

معادلات قابل تبدیل مرتبه بالاتر به مرتبه اول

$$\boxed{1} \quad F(x, y^{(n-1)}, y^{(n)}) = 0$$

تبدیل به معادله مرتبه اول

$$u = y^{(n-1)} \rightarrow u' = y^{(n)}$$

مثال $y''' - \frac{1}{x} y'' = 0 \Rightarrow u' - \frac{1}{x} u = 0$

$$y' = u \rightarrow y'' = u'$$

$$\Rightarrow u' = \frac{1}{x} u$$

$$\Rightarrow \frac{du}{dx} = \frac{1}{x} u$$

$$\Rightarrow \frac{du}{u} = \frac{dx}{x} \rightarrow \int$$

$$\Rightarrow \ln u = \ln x + \ln c'$$

$$\Rightarrow u = x c'$$

$$u = x c' = y'' \rightarrow y' = \int x c' dx = \frac{x^2}{2} c' + c_1$$

$$y = \int \frac{x^2}{2} c' + c_1 dx = \frac{x^3}{6} c' + c_1 x + c_2$$