При $\alpha = 1$ $\int\limits_{\varepsilon}^{1} \frac{dx}{x^{\alpha}} = \int\limits_{\varepsilon}^{1} \frac{dx}{x} = -\ln\varepsilon \xrightarrow[\varepsilon \to 0+0]{} +\infty$

Т.о. $$\int\limits_{0}^{1} \frac{dx}{x^{\alpha}} = \begin{cases} \text{сходится}, & \text{если } \alpha < 1 \\ \text{расходится}, & \text{если } \alpha \geq 1 \end{cases}$$

Если функция $f(x)$ на $[a;b]$ не ограничена только в окрестности точки c, где $a < c < b$, то

$$\int\limits_{a}^{b} f(x)\,dx = \int\limits_{a}^{c} f(x)\,dx + \int\limits_{c}^{b} f(x)\,dx =$$

$$= \lim_{\substack{\varepsilon_1 \to 0+0 \\ \varepsilon_2 \to 0+0}} \left\{ \int\limits_{a}^{c-\varepsilon_1} f(x)\,dx + \int\limits_{c+\varepsilon_2}^{b} f(x)\,dx \right\}.$$