

ГИПЕРБОЛИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ И ДЕЙСТВИЯ НАД НИМИ

$$\operatorname{sh} x = \frac{e^x - e^{-x}}{2} - \text{гиперболический синус};$$

$$\operatorname{ch} x = \frac{e^x + e^{-x}}{2} - \text{гиперболический косинус}.$$

Основные расчетные формулы:

$$\operatorname{ch}^2 x - \operatorname{sh}^2 x = 1; \quad \operatorname{sh} 2x = 2 \operatorname{sh} x \cdot \operatorname{ch} x; \quad \operatorname{ch} 2x = \operatorname{ch}^2 x + \operatorname{sh}^2 x;$$

$$\operatorname{sh}(x \pm y) = \operatorname{sh} x \cdot \operatorname{ch} y \pm \operatorname{ch} x \cdot \operatorname{sh} y; \quad \operatorname{ch}(x \pm y) = \operatorname{ch} x \cdot \operatorname{ch} y \pm \operatorname{sh} x \cdot \operatorname{sh} y;$$

$$\operatorname{sh} x + \operatorname{sh} y = 2 \operatorname{sh} \frac{x+y}{2} \cdot \operatorname{ch} \frac{x-y}{2}; \quad \operatorname{sh} x - \operatorname{sh} y = 2 \operatorname{ch} \frac{x+y}{2} \cdot \operatorname{ch} \frac{x-y}{2};$$

$$\operatorname{ch} x + \operatorname{ch} y = 2 \operatorname{ch} \frac{x+y}{2} \cdot \operatorname{ch} \frac{x-y}{2}; \quad \operatorname{ch} x - \operatorname{ch} y = 2 \operatorname{sh} \frac{x+y}{2} \cdot \operatorname{sh} \frac{x-y}{2};$$

$$\operatorname{sh} x \cdot \operatorname{sh} y = \frac{1}{2} \left[\operatorname{ch} \frac{x+y}{2} - \operatorname{ch} \frac{x-y}{2} \right]; \quad \operatorname{ch} x \cdot \operatorname{ch} y = \frac{1}{2} \left[\operatorname{ch} \frac{x+y}{2} + \operatorname{ch} \frac{x-y}{2} \right];$$

$$\operatorname{sh} x \cdot \operatorname{ch} y = \frac{1}{2} \left[\operatorname{sh} \frac{x+y}{2} + \operatorname{sh} \frac{x-y}{2} \right].$$