

**Handout 4 – 총정리 문제풀이**  
**Fall 2022, Differential Geometry II**

1. [2013-34] 좌표공간에 원환면(torus)

$$T = \{(x, y, z) | (\sqrt{x^2 + y^2} - 2)^2 + z^2 = 1\}$$

과 평면

$$P = \{(x, y, z) | y + z = 0\}$$

이 있다. 원환면  $T$ 와 평면  $P$ 의 교집합에 놓여 있는 단위속력 곡선  $\alpha : (-1, 1) \rightarrow T \cap P$ 가  $\alpha(0) = (1, 0, 0)$ 을 만족시킬 때, 점  $(1, 0, 0)$ 에서 곡선  $\alpha$ 의 원환면  $T$ 에 대한 법곡률(normal curvature)의 절댓값은? [2점]

- (1) 0      (2)  $\frac{1}{3}$       (3)  $\frac{2}{3}$       (4) 1      (5)  $\frac{4}{3}$

2.  $xy$ 평면상의 곡선  $C = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | y = 4 - x^2, z = 0\}$ 를 직선

$$L = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | y = \frac{x}{2} + 1, z = 0\}$$

을 대칭축으로 회전한 회전면을  $M$ 이라 하자. 이때 점  $p = (0, 4, 0)$ 를  $L$ 을 회전축으로 회전하여 만든 원의 곡률(curvature)  $\kappa$ 와  $p$ 에서 이 원의 접방향으로의 측지곡률(geodesic curvature)의 절댓값  $|\kappa_g|$ 을 구하시오. [2점]

3. [2019임대성6회B5] 3차원 유클리드 공간  $\mathbb{R}^3$ 에 있는 곡선  $\gamma$ 를 두 곡면

$$S_1 = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x^2 - y^2 = 1\},$$

$$S_2 = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | z = xy\}$$

의 교선이라 하자. 이때  $\gamma$ 위의 점  $q = (1, 0, 0)$ 에서의  $S_1$ 의 접평면의 방정식을 구하시오. 또한 곡면  $S_1, S_2$ 위에 놓인 곡선으로서  $\gamma$ 의 점  $q$ 에서의 법곡률을 각각  $\kappa_1, \kappa_2$ 라 할 때,  $\kappa_1 \kappa_2$ 의 절댓값을 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]

4. [2019윤양동3회B5] 원환면 (torus)  $(\sqrt{x^2 + y^2} - 3)^2 + z^2 = 4$ 위의 점  $(x, y, z)$  중에서  $x^2 + y^2 \leq 4$ 을 만족하는 점  $(x, y, z)$ 들로 이루어진 곡면을  $M$ 이라 할 때, 가우스곡률  $K$ 의 전곡률  $\iint_M K dS$ 의 값을 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]