

(1) 半径 r の円 $x^2 + y^2 = r^2$ と直線 $x - y + 6 = 0$ が接するとき, r の値を求めよ。

(2) 点 $(4, -3)$ を中心とし, 直線 $x - y + 1 = 0$ に接する円の方程式を求めよ。

直線 $mx + y + 3 = 0$ と円 $x^2 + y^2 + 2y = 0$ が次の (1)~(3) の条件を満たすように m の値の範囲を求めよ。

(1) 異なる 2 点で交わる場合

(2) 接する場合

(3) 共有点をもたない場合