

Задача 1. Электрическое поле созданное тонкой бесконечно длинной нитью, равномерно заряженной с линейной плотностью $\tau = 30 \text{ нКл/м}$.

На расстоянии $a = 20 \text{ см}$ от нити находится плоская круглая площадка радиусом $r = 1 \text{ см}$. Определить поток вектора напряженности через эту площадку, если плоскость её составляет угол $\beta = 30^\circ$ с линией напряженности, проходящей через середину площадки (рис.2.1.6).

ДАНО: $\tau = 30 \text{ нКл/м}$; $a = 0,20 \text{ м}$; $r = 0,01 \text{ м}$; $\beta = 30^\circ$.

АНАЛИЗ. Электростатическое поле, создаваемое бесконечной заряженной нитью, не является однородным – линии вектора напряженности радиально расходятся от нити, поэтому во всех точках площадки значения и направления вектора $\vec{E}$ различны. В этом случае поток вектора напряженности через площадку равен интегралу $N_E = \int_S E_n dS$,

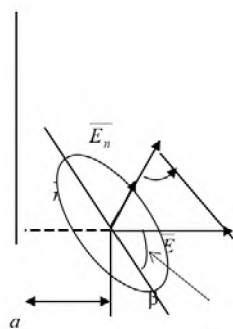


рис.2.1.6

где E_n - проекция вектора $\vec{E}$ на нормаль $\vec{n}$ к поверхности площадки dS , $E_n = E \cos \alpha$, α – угол между направлением $\vec{E}$ и нормалью $\vec{n}$. Тогда

$$N_E = \int_S E \cos \alpha dS.$$