Подготовка к контрольной работе по теме « Электрическое поле».

Формулы.

$$F = \frac{k \cdot |q_1| \cdot |q_2|}{\varepsilon \cdot R^2}; \quad E = \frac{F}{|q|}; \quad E_{точ.} = \frac{k \cdot |q|}{\varepsilon \cdot R^2}; \quad k = 9 \cdot 10^9 \frac{Н \cdot м^2}{Кл^2};$$

$$A = q\,E\,d; \quad d = S \cdot \cos\alpha; \quad A = qU; \quad U = E\,d; \quad U = \Delta\varphi;$$

$$C = \frac{q}{U}; \quad C_{плоск.} = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}; \quad \varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \frac{Кл^2}{Н \cdot м^2}; \quad W = \frac{CU^2}{2}$$

.

Обозначения.

A – работа электрического поля (Дж).

S – перемещение заряда (м).

d –расстояние, на которое перемещается заряд вдоль силовой линии; расстояние между пластинами конденсатора (м).

Δφ – разность потенциалов (В).

U – напряжение (В).

C – емкость конденсатора (Ф).

S – площадь пластин конденсатора ($м^2$).

F – сила взаимодействия зарядов (Н).

R – расстояние между зарядами (м).

W – энергия электрического поля конденсатора (Дж).

q – величина точечного заряда (Кл)

ε – диэлектрическая проницаемость среды (безразм.)

E – напряженность электрического поля (В/м).

Задачи.

1. Заряд равный +2 мкКл, помещён в керосине расстоянии 4 см от другого заряда. Определите величину и знак другого заряда, если сила притяжения между зарядами равна 0,9 Н.(- 160 нКл).
2. На каком расстоянии в воздухе находятся друг от друга точечные заряды 2 нКл и 5 нКл, если они взаимодействуют друг с другом с силой 0,9 мН? (0,01 м).
3. Два точечных одинаковых заряда, находясь в вакууме на расстоянии 5 см друг от друга, взаимодействуют с силой 0,4 мН, Чему равен каждый заряд? (10,5 нКл)
4. На каком расстоянии от заряда, величиной 3,6 мкКл, в воде напряженность поля точечного заряда равна 100 В/м? (2 м).
5. Точечный электрический заряд 2,2 нКл создает поле, напряженность которого на расстоянии 6 см от заряда равна 2,5 кВ/м. Определите диэлектрическую проницаемость среды. (2,2)
6. На заряд 3 нКл в некоторой точке поля в вакууме действует сила 24 мН. Найти напряженность поля в этой точке и величину заряда, создающего поле, если рассматриваемая точка находится на расстоянии 6 см от него.(8 МВ/м, 32 мкКл).
7. Работа электрического поля при перемещении заряда 20 нКл между двумя точками равна 100 мкДж. Найти напряжение между этими точками. (5 кВ).
8. Определите разность электрических потенциалов между двумя точками поля, если для перемещения между ними заряда 80 мкКл пришлось совершить работу 4 мДж? (50 В)
9. В однородном электрическом поле расстояние между двумя точками, лежащими на одной силовой линии, равно 50 см, а разность потенциалов между ними 100 В. Определить напряжённость поля. (200 В/м).
10. В однородном электрическом поле напряженностью 5 кВ/м перемещался электрический заряд 160 нКл вдоль силовой линии на 3 см. Определите совершенную работу и разность электрических потенциалов двух точек, между которыми заряд перемещался. (24 мкДж; 150 В).
11. Заряд величиной 5 нКл переместили на 5 см под углом 45º к силовой линии однородного электрического поля напряжённостью 100 В/м. Найти работу поля, изменение потенциальной энергии заряда и напряжение между начальной и конечной точками. (17,7 нДж; −17,7 нДж; 3,56 В).
12. Какова емкость конденсатора: если при зарядке до напряжения 5 В, он получает заряд 10 пКл? Найти энергию электрического поля конденсатора. (2 пФ; 25 нДж).
13. Найти заряд и энергию электрического поля конденсатора емкостью 5 нФ при напряжении. 150 В. (750 нКл; 56,25 мкДж).
14. Плоский воздушный конденсатор имеет площадь пластин 100 $см^2$. Расстояние между пластинами 2 мм. Какова емкость конденсатора? (44,25 пФ).

Табличные данные:

Диэлектрическая проницаемость керосина= 2 воды = 81 воздуха, вакуума = 1