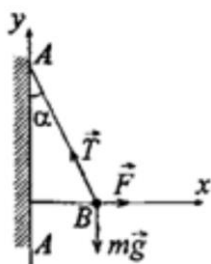


2.1. Кольцо радиусом  $r = 5$  см из тонкой проволоки равномерно заряжено с линейной плотностью  $\tau = 14$  нКл/м. Определить напряженность поля на оси, проходящей через центр кольца, в точке, удаленной на расстоянии  $a = 10$  см от центра кольца.

2.2. Электростатическое поле создается двумя бесконечными параллельными плоскостями, заряженными равномерно одноименными зарядами с поверхностной плотностью соответственно  $\sigma_1 = 2$  нКл/м<sup>2</sup> и  $\sigma_2 = 4$  нКл/м<sup>2</sup>. Определите напряженность электростатического поля: 1) между плоскостями; 2) за пределами плоскостей. Постройте график изменения напряженности вдоль линии, перпендикулярной плоскостям.

2.3. Под действием электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости точечный заряд  $Q = 1$  нКл переместился вдоль силовой линии на расстояние  $r = 1$  см; при этом совершена работа 5 мкДж. Определите поверхностную плотность заряда на плоскости

2.4. На рисунке AA — заряженная бесконечная плоскость с поверхностной плотностью заряда  $\sigma = 40$  мкКл/м<sup>2</sup> и B — одноименно заряженный шарик с массой  $m = 1$  г и зарядом  $q = 1$  нКл. Какой угол  $\alpha$  с плоскостью AA образует нить, на которой висит шарик?



2.5. На металлической сфере радиусом 15 см находится заряд  $Q = 2$  нКл. Определить напряженность  $E$  электростатического поля: 1) на расстоянии  $r_1 = 10$  см от центра сферы; 2) на поверхности сферы; 3) на расстоянии  $r_2 = 20$  см от центра сферы. Постройте график зависимости  $E(r)$ .

2.6. Поле создано двумя равномерно заряженными концентрическими сферами радиусами  $R_1 = 5$  см и  $R_2 = 8$  см. Заряды сфер соответственно равны  $Q_1 = 2$  нКл и  $Q_2 = -1$  нКл. Определить напряженность электростатического поля в точке, лежащих от центра сфер на расстояниях: 1)  $r_1 = 3$  см; 2)  $r_2 = 6$  см; 3)  $r_3 = 10$  см. Построить график зависимости  $E(r)$ .

2.7. Шар радиусом  $R = 10$  см заряжен равномерно с объемной плотностью  $\rho = 10$  нКл/м<sup>3</sup>. Определите на электростатического поля: 1) на расстоянии  $r_1 = 5$  см от центра шара; 2) на расстоянии  $r_2 = 15$  см от центра шара. Построй зависимость  $E(r)$ .

2.8. Внутренний цилиндрический проводник длинного прямолинейного коаксиального провода радиусом  $R_1 = 1,5$  мм заряжен с линейной плотностью  $\tau_1 = 0,2$  нКл/м. Внешний цилиндрический проводник этого провода радиусом  $R_2 = 3$  мм заряжен с линейной плотностью  $\tau_2 = -0,15$  нКл/м. Пространство между проводниками заполнено резиной ( $\epsilon = 3$ ). Определить напряженность электростатического поля в точках, лежащих от оси провода на расстояниях: 1)  $r_1 = 1$  мм; 2)  $r_2 = 2$  мм; 3)  $r_3 = 5$  мм.

2.9. Найти силу  $F$ , действующую на заряд  $q = 2$  мкКл, если заряд помещен: а) на расстоянии  $r = 2$  см от заряженной нити с линейной плотностью заряда  $\tau = 0,2$  мкКл/м; б) в поле заряженной

плоскости с поверхностной плотностью заряда  $\sigma = 20 \text{ мкКл/м}^2$ ; в) на расстоянии  $r = 2 \text{ см}$  от поверхности заряженного шара с радиусом  $R = 2 \text{ см}$  и поверхностной плотностью заряда  $\sigma = 20 \text{ мкКл/м}^2$ . Диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon = 6$ .

2.10 С какой силой электрическое поле заряженной бесконечной плоскости действует на единицу длины заряженной бесконечно длинной нити, помещенной в это поле? Линейная плотность заряда на нити  $\tau = 3 \text{ мкКл/м}$  и поверхностная плотность заряда на плоскости  $\sigma = 20 \text{ мкКл/м}^2$ .

2.11 С какой силой на единицу длины отталкиваются две одноименно заряженные бесконечно длинные нити с одинаковой линейной плотностью заряда  $\tau = 3 \text{ мкКл/м}$ , находящиеся на расстоянии  $r_1 = 2 \text{ см}$  друг от друга? Какую работу  $A_1$  на единицу длины надо совершить, чтобы сдвинуть эти нити до расстояния  $r_2 = 1 \text{ см}$ .

2.12 Две длинные одноименно заряженные нити расположены на расстоянии  $r = 10 \text{ см}$  друг от друга. Линейная плотность заряда на нитях  $\tau_1 = \tau_2 = 10 \text{ мкКл/м}$ . Найти модуль и направление напряженности  $E$  результирующего электрического поля в точке, находящейся на расстоянии  $a = 10 \text{ см}$  от каждой нити.

2.13 С какой силой на единицу площади отталкиваются две одноименно заряженные бесконечно протяженные плоскости? Поверхностная плотность заряда на плоскостях  $\sigma = 0,3 \text{ мкКл/м}^2$ .

2.14 Медный шар радиусом  $R = 0,5 \text{ см}$  помещен в масло. Плотность масла  $\rho_m = 0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ . Найти заряд  $q$  шара, если в однородном электрическом поле шар оказался взвешенным в масле. Электрическое поле направлено вертикально вверх и его напряженность  $E = 3,6 \text{ МВ/м}$ .

2.15 В плоском горизонтально расположенном конденсаторе заряженная капелька ртути находится в равновесии при напряженности электрического поля  $E = 60 \text{ кВ/м}$ . Заряд капли  $q = 2,4 \text{ мкКл}$ . Найти радиус  $R$  капли.

2.16 Показать, что электрическое поле, образованное заряженным диском, в предельных случаях переходит в электрическое поле: а) бесконечной заряженной плоскости; б) точечного заряда.

2.17 В чем заключается физический смысл теоремы Гаусса для электростатического поля в вакууме?

2.18 Что такое линейная, поверхностная и объемная плотности зарядов?

2.19 Как показать, что электростатическое поле является потенциальным?

2.20 Что называется циркуляцией вектора напряженности?