

4 原点で zx 平面に接し, zx 平面に関して点 $P(2, 4, 0)$ と同じ側にある半径 2 の球 S がある. S の中心を Q とし, yz 平面上の曲線 $C: y = 4 - \frac{z^2}{4}$ 上に点 R をとる.

- (1) $\angle QPR$ の大きさを求めよ.
- (2) 点 R が曲線 C 上を動くとき, 2 点 P, R を通る直線と S との共有点は, xy 平面に垂直なある平面 α と S との交線上を動く. 平面 α の方程式を求めよ.
- (3) 平面 α によって分けられる球 S の 2 つの部分のうち, 小さいほうの体積を求めよ.