

6. Элементы теории поля

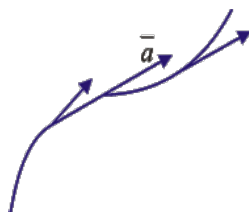
6.2. Векторное поле. Векторные линии

Если в каждой точке $P(x, y, z)$ области D задан определенный вектор $\vec{a}(P)$, то будем говорить, что в этой области задано **векторное поле**.

Примеры векторных полей: силовое поле, поле скоростей текущей жидкости, электромагнитное поле и т.д. Будем рассматривать стационарные векторные поля, в которых вектор $\vec{a}(P)$ не зависит от времени. Обозначим проекции вектора $\vec{a}(P)$ на оси координат через a_x , a_y , a_z , тогда

$$\vec{a}(P) = a_x(x, y, z)\vec{i} + a_y(x, y, z)\vec{j} + a_z(x, y, z)\vec{k}.$$

Предполагаем, что a_x , a_y , a_z — непрерывные дифференцируемые функции координат.



Векторной линией векторного поля называется линия, в каждой точке которой направление касательной совпадает с направлением вектора $\vec{a}(P)$.

Примеры векторных линий — линии тока в гидродинамике, силовые линии в физике.

Система дифференциальных уравнений семейства векторных линий поля $\vec{a}(P)$ имеет вид

$$\frac{dx}{a_x} = \frac{dy}{a_y} = \frac{dz}{a_z}.$$

Эта система представляет собой условие параллельности вектора касательной к линии $d\vec{s} = dx\vec{i} + dy\vec{j} + dz\vec{k}$ и вектора $\vec{a}(P)$.

[◀ Вопросы преподавателю](#)

Перейти на...

[8. Теория вероятностей и математическая статистика ▶](#)

