

Условие

Задача 11-1 . Проводящие и диэлектрические сферы

1. Три концентрические сферы имеют радиусы $R_1 = R$, $R_2 = 2R$, $R_3 = 4R$ и заряды $q_1 = q$, $q_2 = 4q$, и $q_3 = -2q$ соответственно. 1.1. Определите потенциалы и напряжённости на внешних поверхностях данных сфер и в точке посередине между второй и третьей сферой считая от центра сфер. 1.2. Вторую и третью сферу соединяют проводником. Определите установившиеся заряды сфер q'_1, q'_2, q'_3 . 1.3. Вторую и третью сферу заземляют (соединительный проводник остаётся). Какой заряд пройдёт по заземляющему проводнику?

2. Две тонкие проводящие концентрические сферы радиусами $R_1 = R$ и $R_2 = 3R$ имеют заряды $q_1 = q$ и $q_2 = 3q$ соответственно. Пространство между сферами заполнено диэлектриком с проницаемостью ϵ . 2.1. Определите величину связанных зарядов q_{c1} и q_{c2} на внутренней и внешней поверхностях диэлектрического слоя. 2.2. Определите потенциал электростатического поля на расстоянии R , $2R$ и $3R$ от центра сфер. 2.3. Внутреннюю сферу заземлили. Определите величину связанных зарядов q'_{c1} и q'_{c2} на внутренней и внешней поверхностях диэлектрического слоя в данном случае.

Примечание. В уравнениях используйте обозначение $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$. В п.2.3. не задумывайтесь над технической стороной вопроса: «Как заземлить внутреннюю сферу?». Просто примите как факт, что внутренняя сфера заземлена, а внешняя – нет. Заряд внешней сферы не изменяется и равен $3q$.

$$q'_1, q'_2, q'_3$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$