

# **ЭЛЕКТРОСТАТИКА**

## *САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ*

### **СР-75. Электризация тел. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда**

#### **ВАРИАНТ № 1**

1. Когда мы снимаем одежду, особенно изготовленную из синтетических материалов, то слышим характерный треск. Какое явление объясняет это явление?
2. Можно ли, наблюдая взаимное отталкивание двух шаров, однозначно утверждать, что они заряжены положительно?
3. Легкий незаряженный шарик из металлической фольги подвешен на тонкой шелковой нити. Что будет происходить с шариком, если к нему поднести стержень с положительным электрическим зарядом (без прикосновения)?

### **СР-76. Закон Кулона**

#### **ВАРИАНТ № 1**

1. Два точечных заряда действуют друг на друга с силой 16 Н. Какой будет сила взаимодействия между ними, если уменьшить значение каждого заряда в 2 раза, не меняя расстояния между ними?
2. Как нужно изменить расстояние между двумя точечными зарядами, чтобы сила взаимодействия между ними увеличилась в 16 раз?
3. Диэлектрическая проницаемость воды равна 81. Как нужно изменить расстояние между двумя точечными зарядами, чтобы при погружении их в воду сила взаимодействия между ними была такой же, как первоначально в вакууме?

## CP-77. Электростатическое поле точечного заряда

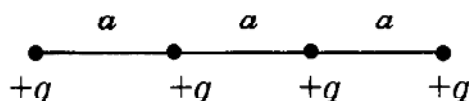
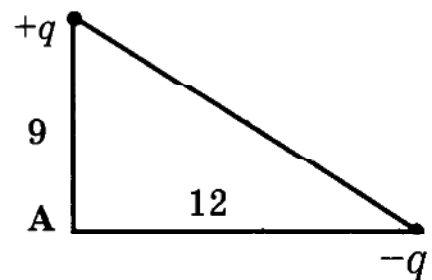
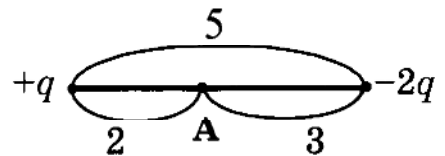
### ВАРИАНТ № 1

1. Как узнать, что в данной точке пространства существует электрическое поле?
2. Как изменится модуль напряженности электрического поля, созданного точечным зарядом  $Q$  в некоторой точке, при увеличении значения этого заряда в  $N$  раз?
3. Потенциал поля точечного заряда на расстоянии  $r_1$  от заряда равен  $\varphi_1 = 100$  В, а на расстоянии  $r_2$  потенциал  $\varphi_2 = 300$  В. Чему равен потенциал поля этого заряда на расстоянии, равном среднему арифметическому  $r_1$  и  $r_2$   $\left( r = \frac{r_1 + r_2}{2} \right)$ ?

## CP-78. Принцип суперпозиции электрических полей

### ВАРИАНТ № 1

1. Определите результирующую напряженность в точке А.
2. Определите результирующий потенциал в точке А.
3. Определите полную потенциальную энергию системы зарядов.



## CP-79. Напряженность однородного электростатического поля

### ВАРИАНТ № 1

1. В электрическом поле, вектор напряженности которого направлен вертикально вверх, неподвижно «висит» песчинка, заряд которой равен  $2 \cdot 10^{-11}$  Кл. Масса песчинки равна  $10^{-6}$  кг. Чему равен модуль вектора напряженности электрического поля? Ответ выразите в кВ/м.
2. В электрическом поле, вектор напряженности которого направлен горизонтально и по модулю равен 2000 В/м, нить с подвешенным на ней маленьким заряженным шариком отклонилась на угол  $45^\circ$  от вертикали. Масса шарика 2,8 г. Чему равен заряд шарика? Ответ выразите в микрокулонах.
3. Пылинка, имеющая массу  $10^{-6}$  кг, влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0,1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Чему равен заряд пылинки, если ее скорость увеличилась на 0,2 м/с при напряженности поля  $10^5$  В/м? Ответ выразите в пикокулонах (пКл).

## **СР-80. Разность потенциалов однородного электростатического поля**

### **ВАРИАНТ № 1**

1. Разность потенциалов между точками, расположенными на одной силовой линии однородного электрического поля, напряженность которого  $50 \text{ В/м}$ , равна  $10 \text{ В}$ . Чему равно расстояние между этими точками?
2. В электростатическом однородном поле потенциалы точек А и В соответственно равны:  $\varphi_A = -700 \text{ В}$ ,  $\varphi_B = -1300 \text{ В}$ . При перемещении заряженной частицы из точки А в точку В силы электростатического поля совершают работу, равную  $9 \text{ мкДж}$ . Каким зарядом обладает частица?
3. Пылинка массой  $10 \text{ мг}$  несет на себе заряд  $10^{-8} \text{ Кл}$  и движется вертикально между двумя одинаковыми горизонтальными пластинами, расположенными напротив друг друга, разность потенциалов между которыми  $200 \text{ В}$ . На сколько изменится кинетическая энергия пылинки при перемещении от одной пластины до другой на расстояние  $1 \text{ см}$ ? Ответ выразите в  $\text{мкДж}$  и округлите до целых.

## **СР-81. Электростатическое поле заряженного сферического проводника**

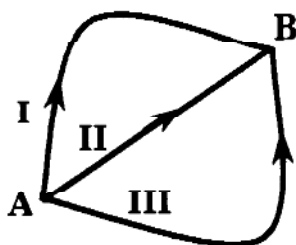
### **ВАРИАНТ № 1**

1. Металлическая сфера радиусом  $20 \text{ см}$  равномерно заряжена до  $40 \text{ нКл}$ . Найдите напряженность электрического поля на расстоянии  $15 \text{ см}$  от центра сферы.
2. Заряд металлического шарика  $60 \text{ нКл}$ . Потенциал электростатического поля на расстоянии  $10 \text{ см}$  от его поверхности равен  $2,7 \text{ кВ}$ . Чему равен радиус шарика?
3. Рассчитайте электрический потенциал поверхности Земли, если радиус планеты  $6400 \text{ км}$ , а напряженность на поверхности Земли  $130 \text{ В/м}$ .

## CP-82. Потенциальность электростатического поля

### ВАРИАНТ № 1

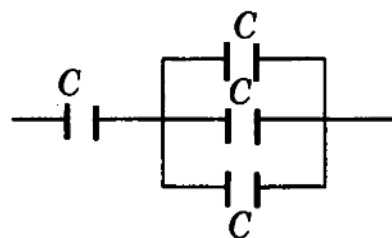
1. Чему равна работа сил, действующих на пробный заряд со стороны электростатического поля при его перемещении по замкнутому контуру?
2. По какой формуле можно найти потенциальную энергию пары электрических зарядов?
3. Положительная  $\alpha$ -частица перемещается в однородном электростатическом поле из точки А в точку В по траекториям I, II, III (см. рис.). Что можно сказать о работе сил электростатического поля?



## CP-83. Электрическая емкость конденсатора

### ВАРИАНТ № 1

1. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в 3 раза?
2. Определите электроемкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов (см. рис.); электроемкость каждого конденсатора  $C$ .
3. Конденсатор электроемкостью 3 мкФ заряжен до напряжения 300 В, а конденсатор электроемкостью 2 мкФ — до напряжения 200 В. После зарядки конденсаторы соединили одноименными полюсами. Какая разность потенциалов установится между обкладками конденсаторов после соединения?



## СР-84. Энергия поля конденсатора

### ВАРИАНТ № 1

1. Площадь пластин плоского конденсатора равна  $200 \text{ см}^2$ , а расстояние между ними  $8 \text{ мм}$ . Определите энергию электрического поля конденсатора, если ему сообщили заряд  $5 \text{ нКл}$  и погрузили в машинное масло, диэлектрическая проницаемость которого  $2,5$ .
2. Первый конденсатор емкостью  $C$  подключен к источнику с ЭДС  $\mathcal{E}$ , а второй — емкостью  $C$  — подключен к источнику с ЭДС  $3 \cdot \mathcal{E}$ . Определите отношение энергии электрического поля второго конденсатора к энергии электрического поля первого.
3. К незаряженному конденсатору емкостью  $C$  подключили последовательно заряженный до заряда  $q$  конденсатор той же емкости. Каким выражением определяется энергия системы из двух конденсаторов после их соединения?