

ДЗ №7. Электростатика 2

Общая физика, М3200

№ 1 Имеются два тонких проволочных кольца радиуса R каждое, оси которых совпадают. Заряды колец равны q и $-q$. Найти разность потенциалов между центрами колец, отстоящими друг от друга на расстояние l . **Ответ:** $\Delta\varphi = \frac{2kq}{R} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1+(l/R)^2}} \right)$

№ 2 Найти напряженность \mathbf{E} поля, потенциал которого имеет вид: 1) $\varphi(x, y) = -axy$, где a – постоянная, 2) $\varphi(\mathbf{r}) = \mathbf{a} \cdot \mathbf{r}$, \mathbf{a} – постоянный вектор, \mathbf{r} – радиус вектор до точки. **Ответ:** $\mathbf{E} = a(y\mathbf{i} + x\mathbf{j})$; $\mathbf{E} = \mathbf{a}$.

№ 3 Потенциал некоторого электрического поля имеет вид $\varphi = \alpha(xy - z^2)$. Найти проекцию вектора \mathbf{E} на направление вектора $\mathbf{a} = \mathbf{i} + 3\mathbf{k}$ в точке $M(2, 1, -3)$. **Ответ:** $E_\alpha = -\frac{19}{\sqrt{10}}\alpha$.

№ 4 Найти потенциал следующих электрических полей: а) $\mathbf{E} = 2axy\mathbf{i} + a(x^2 - y^2)\mathbf{j}$; б) $\mathbf{E} = ay\mathbf{i} + (ax + bz)\mathbf{j} + by\mathbf{k}$. **Ответ:** а) $\varphi = ay(y^2/3 - x^2) + C$; б) $\varphi = -y(ax + bz) + C$.

№ 5 Диполь с электрическим моментом \mathbf{p} находится на расстоянии \mathbf{r} от длинной нити, заряженной равномерно с линейной плотностью λ . Найти силу \mathbf{F} , действующую на диполь, если вектор \mathbf{p} ориентирован: а) вдоль нити; б) по радиус-вектору \mathbf{r} ; перпендикулярно к нити и радиус-вектору \mathbf{r} . **Ответ:** а) $\mathbf{F} = 0$; б) $\mathbf{F} = -\frac{2k\lambda}{r^2}\mathbf{p}$; в) $\mathbf{F} = \frac{2k\lambda}{r^2}\mathbf{p}$.