

$O(0, 0)$  を原点とする  $xy$  平面上に、曲線  $C_1: y = e^x - 1$  と、直線  $l: y = -x + e$  がある。直線  $m: y = x$  に関して  $C_1$  と対称な曲線を  $C_2$  とする。

(1)  $C_1$  と  $l$  の共有点の座標を求めよ。

(2)  $C_1$ ,  $C_2$  および  $l$  で囲まれた図形を  $x$  軸のまわりに回転してできる立体の体積  $V_1$  を求めよ。

(3)  $C_1$ ,  $l$  および  $m$  で囲まれた図形を  $m$  のまわりに回転してできる立体の体積  $V_2$  を求めよ。