

物理学 II 演習問題 8

- [1] サイクロイド曲線とは，変数 t と定数 $a > 0$ を用いて

$$\vec{r}(t) = (a(t - \sin t), a(1 - \cos t), 0) \quad (1)$$

と表される位置ベクトル $\vec{r}(t)$ の軌跡である．変数 t が $0 \leq t \leq 2\pi$ の範囲を動くときにできる曲線の長さを，(8.9) 式を用いて求めよ．

- [2] 頂点が $(0, 0, z_0)$ ($z_0 > 0$) にあり，原点を中心とする半径 $a > 0$ の円を底面にもつ円錐の側面は，方程式

$$x^2 + y^2 = \{R(z)\}^2, \quad R(z) \equiv a \left(1 - \frac{z}{z_0}\right)$$

で表せる．ただし， $0 \leq z \leq z_0$ である．

- (1) 円錐の側面の位置ベクトル $\vec{r}$ を， $\vec{r} = (R(z) \cos \theta, R(z) \sin \theta, z)$ ($0 \leq \theta < 2\pi$) と表示する．側面の面積素 dS を求めよ．

- (2) 側面の面積を求めよ．

- [3] 前問の円錐について，その体積を求めよ．