

Line integrals

- What is a line integral?
 - What is the meaning of line integral?
 - How to compute line integral of a function?
 - How to compute line integral of a vector field?

Stokes' theorem

- What is a Green's theorem?
 - What is a curl of 2-dimensional vector field?
- What is a Stokes' theorem?
 - What is a meaning of the curl of a 3-dimensional vector field?

Homework

- Reading assignment

- Chapter §3 – §4.2.

- Writing assignment (due **Oct. 14th, 16:30pm**)

아래 문제는 중간고사 대비 문제이므로 실제 답안지를 적듯이 제출할 것. 과정을 상세히 설명하여야 하며, 단답형 서술은 0점 처리함.

1. 삼차원 공간에 있는 정육면체 영역 $V = [-1, 1] \times [-1, 1] \times [-1, 1]$ 와 평면 $P = \{2x - y + z = 0\}$ 를 생각하자. P 에 의해 잘린 V 의 단면의 넓이를 구하라.

2. 벡터장

$$\mathbf{F} = \left(\frac{x}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}}, \frac{y}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}}, \frac{z}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}} \right)$$

가 아래의 곡면의 바깥방향(즉, 원점으로부터 멀어지는 방향)으로 빠져나가는 양(flux)를 구하라. (참값을 구하기 힘든 경우, 계산식을 최대한 간단히 하여라.)

$$S = \{(x, y, z) \mid x^2 + y^2 = 1, -1 \leq z \leq 1\}$$

3. 아래는 스톡스 정리(Stokes' theorem)를 수식으로 간단히 표현한 것이다.

$$\iint_S \nabla \times \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S} = \oint_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s}$$

위 수식의 의미를 자세히 설명하고 (증명할 필요는 없다), 이를 통해 회전장(curl) $\nabla \times \mathbf{F}$ 의 의미를 설명하라.