Дифференциальное уравнение n-го порядка имеет вид

$$F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$$

или, если оно разрешено относительно $y^{(n)}$,

$$y^{(n)} = f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)}) \quad (1)$$

Задача нахождения решения $y = \varphi(x)$ уравнения (1), удовлетворяющего начальным условиям

$$y\Big|_{x=x_0} = y_0,$$

$$(2) \quad y'\Big|_{x=x_0} = y_0',$$

$$\dots$$

$$y^{(n-1)}\Big|_{x=x_0} = y_0^{(n-1)},$$

называется задачей Коши для уравнения (1).

Теорема

Если в уравнении (1) $y^{(n)} = f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)})$ функция $f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)})$

а) непрерывна по всем своим аргументам $x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)}$ в некоторой области D их изменения,

б) имеет ограниченные в области D частные производные $\frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial f}{\partial y'}, \frac{\partial f}{\partial y''}, \dots, \frac{\partial f}{\partial y^{(n-1)}}$ по аргументам $y, y', y'', \dots, y^{(n-1)}$, то найдется