

Практическая работа № 8

Применение закона Кулона при решении задач

Цель: научиться применять закон Кулона при решении задач.

Место проведения: учебная аудитория.

Средства обучения:

– методические рекомендации к практической работе №8.

Виды самостоятельной работы:

Решение тренировочных заданий.

Краткая теория

Электрические заряды взаимодействуют между собой так, что разноимённо заряженные тела притягиваются друг к другу, одноимённо заряженные тела отталкиваются. Каждый заряд создаёт, в окружающем его пространстве, электрическое поле, так что взаимодействие заряженных тел происходит при посредстве электрического поля.

Электрическим полем называется материальная среда, в которой обнаруживается силовое действие на заряженные частицы или тела. Условно электрическое поле изображают в виде электрических силовых линий, направление которых совпадает с направлением сил, действующих в нём.

Среду принято характеризовать особой величиной, называемой диэлектрической проницаемостью.

ε – относительная диэлектрическая проницаемость – величина, показывающая во сколько раз в данной среде электрические заряды взаимодействуют между собой слабее, чем в вакууме, и часто называемая просто диэлектрической проницаемостью.

Относительная диэлектрическая проницаемость материалов	
Воздух	1
Керосин	2
Мрамор	7,5 – 10
Парафин	2,1 – 2,2

Слюда	6 – 7
Эбонит	2,5 – 3

Сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов определяется законом Кулона.

Закон Кулона: сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов прямо пропорциональна произведению модулей этих зарядов, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и зависит от среды, в которой находится заряды.

$$F = \frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{4\pi\epsilon\epsilon_0 R^2}$$

[Q]=1 Кл (Кулон)

Задания для аудиторной работы

1. Между электрическими зарядами $Q_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ и $Q_2 = 4,43 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$, находящимися на расстоянии 0,5 м, помещена слюда ($\epsilon = 6$). Вычислить силу взаимодействия указанных зарядов.

2. Сила взаимодействия двух электрических зарядов находящихся на расстоянии 0,08 м в воздухе, равна 0,5 Н. Один из зарядов $Q_1 = 556 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}$. Определить величину другого электрического заряда.

Самостоятельная работа

Вариант 1

Часть А

Определить расстояние между зарядами $Q_1 = 40 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ и $Q_2 = 278 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$, если сила взаимодействия этих зарядов $F=5 \text{ Н}$ и между ними помещено стекло ($\epsilon=10$)

Часть В

Сила взаимодействия двух зарядов $Q_1 = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ и $Q_2 = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ на расстоянии $R=0,06 \text{ м}$ равна 0,5 Н. Какой диэлектрик находится между этими зарядами?

Часть С

Во сколько раз надо изменить расстояние между зарядами при увеличении одного из них в 4 раза, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

Вариант 2

Часть А

С какой силой взаимодействуют два заряда по 1 Кл каждый, находящиеся в керосине, на расстоянии 1 км друг от друга?

Часть В

На каком расстоянии друг от друга заряды 1 мкКл и 10 нКл взаимодействуют с силой 9 мН?

Часть С

Во сколько раз надо изменить расстояние между зарядами при уменьшении одного из них в 3 раза, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

Контрольные вопросы

1. Какое взаимодействие называется электромагнитным?
2. Что такое электрический заряд?
3. Чему равен заряд электрона? протона? нейтрона?
4. Сформулируйте закон Кулона.