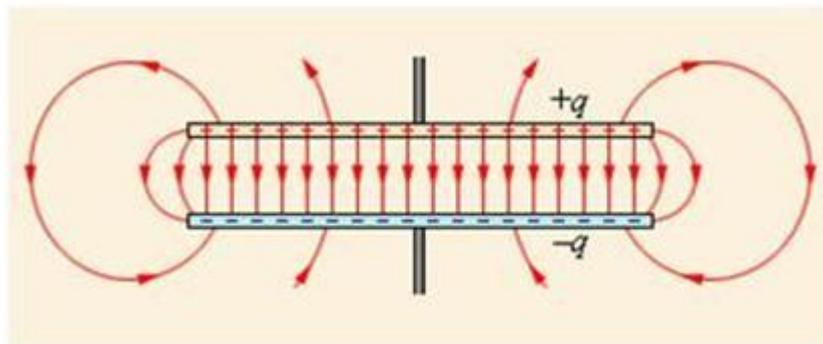


Презентация к уроку Практикум по решению задач по теме «Электростатика»



выполнила: учитель физики
/ СОШ № 10 г. Кандалакша
Григорьевна Галина Николаевна

207-155-366

Кандалакша

2012

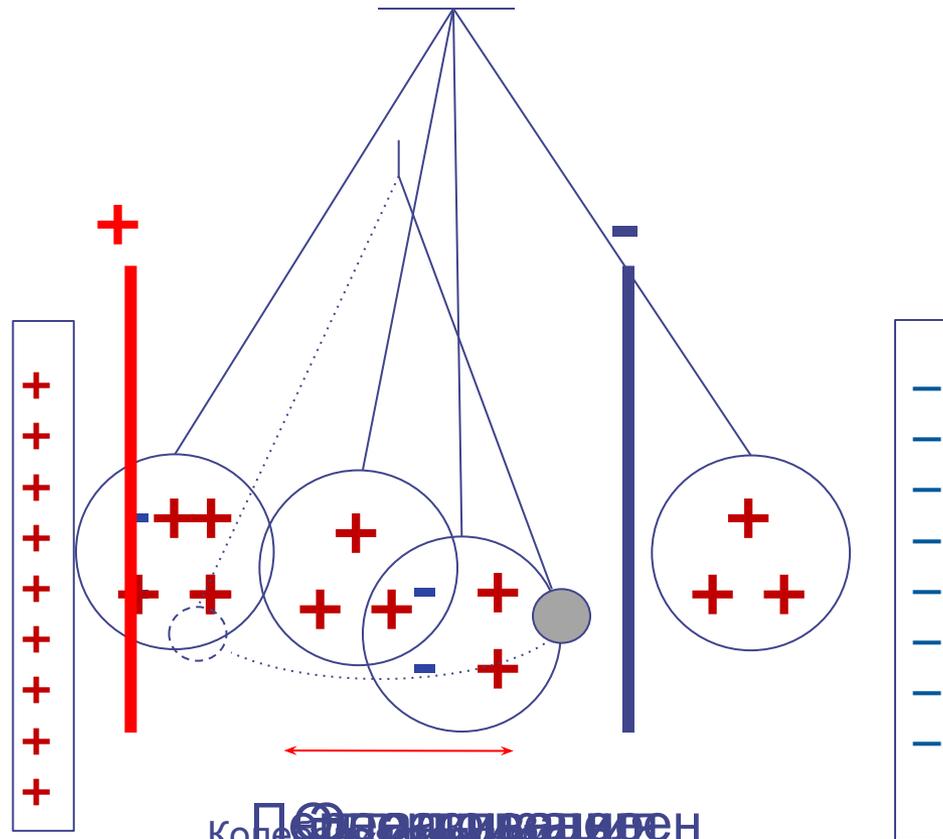
На уроке **повторим** :

1. **основные характеристики электростатического поля;**
2. **проводники и диэлектрики в электрическом поле;**
3. **явление электростатической индукции;**
4. **взаимодействие заряженных тел и закон Кулона;**
5. **принцип суперпозиции полей;**
6. **конденсатор и его характеристики.**

Рассмотрим ключевые учебные ситуации при решении качественных и расчетных задач.

Опытным путем проверим некоторые закономерности однородных электрических полей конденсатора.

Электростатический маятник



Период колебаний
зависит от
приближения
шарика к пластине
в электростатическом поле

Повторен
ие

**Система знаний
по теме
«Электростатика»**

*"цепочка
потерь"*

$\frac{U}{E}$

φ

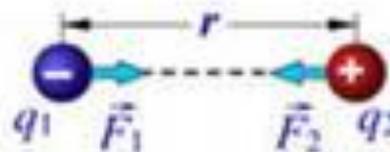
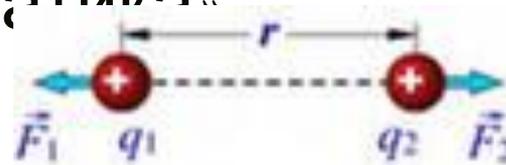
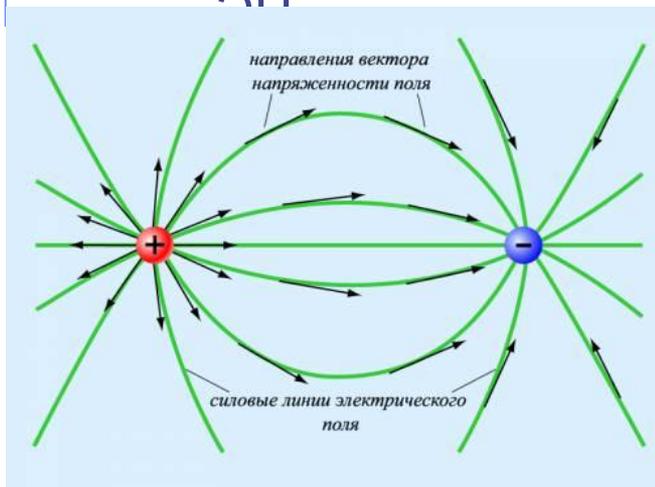
C



Система знаний по теме «Электростатика»

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_{\text{пробный}}}$$

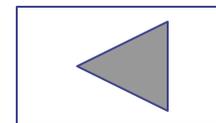
Силовая характеристика



$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

$$F = K \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2}$$

$$E = k \frac{|q_{\text{создаетЭП}}|}{r^2}$$



Система знаний по теме «Электростатика»

Энергетическая характеристика ЭП

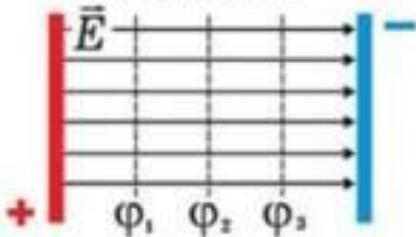
ПОТЕНЦИАЛЬНОСТЬ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

$A_1 = A_2 = A_3$ $A_{1231} = 0$

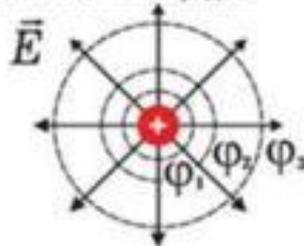
Потенциал	Потенциал поля	Разность потенциалов
$\varphi = \frac{W_n}{q}$	$\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$	$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$
Напряжение	Работа поля по перемещению	
$U = \varphi_1 - \varphi_2$	$A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$	$A = qU$

ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

однородного поля



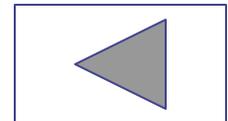
поля точечных зарядов



Связь напряженности с разностью потенциалов

$$E = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{d}$$

$$E = \frac{U}{d}$$



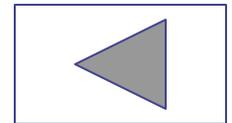
Электростатическая «цепочка потерь»

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow E = \frac{F}{|q_{\text{пробный}}|}$$

$$E = k \frac{|q_{\text{создаётЭП}}|}{r^2}$$

$$\varphi = k \frac{q_{\text{создаётЭП}}}{r}$$

$$\Rightarrow E = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{r}$$



Система знаний по теме «Электростатика»

Конденсаторы



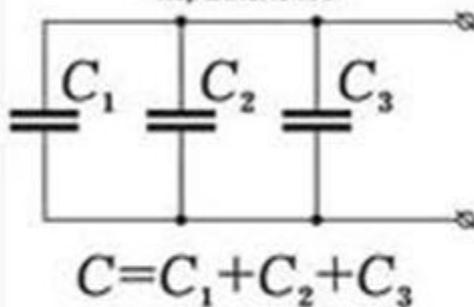
$$C = \frac{q}{U}$$

ФОРМУЛА
ЕМКОСТИ
ПЛОСКОГО
КОНДЕНСАТОРА

$$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$$

СОЕДИНЕНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ

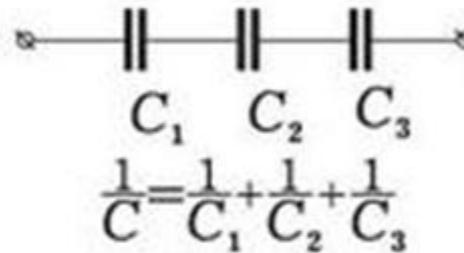
параллельное



Энергия заряженного конденсатора

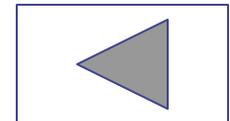
$$W = \frac{qU}{2} = \frac{q^2}{2C} = \frac{CU^2}{2}$$

последовательное



Плотность энергии
электростатического поля

$$w_n = \frac{\epsilon\epsilon_0 E^2}{2}$$



Проверь себя



Задания 1

- 5

1. Внимательно прочитай условие задачи и предложенные варианты ответов.
2. Выбери правильный ответ и отметь его в карточке самоконтроля.
3. Наведи курсор на выбранный ответ. **Проверь себя.**
4. Проверь ответ, записанный в карточке самоконтроля, с правильным. Запиши в карточке количество правильных ответов.

Проверь себя



Задание 1

Задание 2

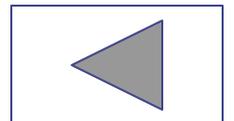
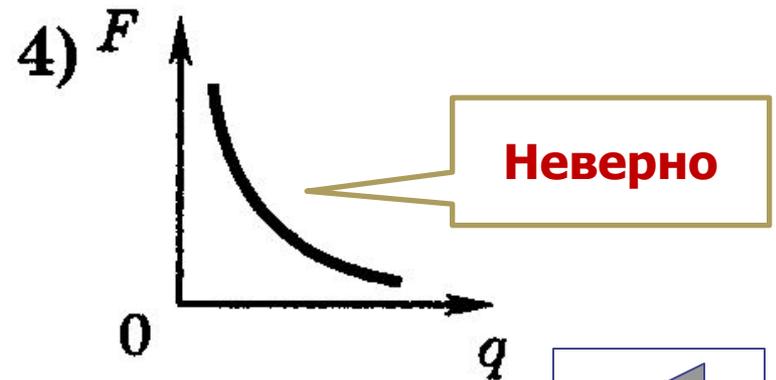
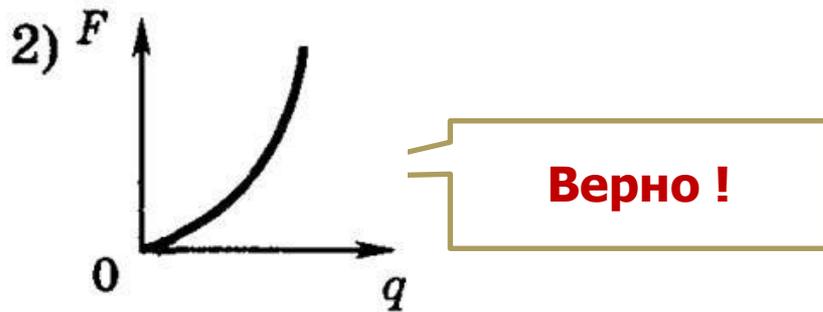
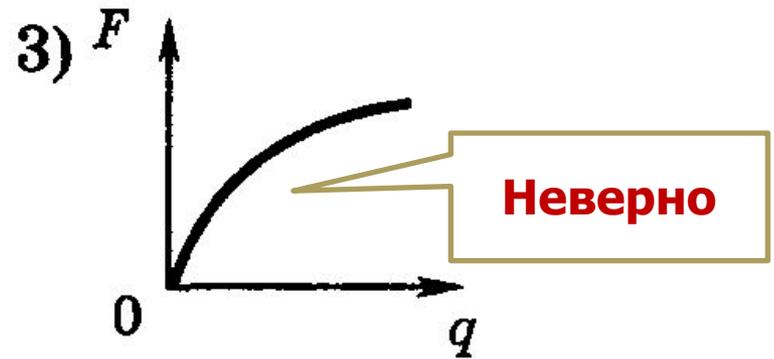
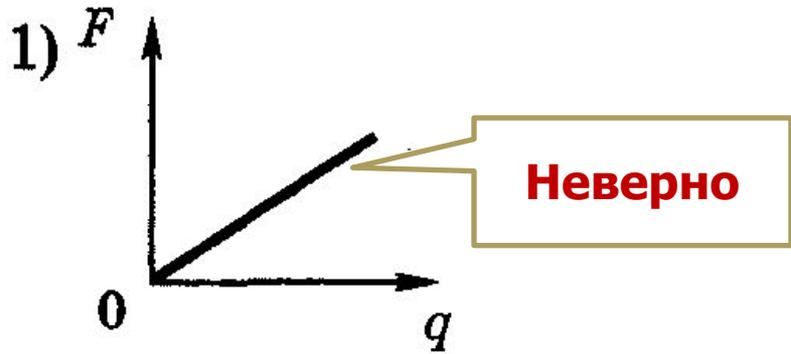
Задание 3

Задание 4

Задание 5

Задание 1

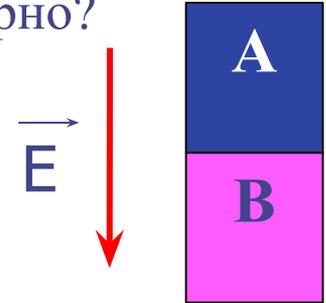
Какой из графиков соответствует зависимости силы взаимодействия F двух одинаковых точечных зарядов от модуля одного из зарядов q при неизменном расстоянии между ними?



Проверь себя

Задание 2

Незаряженное металлическое тело поместили в однородное электрическое поле (см. рисунок) и разделили его на части А и В. Какое утверждение о знаках зарядов разделенных частей 1 и 2 верно?



1) А и В останутся нейтральными

Неверно

2) и А, и В – отрицательные заряды

Неверно

3) А – положительный заряд,
В – отрицательный заряд

Неверно

4) А – отрицательный заряд,
В – положительный заряд

Верно !



Проверь себя

Задание 3

Как направлен результирующий вектор напряженности \vec{E} в точке O, расположенной в центре квадрата, в вершинах которого находятся заряды: $+q$, $+q$, $-q$, $-q$? (См. рисунок)

$-q$

$-q$

O

$+q$

$+q$

1) →

Неверно

2) ↑

Верно !

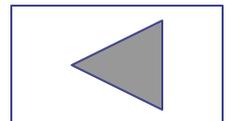


3) ←

Неверно

4) ↓

Неверно



Проверь себя

Задание 4

Электрическое поле создано электрическим зарядом q_0 . В некоторую точку поля поместили заряд q . Как изменятся модуль напряженности и потенциала, если заряд q увеличить в 3 раза?

1) Модули напряженности и потенциала не изменятся

Верно !



2) Модули и напряженности, и потенциал увеличатся в 3 раза

Неверно

3) Модуль напряженности увеличится в 3 раза, а модуль потенциала останется прежним

Неверно

4) 3) Модуль напряженности останется прежним, а модуль потенциала увеличится в 3 раза

Неверно



Задание 5

Воздушный конденсатор зарядили и отключили от источника тока. Как изменятся емкость конденсатора и разность потенциалов между его обкладками, если увеличить расстояние между пластинами?

1) Емкость увеличится, а разность потенциалов не изменится

Неверно

2) И емкость, и разность потенциалов увеличатся

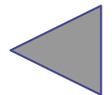
Неверно

3) Емкость уменьшится, а разность потенциалов останется прежней

Неверно

4) Емкость уменьшится, а разность потенциалов увеличится

Верно !



Задача

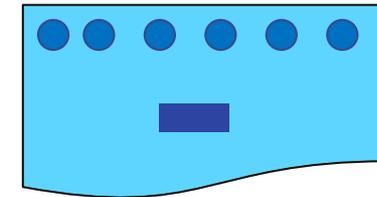
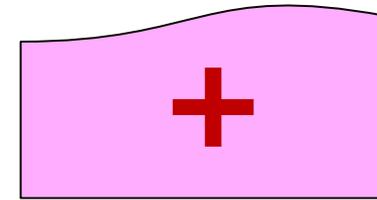
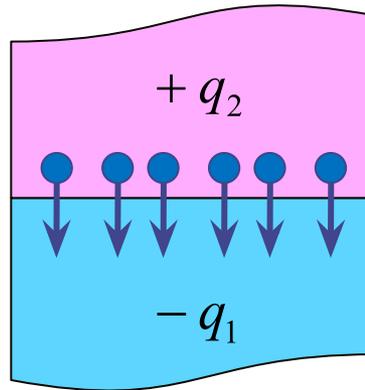
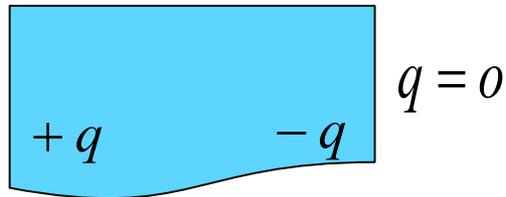
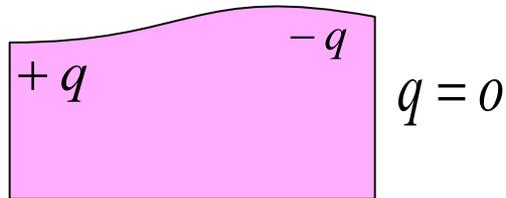
1



Могут ли тела электризоваться при соприкосновении без трения?

Электроны, находящиеся на периферии атома, сравнительно легко отрываются от атома. А дальше всё просто и наглядно:

Недостаток e^-



Избыток e^-

Условия:

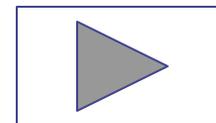
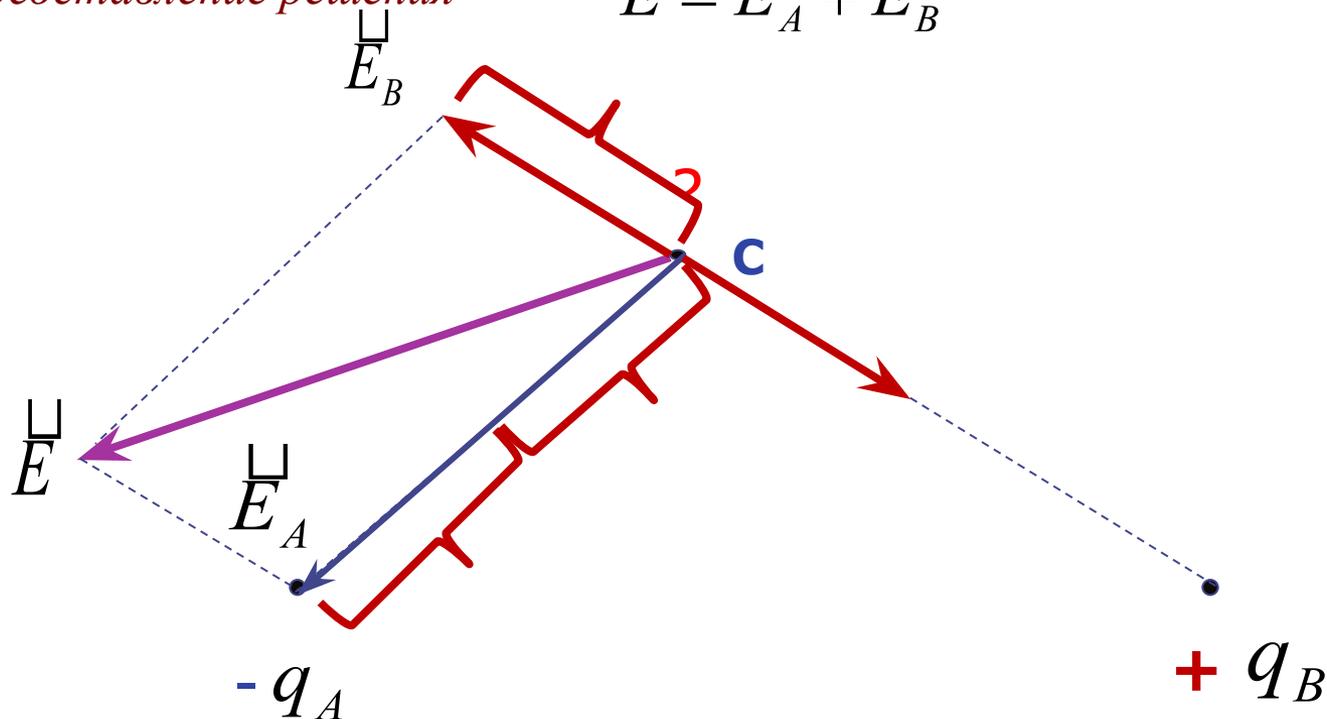
1. взять два тела, изготовленные из разных веществ;
2. отшлифовать их поверхности

Задача 6. На рисунке изображен вектор напряженности электрического поля в точке С, поле создано двумя точечными зарядами q_A и q_B . Чему равен заряд q_A , если заряд q_B равен -2 мкКл ?

- 1) $+4 \text{ мкКл}$ 2) $+2 \text{ мкКл}$ 3) -2 мкКл 4) -4 мкКл

Графическое представление решения

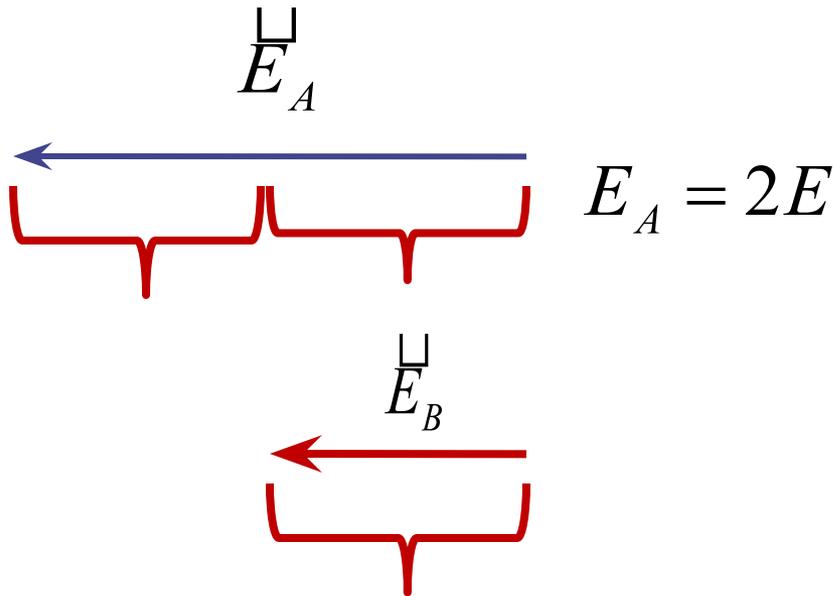
$$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$$



Математическая модель

решения

В последнюю очередь обращаемся к математической модели задачи:



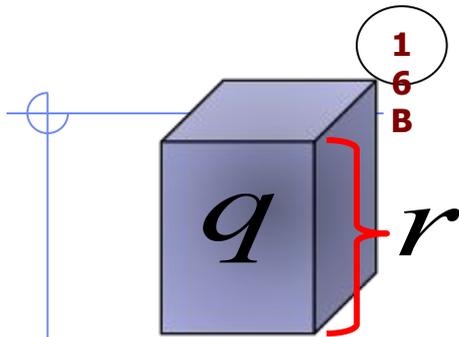
$$\begin{cases} E_B = k \frac{q_B}{r^2} \\ E_A = k \frac{q_A}{r^2} \end{cases}$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{q_A}{q_B} \Rightarrow$$

$$q_B = +1 \text{ мкКл}$$

Ответ: 1)

Задача 7. Потенциал вершины равномерно заряженного куба равен 16 В . Чему равен потенциал в центре куба?



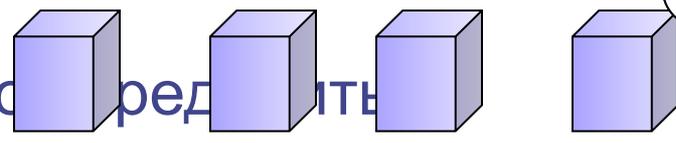
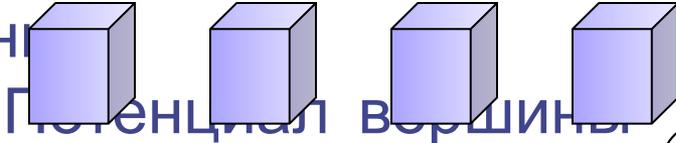
Решение

1 шаг. Потенциал вершины

куба

можно определить

формуле:



$$= k \frac{q}{r}$$

2 шаг. Разобьём заряженный куб на 8 одинаковых маленьких кубиков.
 3 шаг. Определим потенциал вершины маленького кубика.
 4 шаг. Определим потенциал в центре куба, собрав все кубики в один большой куб:

$$\left. \begin{array}{l} \text{все кубики в один большой куб:} \\ r \downarrow \text{ в } 2 \text{ раза} \end{array} \right\} \Rightarrow \varphi_0 = k \frac{2q}{4r};$$

$$\varphi_{ц} = 8\varphi_0 = 32\text{ В}$$

$$\varphi_0 = \frac{\varphi}{4} = 4\text{ В}$$

Ответ: общий потенциал 8 вершин маленьких кубиков **32 В**

Задача

8



Пластины плоского конденсатора изолированы друг от друга слоем диэлектрика. Конденсатор заряжен до разности потенциалов 1 кВ и отключён от источника. Определите диэлектрическую проницаемость диэлектрика, если при его удалении разность потенциалов между пластинами конденсатора возрастает до 3 кВ.

1 шаг. Анализ условия

задачи:

□ Конденсатор отключён от источника $\Rightarrow q = const$

□ При удалении диэлектрика:

$$C_1 = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d} \Rightarrow C_2 = \frac{\varepsilon_0 S}{d} \Rightarrow C \downarrow;$$

□... $U = \frac{q}{C}$ $C \downarrow$; $q = const \Rightarrow U \uparrow$

2 шаг. Математическая модель

задачи:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{C_2}{C_1}; \quad \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{\varepsilon}; \quad \Rightarrow \quad \frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{\varepsilon}; \quad \Rightarrow \quad \varepsilon = \frac{U_2}{U_1}$$

$$U_1 = \frac{q}{C_1}; U_2 = \frac{q}{C_2}$$

Ответ: 3

Задача

9.



Конденсатор подключен к аккумулятору. Как изменится энергия конденсатора при раздвижении его пластин? Как согласуется это изменение с законом сохранения энергии? Каким будет ответ в случае, если заряженный конденсатор отключён от аккумулятора перед раздвижением пластин?

Анализ условия

задачи:

□ Конденсатор подключен к источнику тока $\Rightarrow U = const$

□ При раздвижении его (конденсатора) пластин $\Rightarrow d \uparrow$

$$C_1 = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d_1} \Rightarrow C_2 = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d_2} \Rightarrow C \downarrow;$$

? Как изменится энергия конденсатора?
 $C \downarrow; U = const \Rightarrow W \downarrow$

$$W = \frac{CU^2}{2}$$

? Как согласуется это изменение с законом сохранения энергии?

$$A_{\text{внешних сил}} = W_1 - W_2$$



Задача 14. Электрон влетает посередине между обкладками плоского воздушного конденсатора со скоростью 1 Мм/с , направленной параллельно его пластинам. Длина конденсатора 1 см , расстояние между обкладками 1 см , напряжение на пластинах 50 В . Найти величину скорости электрона при выходе из конденсатора.

Дано:

$$v_0 = 1 \text{ Мм/с} = 10^6 \text{ м/с}$$

$$d = 1 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$$

$$l = 1 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$$

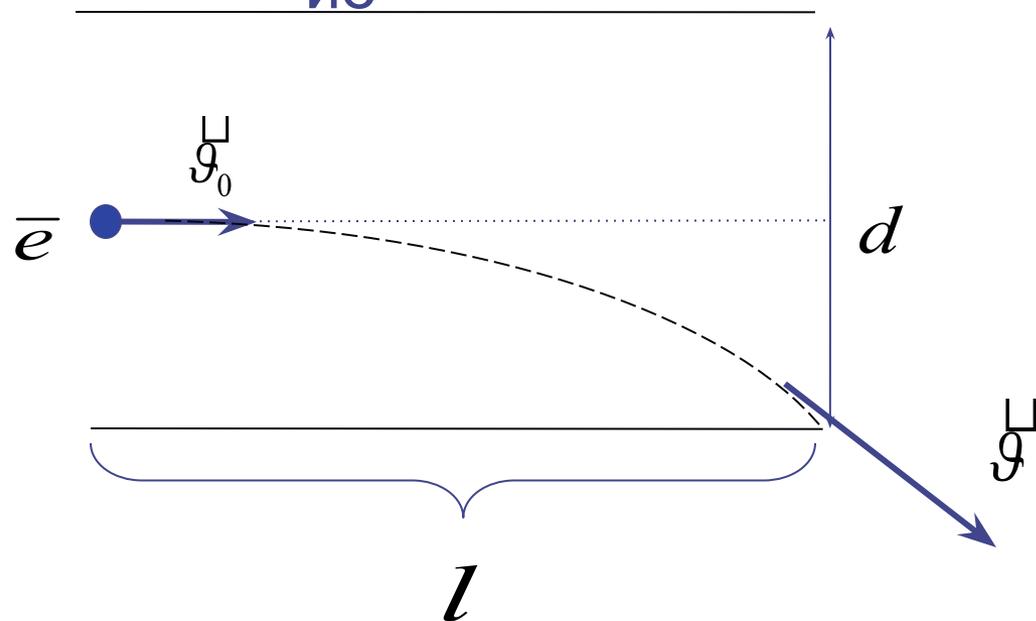
$$U = 50 \text{ В}$$

$$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

Найти: v

Решение



При решении задачи использовать алгоритм решения задач на сложное движение тел, аналогичное движению тела, брошенного горизонтально в гравитационном поле Земли.

Домашнее задание:

Домашняя контрольная работа по теме
«Электростатика» по вариантам:

-на сайте <http://distan.3dn.ru/index/fizika/0-4/>