

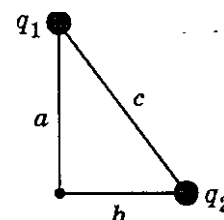
Контрольная работа «Основы электростатики»

Вариант 1

1. Электрон притягивается к ядру атома водорода с силой $8 \cdot 10^{-8}$ Н. Найти расстояние между электроном и ядром (заряд электрона $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, заряд ядра атома водорода $+e$).
2. На конденсаторе написано 4 мкФ; 100 В. Какой максимальной энергией он может обладать?
3. Найти работу по перемещению электрического заряда $5 \cdot 10^{-4}$ Кл в однородном электрическом поле с напряженностью 1000 В/м между точками поля, находящимися на расстоянии 0,5 м.
4. Почему при разматывании рулона бумаги между пальцами рабочего и бумагой проскакивают искры?

Вариант 2

1. В двух вершинах треугольника со сторонами $a = 4$ см, $b = 3$ см и $c = 5$ см находятся заряды $q_1 = 8$ нКл и $q_2 = -6$ нКл. С какой силой взаимодействуют эти заряды?



2. Напряженность однородного электростатического поля равна $5 \cdot 10^6$ Н/Кл. Какую работу совершит поле по перемещению заряда $2 \cdot 10^{-8}$ Кл на 20 см по направлению линий напряженности электростатического поля?
3. При подключении плоского воздушного конденсатора к источнику постоянного напряжения 120 В на конденсаторе может быть накоплен заряд 0,36 мкКл. Определите емкость конденсатора.
4. При транспортировке жидких горючих материалов корпус автоцистерны заземляют. Почему не заземляют цистерны, в которых перевозят воду или цементный раствор?

Вариант 3

1. Два протона находятся на расстоянии 10^{-6} м друг от друга. Определить силу их взаимодействия ($q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл).
2. Работа по перемещению заряда $2 \cdot 10^{-3}$ Кл между двумя точками электрического поля 0,5 Дж. Найти разность потенциалов между этими точками электростатического поля.
3. Вычислить энергию конденсатора пускового двигателя в момент его полной разрядки, если известно, что напряжение на обкладках 300 В, а емкость конденсатора 0,25 мкФ.
4. Снимая одежду из синтетической ткани, мы часто ощущаем покалывание (оно усиливается в сухую погоду). Объяснить причину этого явления.

Вариант 4

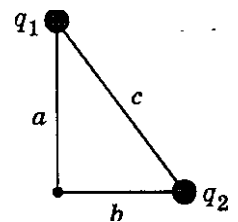
1. С какой силой притягивается электрон к ядру атома гелия, если радиус орбиты электрона $6 \cdot 10^{-11}$ м? (заряд электрона $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, заряд ядра атома гелия $+2e$)
2. Работа по перемещению заряда $2 \cdot 10^{-3}$ Кл между двумя точками электрического поля 0,5 Дж. Найти разность потенциалов между этими точками электростатического поля.
3. Найти емкость плоского конденсатора, если площадь каждой его пластины $1,0$ м², расстояние между пластинами 1,5 мм. Диэлектриком является слюда.
4. При чистке ковра пластмассовой выбивалкой мальчик случайно поднес ее к голове и заметил, что волосы встали «дыбом». Разъяснить суть явления.

Вариант 5

1. Два точечных заряда $q_1 = 20$ нКл и $q_2 = 50$ нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга в вакууме. С какой силой взаимодействуют эти заряды?
2. Однородное электрическое поле создано двумя параллельными противоположно заряженными пластинами, находящимися друг от друга на расстоянии 20 мм. Напряженность электрического поля равна 3 кВ/м. Чему равна разность потенциалов между пластинами?
3. Плоский воздушный конденсатор емкостью 0,5 мкФ подключили к источнику постоянного напряжения 100 В. Какой заряд накопит конденсатор при зарядке?
4. Почему у бензовозов к кузову машины прикрепляется цепь, которая обязательно касается земли?

Вариант 6

1. В двух вершинах треугольника со сторонами $a = 4$ см, $b = 3$ см и $c = 5$ см находятся заряды $q_1 = 8$ нКл и $q_2 = -6$ нКл. Определите напряженность электрического поля в третьей вершине треугольника.
2. Пылинка с зарядом 3,2 нКл неподвижно висит в однородном электрическом поле. Чему равна масса пылинки, если напряженность электрического поля равна 40 кН/Кл?



3. При подключении плоского воздушного конденсатора к источнику постоянного напряжения 120 В на конденсаторе может быть накоплен заряд 0,36 мкКл. Чему равна энергия заряженного конденсатора?
4. При каких условиях перенос электрического заряда из одной точки электрического поля в другую не сопровождается затратой энергии?

Вариант 7

1. Два точечных заряда $q_1 = 20$ нКл и $q_2 = 50$ нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга в вакууме. На каком расстоянии от заряда q_1 необходимо поместить заряд q_3 , чтобы он оказался в равновесии?
2. Однородное электрическое поле создано двумя параллельными противоположно заряженными пластинами, находящимися друг от друга на расстоянии 20 мм. Напряженность электрического поля равна 3 кВ/м. Какую скорость в направлении силовых линий поля приобретет первоначально покоящийся протон, пролетев пространство между пластинами? Заряд протона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, его масса $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.
3. Плоский воздушный конденсатор емкостью 0,5 мкФ подключили к источнику постоянного напряжения 100 В. Чему равна энергия заряженного конденсатора?
4. Каким образом, используя электрическое поле, можно окрашивать металлические предметы? В чем преимущество такого метода перед обычной покраской?

Вариант 8

1. Два одинаковых металлических шарика, имеющие заряды по 10^{-6} Кл каждый, находятся на расстоянии 4 м друг от друга. Найдите напряженность электрического поля в точке, находящейся посередине между зарядами.
2. При сообщении конденсатору заряда, равного $5 \cdot 10^{-6}$ Кл, его энергия оказалась равной 0,01 Дж. Определите напряжение на обкладках конденсатора.
3. Из ядра атома радия со скоростью $2 \cdot 10^7$ м/с вылетает α -частица массой $6,67 \cdot 10^{-27}$ кг. Определите энергию частицы и разность потенциалов, которая бы обеспечила частице такую энергию. Заряд α -частицы равен $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл.
4. Почему проводник, покрытый пылью, быстро теряет заряд?

Вариант 9

1. Два одинаковых шарика подвешены на нитях так, что их поверхности соприкасаются. Когда каждому шарiku сообщили заряд $4 \cdot 10^{-7}$ Кл, они разошлись на угол 60° . Найдите массу шариков, если расстояние от точки подвеса до центра каждого шарика равно 20 см.
2. Какой площади должны быть обкладки конденсатора, если они отделены друг от друга промасленной бумагой толщиной 0,01 мм с диэлектрической постоянной $\epsilon = 4$, чтобы его ёмкость составила 1 мкФ. До какого напряжения можно будет заряжать этот конденсатор, если известно, что в бумаге наступает пробой при напряженности поля 10 000 В/м?
3. Протон влетает со скоростью v параллельно горизонтально расположенным пластинам конденсатора длины L и покидает конденсатор, сместившись по вертикали на расстояние l . Каково расстояние d между пластинами конденсатора, если напряжение на конденсаторе U . Заряд и масса протона известны.
4. Каким образом, используя электрическое поле, можно окрашивать металлические предметы? В чем преимущество такого метода перед обычной покраской?

Вариант 10

1. Два точечных заряда $q_1 = 20$ нКл и $q_2 = 50$ нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга в вакууме. На каком расстоянии от заряда q_1 находится точка, в которой напряжённость поля созданного этими зарядами равна 0? Чему равен потенциал поля в этой точке?
2. Однородное электрическое поле создано двумя параллельными противоположно заряженными пластинами, находящимися друг от друга на расстоянии 20 мм. Напряжённость электрического поля равна 3 кВ/м. Во сколько раз меньшую скорость приобрела бы β -частица, помещённая в это поле, заряд которой в 2 раза больше заряда протона, а масса в 4 раза больше массы протона?
3. Плоский воздушный конденсатор ёмкостью 0,5 мкФ подключили к источнику постоянного напряжения 100 В. После отключения конденсатора от источника напряжения расстояние между его пластинами увеличили в 2 раза. Веществом с какой диэлектрической проницаемостью необходимо заполнить пространство между пластинами, чтобы энергия заряженного конденсатора осталась неизменной?
4. Зависит ли ёмкость конденсатора от величины приложенного к нему напряжения? Почему?

Вариант 11

1. В двух вершинах треугольника со сторонами $a = 4$ см, $b = 3$ см и $c = 5$ см находятся заряды $q_1 = 8$ нКл и $q_2 = -6$ нКл. Определите потенциал электростатического поля в третьей вершине треугольника.
2. Пылинка с зарядом 3,2 нКл неподвижно висит в однородном электрическом поле с напряжённостью электрического поля 40 кН/Кл. С каким ускорением двигалась бы пылинка, если бы напряжённость электрического поля была в 2 раза больше?
3. При подключении плоского воздушного конденсатора к источнику постоянного напряжения 120 В на конденсаторе может быть накоплен заряд 0,36 мкКл. Как нужно изменить расстояние между пластинами конденсатора, чтобы, не отключая его от источника напряжения, увеличить накопленную конденсатором энергию в 2 раза?
4. Какую опасность представляет собой обесточенная цепь с имеющимися в ней конденсатором? Что следует сделать после размыкания такой цепи?

