ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

7.1 С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга?

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

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

7.4 Во сколько раз сила электрического отталкивания между двумя электронами больше силы их гравитационного притяжения друг к другу?

7.5 Два шарика, расположенные на расстоянии 10 см друг от друга, имеют одинаковые отрицательные заряды и взаимодействуют с силой 0,23 мН. Найти число «избыточных» электронов на каждом шарике.

7.6 Два одинаковых металлических шарика заряжены так, что заряд одного из них в 5 раз больше заряда другого. Шарики привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние. Во сколько раз изменилась (по модулю) сила взаимодействия, если шарики были заряжены одноименно? разноименно?

7.7 Одинаковые металлические шарики, заряженные одноименно зарядами q и $4q$, находятся па расстоянии r друг от друга. Шарики привели в соприкосновение. На какое расстояние надо их развести, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

7.8 Заряды 10 и 16 нКл расположены на расстоянии 7 мм друг от друга. Какая сила будет действовать на заряд 2 нКл, помещенный в точку, удаленную на 3 мм от меньшего заряда и на 4 мм от большего?

7.9 Заряды 90 нКл и 10 нКл расположены на расстоянии 4 см друг от друга. Где надо поместить третий заряд, чтобы он находился в равновесии?

7.10 **В** вершинах правильного шестиугольника со стороной a помещены друг за другом заряды $+q$, $+q$, $+q$, $-q$, $-q$, $-q$. Найти силу, действующую на заряд $+q$, который находится в центре шестиугольника.

7.11 Заряды 40 нКл и -10 нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Какой надо взять третий заряд и где следует его поместить, чтобы система находилась в равновесии?

7.12 Два заряда по 25 нКл каждый, расположенные на расстоянии 24 см друг от друга, образуют электростатическое поле. С какой силой это поле действует на заряд 2 нКл, помещенный в точку, удаленную на 15 см от каждого из зарядов, если заряды, образующие поле, одноименные? разноименные?

7.13 На двух одинаковых по длине нитях, закрепленных в одной точке, подвешены два шарика. Сравнить углы отклонений нитей от вертикали, если: а) шарики, имея одинаковые массы, заряжены одноименно и заряд первого шарика больше заряда второго; б) заряды шариков одинаковы, а масса первого больше массы второго.

7.14 Когда два одинаковых шарика массой по 400 мг, подвешенные на закрепленных и одной точке нитях равной длины, зарядили одноименными зарядами, эти шарики разошлись на 15 см друг от друга, причем нити образовали прямой угол. Найти заряд каждого шарика.

7.15 Какая сила действует на заряд 12 нКл, помещенный в точку, в которой напряженность электрического поля равна 2 кВ/м?

7.16 С каким ускорением движется электрон в поле с напряженностью 10 кВ/м?

7.17 Найти напряженность поля заряда 36 нКл в точках, удаленных от заряда на 9 см и 18 см.

7.18 Заряды по 0,1 мкКл расположены на расстоянии 6 см друг от друга. Найти напряженность поля в точке, удаленной на 5 см от каждого из зарядов. Решить задачу для случаев: а) оба заряда положительные; б) один заряд положительный, а другой отрицательный.

7.19 Два заряда, один из которых по модулю в 4 раза больше другого, расположены на расстоянии a друг от друга. В какой точке поля напряженность равна нулю, если заряды одноименные? разноименные?

7.20 **В** однородном поле с напряженностью 40 кВ/м находится заряд 27 нКл. Найти напряженность результирующего поля на расстоянии 9 см от заряда в точках, лежащих: а) на силовой линии однородного поля, проходящей через заряд; б) на прямой, проходящей через заряд и перпендикулярной силовым линиям.

7.21 При внесении заряженного металлического шарика, подвешенного на изолирующей нити, в однородное электрическое поле нить образовала с вертикалью угол 45°. На сколько уменьшится угол

отклонения нити при стекании с шарика 1/10 доли его заряда? Линии напряженности поля направлены горизонтально.

7.22 **В** вершинах равностороннего треугольника со стороной a находятся заряды $+q$. Найти напряженность поля E в центре треугольника.

7.23 Металлическому шару радиусом 3 см сообщили заряд 16 нКл. Найти поверхностную плотность заряда и напряженность поля в точках, удаленных от центра шара на 2 см и 4 см.

7.24 Заряженный шар имеет поверхностную плотность заряда σ. Найти напряженность поля Е в точке, отстоящей от поверхности шара на расстоянии, равном его диаметру.

7.25 Найти значение каждого из двух одинаковых зарядов, если в масле на расстоянии 6 см друг от друга они взаимодействуют с силой 0,4 мН.

7.26 Во сколько раз надо изменить расстояние между двумя зарядами, чтобы при погружении их и керосин сила взаимодействия между ними были тикая же, как и в воздухе?

7.27 На расстоянии 3 см от заряда 4 нКл, находящегося в жидком диэлектрике, напряженность поля равна 20 кВ/м. Какова диэлектрическая проницаемость диэлектрика?

7.28 Очень маленький заряженный шарик погрузили в керосин. На каком расстоянии от шарика напряженность поля будет такой же, какая была до погружения на расстоянии 29 см?

7.29 Какую работу совершает поле при перемещении заряда 20 нКл из точки с потенциалом 700 В в точку с потенциалом 200 В? из точки с потенциалом —100 В в точку с потенциалом 400 В?

7.30 В однородном электрическом поле с напряженностью 1 кВ/м переместили заряд —25 нКл в направлении силовой линии на 2 см. Найти работу поля, изменение потенциальной энергии взаимодействия заряда и поля и напряжение между начальной и конечной точками перемещения.

7.31 В однородном поле напряженностью 60 кВ/м переместили заряд 5 нКл. Перемещение, равное по модулю 20 см, образует угол 60° с направлением силовой линии. Найти работу поля, изменение потенциальной энергии взаимодействия заряда и поля и напряжение между начальной и конечной точками перемещения. Дать ответы на те же вопросы для случая перемещения отрицательного заряда.

7.32 Электрон переменился в ускоряющем поле из точки с потенциалом 200 В в точку с потенциалом 300 В. Найти кинетическую энергию электрона, изменение потенциальной энергии взаимодействия с полем и приобретенную скорость. Начальную скорость электрона считать равной нулю.

7.33 Электрон, двигаясь под действием электрического поля, увеличил свою скорость с 10 Мм/с до 30 Мм/с. Найти разность потенциалов между начальной и конечной точками перемещения.

7.34 Альфа-частица (m = 6,7 • 10-27, q = 3,2 • 10^{-19} Кл) вылетает из ядра радия со скоростью v = 20 Мм/с и попадает в однородное электрическое поле, линии напряженности которого направлены противоположно направлению движения частицы. Какую разность потенциалов должна пройти частица до остановки? Какой должна быть напряженность поля, чтобы частица остановилась, пройдя расстояние s = 2 м?

7.35 Напряжение между двумя точками, лежащими на одной линии напряженности однородного поля, равно 2 кВ. Расстояние между этими точками 10 см. Какова напряженность поля?

7.36 В некоторых двух точках поля точечного заряда напряженность отличается в 4 раза. Во сколько раз отличаются потенциалы поля в этих точках?

7.37 На сколько изменится кинетическая энергия заряда 1 нКл при его движении под действием поля точечного заряда 1 мкКл из точки, удаленной на 3 см от этого заряда, в точку, отстоящую на 10 см от него? Начальная скорость равна нулю.

7.38 На сколько изменится потенциальная энергия взаимодействия зарядов 25 нКл и -4 нКл при изменении расстояния между ними с 10 см до 20 см?

7.39 Во сколько раз уменьшится сила'кулонов ского притяжения двух маленьких шариков с одинаковыми по значению зарядами, если, не изменяя расстояния между ними, перенести половину заряда с первого шарика на второй?

7.40 Два одинаковых небольших шарика массой 0,1 г каждый подвешены на нитях длиной 25 см. После того как шарикам были сообщены одинаковые заряды, они разошлись на расстояние 5 см. Определить заряды шариков.

7.41 .В двух вершинах равностороннего треугольника со стороной 0,5 м расположены два одинаковых положительных заряда по 1 мкКл. Найти потенциал и напряженность электрического поля в третьей вершине треугольника, а также посередине между зарядами.

7.42 Металлический шар радиусом 5 см заряжен до потенциала 150 В. Найти потенциал и напряженность поля в точке А удаленной от поверхности шара на расстояние 10 см.

7.43 Точечные заряды 1 мкКл расположены в вершинах квадрата со стороной а=0,5 м. Найти потенциальную энергию этой системы.

7.44 Два шарика с зарядами 6,7 и 13,3 нКл находятся на расстоянии 40 см друг от друга. Какую работу нужно совершить, чтобы сблизить их до расстояния 25 см?