

曲線  $C_1 : y = 2 \log(x^2 + 1)$  の接線のうち、傾きが  $2$ ,  $-2$  のものをそれぞれ  $l_1$ ,  $l_2$  として、接点をそれぞれ  $P_1$ ,  $P_2$  とする。 $P_1$  で  $l_1$  に接し、 $P_2$  で  $l_2$  に接して  $y$  軸に平行な軸をもつ放物線を  $C_2$  とする。

(1)  $C_1$  を表す方程式を求めよ。

(2)  $C_1$  と  $C_2$  で囲まれる図形  $K$  の面積  $S$  を求めよ。