

5 座標空間において、中心  $(0, 2, 0)$ 、半径 1 で  $xy$  平面内にある円を  $D$  とする。 $D$  を底面とし、 $z \geq 0$  の部分にある高さ 3 の直円柱（内部を含む）を  $E$  とする。点  $(0, 2, 2)$  と  $x$  軸を含む平面で  $E$  を 2 つの立体に分け、 $D$  を含む方を  $T$  とする。以下の問いに答えよ。

(1)  $-1 \leq t \leq 1$  とする。平面  $x = t$  で  $T$  を切ったときの断面積  $S(t)$  を求めよ。また、 $T$  の体積を求めよ。

(2)  $T$  を  $x$  軸のまわりに 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。