

ДЗ №6. Электростатика 1

Общая физика, М3200

№ 1 В вершинах квадрата со стороной a находятся одинаковые одноименные заряды, равные q . Какой заряд Q противоположного знака необходимо поместить в центре квадрата, чтобы результирующая сила, действующая на каждый заряд, была равна 0.

№ 2 Напряженность электрического поля зависит только от координат x и y по закону $\mathbf{E} = a(x\mathbf{i} + y\mathbf{j})/(x^2 + y^2)$, где a – постоянная, \mathbf{i} и \mathbf{j} – орты осей x и y . Найти поток вектора \mathbf{E} через сферу радиуса R с центром в начале координат.

№ 3 Кольцо радиуса r из тонкой проволоки имеет заряд q . Найти модуль напряженности электрического поля на оси кольца как функцию расстояния l до его центра. Исследовать полученную зависимость при $l \gg r$. Определить максимальное значение напряженности и соответствующее расстояние l . Изобразить примерный график функции $E(l)$.

№ 4 Находящийся в вакууме тонкий прямой стержень длины $2a$ заряжен равномерно зарядом q . Найти модуль напряженности электрического поля как функцию расстояния r от центра стержня до точки прямой, а) перпендикулярной к стержню и проходящей через его центр; б) совпадающей с осью стержня и при $r > a$.

№ 5 Сфера радиуса r заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = \mathbf{a} \cdot \mathbf{r}$, где \mathbf{a} – постоянный вектор, \mathbf{r} – радиус-вектор точки сферы относительно ее центра. Найти напряженность электрического поля в центре сферы.