

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X해설 시연

Jeon Yongjin

Step 1. 두 방정식을 연립하고, 원통좌표계로 영역 E 찾기

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 + (z - @A@)^2 &= @A@^2 \\z &= \sqrt{@A^2@ - r^2} + @A@ \\r^2 + (r - @A@)^2 &= @A^2@ \\2r^2 - @2 * A@r &= 0 \\r &= @A@\end{aligned}$$

해당 사실을 참고하여 영역 E를 작성하면 아래와 같다.

$$E = \{(r, \theta, z) | 0 \leq r \leq @A@, 0 \leq \theta \leq 2\pi, r \leq z \leq \sqrt{@A^2@ - r^2} + @A@\}$$

Step 2. 삼중적분을 계산하여 Volume의 값 얻기.

$$\begin{aligned}\iiint 1dV &= \int_0^{2\pi} \int_0^{@A@} \int_r^{\sqrt{@A@ - r^2} + @A@} rdzdrd\theta \\&= 2\pi \int_0^{@A@} r\sqrt{@A@ - r^2} + @A@r - r^2 dr \\&= 2\pi \left[ -\frac{1}{3}(@A@ - r^2)^{\frac{3}{2}} + \frac{@A@}{2}r^2 - \frac{r^3}{3} \right]_0^{@A@} \\&= @A^3@\pi\end{aligned}$$