

Окружность касается осей и располагается в I и III четвертях, если и только если её центр лежит на прямой $y = x$ (т.е центр имеет координаты $(a; a)$), и её радиус равен $|a|$. Уравнение такой окружности имеет вид $(x - a)^2 + (y - a)^2 = a^2$.

$$2(x - a) + 2(y - a)y' = 0. \quad a = \frac{yy' + x}{1 + y'} \cdot \left(x - \frac{yy' + x}{y' + 1} \right)^2 + \left(y - \frac{yy' + x}{y' + 1} \right)^2 = \left(\frac{yy' + x}{y' + 1} \right)^2.$$

$$(xy' + yy')^2 + (y - x)^2 = (yy' + x)^2 \cdot (y')^2 x^2 - 2xy(y')^2 + y^2 - 2xy = 2xyy'.$$

$$(xy' - y)^2 = 2xy \left((y')^2 + 1 \right).$$