природе.

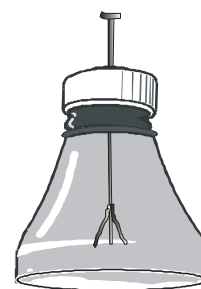
- Напишите сообщение по теме “Вредное и полезное воздействие статического электричества”.
- Напишите сообщение по теме “ Как образуется грозовая туча”.

Спасибо всем за работу на уроке, за взаимодействие. Урок окончен.

Практическая задача**Исследование взаимодействия двух видов электрического заряда**

Постановка задачи №1: В природе существуют два вида электрического заряда – “положительный” и “отрицательный”. Наличие положительного заряда обусловлено недостатком электронов, а отрицательного – избытком электронов. Необходимо выяснить, как ведут себя оба вида заряда при взаимодействии.

Выбор метода: Для проведения исследования будем использовать самодельный электроскоп. По величине отклонения его лепестков можно судить о величине заряда. Для получения положительного заряда будем использовать шёлк и стекло, отрицательного – шерсть и эбонит. Чтобы нейтрализовать имеющийся на электроскопе заряд, необходимо соединить металлический штырь с землёй или прикоснуться к нему рукой.



Оборудование: самодельный электроскоп, шерсть, шёлк, эбонитовая и стеклянная палочки.

Ход работы:

- 1) зарядите стеклянную палочку положительно, потерев её о шёлк;
- 2) перенесите заряд с палочки на электроскоп; что происходит с лепестками электроскопа?
- 3) зарядите стеклянную палочку положительно и вновь передайте от неё заряд на электроскоп;
- 4) опишите наблюдаемый факт в тетради;
- 5) приведите электроскоп в исходное состояние (нейтрализуйте заряд);
- 6) зарядите эбонитовую палочку отрицательно и поднесите её к электроскопу; что произошло с лепестками электроскопа?
- 7) опишите наблюдаемый факт в тетради;



8) зарядите стеклянную палочку положительно и поднесите её к электроскопу;

9) зафиксируйте наблюдаемый факт в тетради;

10) проанализируйте полученные факты и сделайте выводы о взаимодействии электрических зарядов и о проделанной работе.

Задание. Как определить вид заряда на теле, если имеется шелк, стеклянная палочка и электроскоп?

Постановка задачи №2: Доказать, что разноименно заряженные тела притягиваются, а одноименно заряженные – отталкиваются.

Оборудование: две бумажные полоски от тетрадного листа шириной 1 см, пластмассовая ручка, тетрадь.

Ход работы:

1. Положите одну бумажную полоску на тетрадь и проведите по ней несколько раз пластмассовой ручкой. Затем в одну руку возьмите полоску, а другую – полоску и сближайте их.

2. Опишите и объясните данное явление.

3. Теперь положите две бумажные полоски на тетрадь и проведите по ним ручкой несколько раз. Возьмите полоски в разные руки и сближайте их.

4. Опишите и объясните данное явление.



Практическая задача

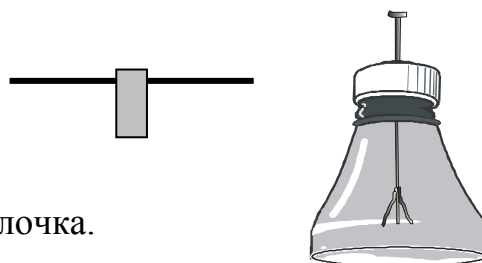
Исследование деления электрического заряда

Постановка задачи: Можно ли поделить имеющийся электрический заряд?
Как это осуществить?

Выбор метода: Будем использовать самодельный электроскоп. Угол отклонения лепестков электроскопа зависит от величины заряда. Для исследования перераспределения электрического заряда будем использовать два самодельных электроскопа. Чтобы нейтрализовать имеющийся на электроскопе заряд, необходимо соединить металлический штырь с землёй или прикоснуться к нему рукой.

Оборудование: два самодельных электроскопа,

вязальная спица, ластик, щёлк, стеклянная палочка.



Ход работы:

- 1) проткните ластик спицей так, как показано на рисунке;
- 2) с помощью стеклянной палочки и шелка зарядите один из электроскопов так, чтобы отклонение лепестков было значительным;
- 3) на небольшом расстоянии от наэлектризованного электроскопа поставьте второй электроскоп так, чтобы можно было спицей соединить металлические штыри электроскопов;
- 4) возьмитесь за ластик и соедините спицей металлические штыри электроскопов;
- 5) зарисуйте и опишите наблюдаемый факт в тетради;
- 6) сравните величину угла отклонения лепестков на обоих электроскопах с их начальным углом отклонения;
- 7) нейтрализуйте заряд на втором электроскопе и вновь соедините металлические штыри спицей; фиксируйте величину угла отклонения лепестков на электроскопах;

8) проделайте аналогичные опыты до тех пор, пока возможна фиксация отклонения лепестков электроскопа;

9) проанализируйте полученные факты и сделайте выводы о способе деления электрического заряда и о проделанной работе.

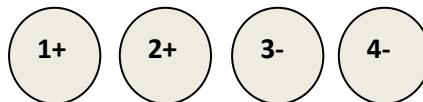


Тест по теме «Электрический заряд. Дискретность электрического заряда»

Вариант №1

1. Имеются четыре заряженные частицы. Частицы 1 и 2 обладают положительными электрическими зарядами, частицы 3 и 4 - отрицательными электрическими зарядами. Какие из этих частиц взаимно притягиваются?

А. Только 1 и 2



Б. Только 3 и 2

В. 1 с частицами 3 и 4, 2 с частицами 3 и 4.

2. Заряженная капля масла замедленно падает на положительно заряженную пластину. Что нужно сделать, чтобы она изменила направления своего движения?

А. Уменьшить заряд пластины

Б. Увеличить заряд пластины

В. Изменить заряд пластины на противоположный

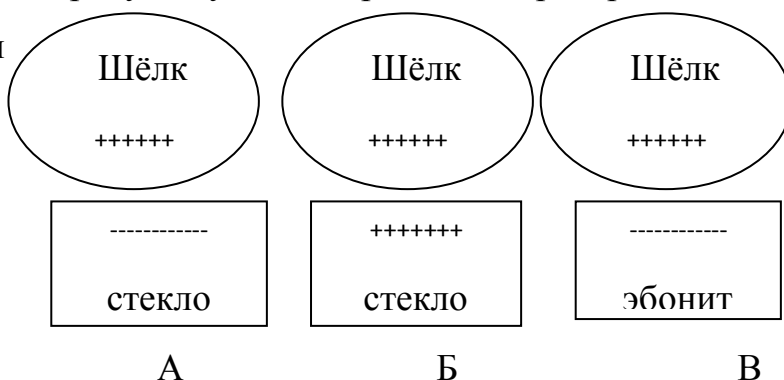
3. Пылинка, имеющая заряд $+1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, при освещении потеряла электрон. Каким стал заряд пылинки?

А. 0

Б. $-3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл

В. $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл

4. На каком рисунке указано правильное распределение зарядов при электризации трением



5. Сколько зарядов, кратных элементарному содержится в атоме углерода С (6,12)?

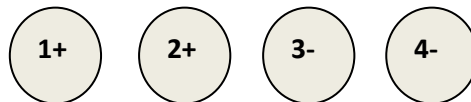
А. 12 Б. 18 В. 6



Вариант №2

1. Имеются четыре заряженные частицы. Частицы 1 и 2 обладают положительными электрическими зарядами, частицы 3 и 4 - отрицательными электрическими зарядами. Какие из этих частиц взаимно отталкиваются?

А. Только 1 и 2



Б. 1 и 2 между собой и 3 и 4 между собой

В. Только 3 и 2

2. Заряженная капелька масла замедленно падает на отрицательно заряженную пластину. Что нужно сделать, чтобы она изменила направления своего движения?

А. Уменьшить заряд пластины

Б. Изменить заряд пластины на противоположный

В. Увеличить заряд пластины

3. Пылинка, имеющая заряд $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, при освещении потеряла электрон.

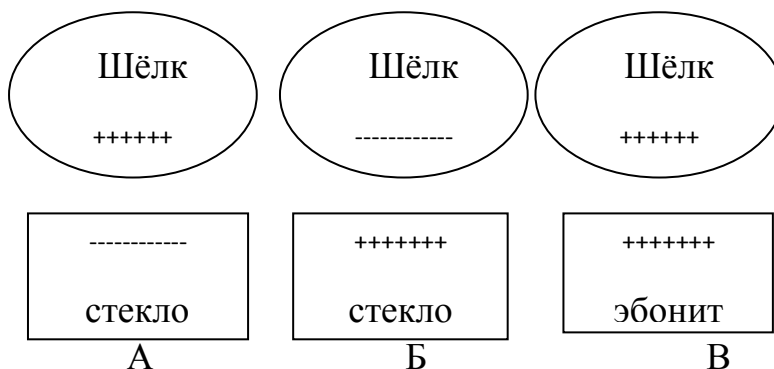
Каким стал заряд пылинки?

А. $-3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл

Б. 0

В. $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл

4. На каком рисунке указано правильное распределение зарядов при электризации трением



5. Сколько зарядов, кратных элементарному содержится в атоме лития Li (3,6)?

А. 12 Б. 18 В. 6

