

氏名 \_\_\_\_\_

$xyz$  空間内の点  $P(1, 0, 1)$  と、 $xy$  平面上の円  $C : x^2 + (y - 2)^2 = 1$  に属する点  $Q(\cos \theta, 2 + \sin \theta, 0)$  を考える。

- (1) 直線  $PQ$  と平面  $z = t$  の交点の座標を  $(\alpha, \beta, t)$  とするとき、 $\alpha^2 + \beta^2$  を  $t$  と  $\theta$  で表せ
- (2) 線分  $PQ$  を  $z$  軸のまわりに 1 回転させてできる曲面と平面  $z = 0, z = 1$  によって囲まれる立体の体積を  $\theta$  で表せ
- (3)  $Q$  が  $C$  上を一周するとき、(2) で求めた体積の最大値、最小値を求めよ