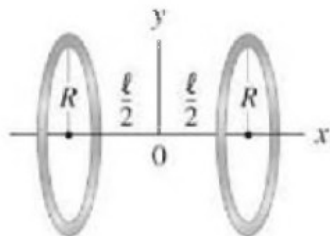


## Занятие 1. Электрическое поле в вакууме.

1. Два положительных заряда величинами 4 и 11 нКл расположены на расстоянии 12 см друг от друга. Найти положение точки, в которую нужно поместить заряд, чтобы он находился в равновесии.
2. Три одинаково заряженных шарика массами по 4 г подвешены на шелковых нитях длиной 200 см. Найти заряд каждого шарика, если угол между нитями равен  $60^\circ$ .
3. В вершинах треугольника находятся одинаковые положительные заряды величиной 2 нКл. Найти величину и знак заряда, который нужно поместить в центр треугольника, для того, чтобы система находилась в равновесии.
4. В вершинах квадрата...
5. Тонкий однородный стержень длиной  $l = 20$  см равномерно заряжен с линейной плотностью  $\tau = 10$  мкКл/м. Найти напряженность электрического поля, создаваемого стержнем в точке, лежащей на продолжении стержня на расстоянии  $a = 10$  см от его конца.
6. Тонкий бесконечный однородный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью  $\tau = 10$  мкКл/м. Найти напряженность электрического поля, создаваемого стержнем в точке А, лежащей на перпендикуляре к стержню симметрично относительно его концов. Расстояние от стержня до точки А  $a = 10$  см.
7. Тонкое полукольцо радиусом  $R = 20$  см равномерно заряжено зарядом  $q = 5$  мкКл. В центре полукольца расположен точечный заряд  $Q = 2$  мкКл. Найти силу взаимодействия кольца и заряда.
8. Кольцо радиусом  $R$  равномерно заряжено зарядом  $Q$ . Найти напряженность поля на оси кольца как функцию расстояния до его центра. Найти точку на оси кольца, в которой напряженность электрического поля будет максимальна.

(II) Two parallel circular rings of radius  $R$  have their centers on the  $x$  axis separated by a distance  $\ell$  as shown in Fig. 21–60.

If each ring carries a uniformly distributed charge  $Q$ , find the electric field,  $\vec{E}(x)$ , at points along the  $x$  axis.

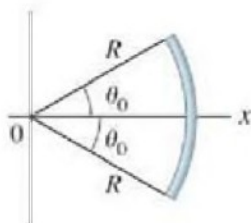


**FIGURE 21–60**

Problem 40.

9.

(III) A thin rod bent into the shape of an arc of a circle of radius  $R$  carries a uniform charge per unit length  $\lambda$ . The arc subtends a total angle  $2\theta_0$ , symmetric about the  $x$  axis, as shown in Fig. 21–65. Determine the electric field  $\vec{E}$  at the origin 0.

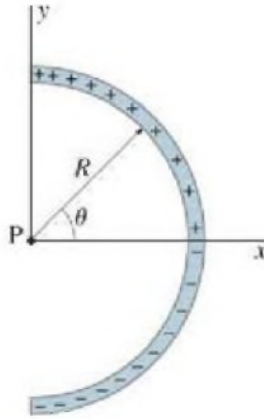


**FIGURE 21–65**

Problem 49.

10.

- 50.** (III) A thin glass rod is a semicircle of radius  $R$ , Fig. 21-66. A charge is nonuniformly distributed along the rod with a linear charge density given by  $\lambda = \lambda_0 \sin \theta$ , where  $\lambda_0$  is a positive constant. Point P is at the center of the semicircle. (a) Find the electric field  $\vec{E}$  (magnitude and direction) at point P. [Hint: Remember  $\sin(-\theta) = -\sin \theta$ , so the two halves of the rod are oppositely charged.] (b) Determine the acceleration (magnitude and direction) of an electron placed at point P, assuming  $R = 1.0 \text{ cm}$  and  $\lambda_0 = 1.0 \mu\text{C/m}$ .



**FIGURE 21-66**  
Problem 50.