



7. 집합  $A$ 의 원소 개수는 네 개이고,  $B$ 의 원소 개수는 세 개일 때,  $A$ 에서  $B$ 로 가는 모든 가능한 전사함수(onto function)의 총 개수를 구하시오.

- ① 20      ② 22      ③ 24      ④ 36      ⑤ 48

8. 자연수 1부터 10까지의 원소로 구성된 집합  $S$ 가 있다.  $S$ 의 모든 부분 집합들  $A_i$ 에 대하여 부분 집합들의 원소의 개수를 합한 수, 즉  $\sum_i |A_i|$ 를 구하시오. (단,  $|A_i|$ 는  $A_i$ 의 원소의 개수를 나타낸다.)

- ① 5210      ② 5120      ③ 3072      ④ 3010      ⑤ 1024

9. 헬륨을 불어 넣어서 공의 부피를 증가시키고 있다. 시간이  $t_0$ 분 경과한 후에 공의 부피는 분당  $24\pi \text{ cm}^3/\text{min}$ 의 비율로 증가하고 반지름은  $2\pi \text{ cm}/\text{min}$ 의 비율로 증가하고 있다. 이때, 즉  $t_0$ 분이 경과한 후의 공의 부피를 구하시오.

- ①  $4\sqrt{3}\pi$       ②  $3\sqrt{2}\pi$       ③  $2\sqrt{3}\pi$       ④  $4\pi$       ⑤  $3\pi$

10. 급수  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{\pi^{2n+1}}{3^{2n+1}(2n+1)!}$ 의 값을 구하시오.

- ①  $-\frac{1}{2}$       ②  $\frac{1}{\sqrt{2}}$       ③  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$       ④  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       ⑤  $\frac{1}{2}$

11. 어떤 함수  $f$ 에 대하여  $f(x) + \frac{2}{1+x}f(x)^2 = 6$ 이며  $f(1) = 2$ 라고 가정할 때,  $f'(1)$ 의 값을 구하시오.

- ①  $-\frac{3}{5}$       ②  $-\frac{2}{5}$       ③  $-\frac{1}{5}$       ④  $\frac{1}{5}$       ⑤  $\frac{2}{5}$

12.  $f(x) = \ln(1 + \tan^{-1}x)$ 일 때  $(f^{-1})'(0)$ 의 값을 구하시오 (단  $x \geq 0$ ).

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

13. 다음의 적분 중 수렴하는 것을 모두 고르시오.

$$\neg. \int_1^{\infty} (\ln(2x) - \ln(1+x)) dx$$

$$\surd. \int_1^{\infty} \frac{1+x}{\sqrt{1+\cos^2 x + x^5}} dx$$

$$\sqsubset. \int_0^{\pi/4} \frac{1}{x\sqrt{\sin x}} dx$$

- ①  $\neg, \surd$     ②  $\neg, \sqsubset$     ③  $\surd$     ④  $\sqsubset$     ⑤  $\surd, \sqsubset$

14. 다음 명제 중 옳은 것을 모두 고르시오.

ㄱ. 벡터  $\vec{a}, \vec{b}$ 는 3차원 공간에 존재하는 단위벡터 (unit vector)들 이라고 가정하자. 이때,  $\vec{a} \times \vec{b}$ 도 단위 벡터이다.

ㄴ. 3차원 공간에 존재하는 세개의 벡터  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ 에 대하여  $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 1$ 라고 가정하자, 이때  $\vec{b} \cdot (\vec{a} \times \vec{c}) = -1$ 이다.

ㄷ. 함수  $f$ 가  $(a, b)$ 에서 미분가능하며 극소(local minimum)를 가질 때,  $(a, b)$ 에서 함수  $f$ 의 모든 방향도함수(directional derivative)값은 0이다.

ㄹ.  $A$ 가  $m \times n$ 행렬이고  $\vec{x}$ 가  $n$ 차원 벡터이고  $\vec{b}$ 가  $m$ 차원 벡터 이다. 주어진  $A$ 와  $b$ 에 대하여  $A\vec{x} = \vec{b}$ 가 무한히 많은 해를 가진다고 가정할 때,  $A$ 는 정방행렬이 될 수 없다.

- ①  $\neg, \surd$     ②  $\surd, \sqsubset$     ③  $\surd, \surd$     ④  $\neg, \surd$     ⑤  $\sqsubset, \surd$

15. 다음의 급수 중 수렴하는 것을 모두 고르시오.

$$\neg. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{1 + e^{-\frac{1}{n}}}$$

$$\surd. \sum_{n=1}^{\infty} n^3 e^{-n}$$

$$\sqsubset. \sum_{n=1}^{\infty} \tan^2\left(\frac{1}{n}\right)$$

- ①  $\neg, \surd$     ②  $\neg, \sqsubset$     ③  $\surd$     ④  $\surd, \sqsubset$     ⑤  $\neg, \surd, \sqsubset$

16. 적분  $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x+x\sqrt{x}}} dx$ 의 값을 구하시오.

- ①  $\frac{\pi}{6}$     ②  $\frac{\pi}{4}$     ③  $\frac{\pi}{2}$     ④  $\frac{\pi}{3}$     ⑤  $\pi$

17. 평면  $x + 2y - 2z = 1$ 에서 거리(distance)가 2가 되는 평면의 방정식을 모두 구하시오.

- ①  $x + 2y - 2z = -1, \quad x + 2y - 2z = 3$
- ②  $x + 2y - 2z = -2, \quad x + 2y - 2z = 4$
- ③  $x + 2y - 2z = -3, \quad x + 2y - 2z = 5$
- ④  $x + 2y - 2z = -4, \quad x + 2y - 2z = 6$
- ⑤  $x + 2y - 2z = -5, \quad x + 2y - 2z = 7$

18. 다음 명제들 중 옳은 것을 모두 고르시오.

ㄱ. 두 개의 수열  $\{a_n\}, \{b_n\}$ 이 모두 발산하는 경우,  $\{a_n + b_n\}$ 도 발산한다

ㄴ. 급수  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 수렴하는 경우,  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$ 도 수렴한다.

ㄷ. 멱급수  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ 은 모든  $x$ 에 대하여 수렴한다.

ㄹ. 함수  $f(x)$ 는 다음과 같이 전개 된다고 가정하자:  

$$f(x) = 1 + x - \frac{1}{2!}x^2 - \frac{1}{3!}x^3 + \frac{1}{4!}x^4 + \frac{1}{5!}x^5 + \dots$$
 이때,  $f^{(4)}(0) = 1$  이다.

- ① ㄱ, ㄴ    ② ㄴ, ㄹ    ③ ㄷ, ㄹ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ

19. 다음의 극한 중 수렴하는 것을 모두 고르시오.

ㄱ.  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{x^2 \tan^2 y}{x^2 + 3y^2}$

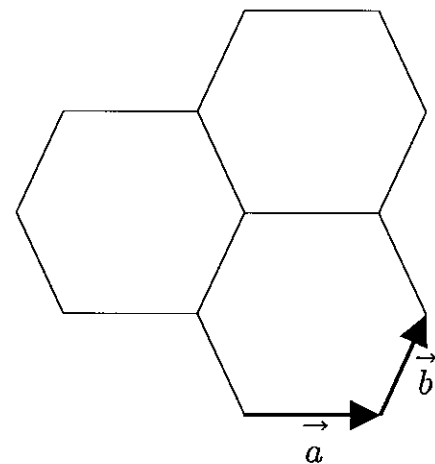
ㄴ.  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{y^3 + 2x^2y + x^3}{x^2 + y^2}$

ㄷ.  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{xy^2}{x^3 + 2y^4}$

ㄹ.  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{xy}{x^2 + y^2}$

- ① ㄱ, ㄴ    ② ㄱ, ㄷ    ③ ㄴ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄹ    ⑤ ㄷ, ㄹ

20. 아래 그림처럼 정육각형 3개가 서로 연결되어 있다. 이때 세 개의 정육면체 면적의 합을 벡터  $\vec{a}, \vec{b}$ 로 나타내시오.



- ①  $12|\vec{a} \times \vec{b}|$     ②  $9|\vec{a} \cdot \vec{b}|$     ③  $6|\vec{a} \cdot \vec{b}|$     ④  $12|\vec{a} \cdot \vec{b}|$     ⑤  $9|\vec{a} \times \vec{b}|$

※ 21번부터 30번까지의 문제는 다음의 보기에서 답을 고르시오.

[보기]

① $\frac{1}{2}$	② $\binom{14}{6}$	③ $\frac{5}{2}$	④ 0	⑤ 1
⑥ 2	⑦ 3	⑧ $-\sqrt{3}$	⑨ $\sqrt{2}$	⑩ $\sqrt{3}$
⑪ 24	⑫ $\frac{2}{\sqrt{3}}$	⑬ $\binom{12}{7}$	⑭ $7^{12}$	⑮ $\frac{\pi}{3}$
⑯ $\frac{\pi}{2}$	⑰ 5	⑱ $\frac{16}{5}$	⑲ $\binom{18}{6}$	⑳ $\frac{\pi}{6}$

21. 일곱 가지의 다른 색깔을 가진 공들 중에서 12개의 공을 선택하여 상자에 담고자 한다. 모든 가능한 경우의 수를 구하시오.

22. 세 개의 수  $3k, 2k^2+1, 7k-1$ 가 주어진 순서로 등차수열을 이룰 때, 모든  $k$ 값들의 합을 구하시오.

23. 벡터함수  $r_1(t) = \langle \cos t, \ln(1+t), \sin t \rangle, r_2(t) = \langle 1+t, te^t, t^3 \rangle$ 로 표현되는 두 개의 곡선이 점  $(1,0,0)$ 에서 서로 교차할 때, 두 개의 곡선이 이루는 예각을 계산하시오.

24.  $f(x) = \int_{x-\sqrt{\frac{\pi}{2}}}^x \sin(t^2) dt$ 라고 정의할 때,  $f'\left(\sqrt{\frac{\pi}{2}}\right)$ 를 구하시오.

25. 함수  $f(x) = \cos\left(\frac{\pi}{6}x\right), y=0, x=-1, x=1$ 에 의해 둘러싸인 영역을 직선  $x=2$ 를 축으로 회전하여 생기는 영역의 부피를 구하시오.

24. 실수  $t$ 에 대하여 다음 행렬의 행렬식(determinant)의 값을 구하시오.

$$\begin{pmatrix} 2\sin 3t & 0 & 2\cos 3t \\ 0 & 1 & 0 \\ -\cos 3t & 0 & \sin 3t \end{pmatrix}$$

27. 벡터 함수  $r(t)$ 에 의해 결정되는 곡선  $C$ 가 있다. 모든  $t$ 에 대해 벡터  $r(t)$ 는 항상 일정한 크기를 가지고 있다.  $C$  위에 있는 임의의 점에서의 접선 벡터와 벡터  $r(t)$ 가 이루는 각을  $\theta$ 라고 할 때,  $\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)\cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$ 의 값을 구하시오.

28. 정오에 영화는 철수로부터 남쪽으로 3km 떨어져 있었다. 영화는 동쪽으로 시속 1km의 속도로 걷고 있으며, 철수는 서쪽으로 3km의 속도로 걷고 있다. 오후 1시에 영화와 철수사이의 거리의 시간에 대한 변화율을 구하시오.

29.  $R$ 은 1사분면에서  $x+2y=2$ ,  $x-2y=0$ ,  $x=0$ 에 의해 둘러싸인 영역이고  $C$ 는  $R$ 의 경계이다. 이때, 선적분  $\int_C \frac{1}{2}y^2 dx + (1+3xy)dy$ 의 값을 구하시오.

30. 삼중 적분  $\int_0^1 \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} \int_{\sqrt{x^2+y^2}}^{2-\sqrt{x^2+y^2}} \sqrt{x^2+y^2} dz dy dx$ 의 값을 구하시오.