

5지 선다형(1 ~ 21)

1. 두 벡터 $\vec{a} = (1, 2)$, $\vec{b} = (-4, 3)$ 에 대하여 $2\vec{a} + \vec{b}$ 의 모든 성분의 합은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3e^{2x} + 12}{e^{2x} + e^x + 1}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

3. 함수 $f(x) = 4 \sin x$ 에 대하여 $f'(\frac{3}{4}\pi)$ 의 값은? [2점]

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

4. 두 사건 A, B 는 서로 독립이고

$$P(A \cap B^c) = \frac{1}{6}, P(A^c | B) = \frac{1}{3}$$

일 때, $P(B)$ 의 값은? (단, A^c 은 A 의 여사건이고, B^c 는 B 의 여사건이다.) [3점]

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

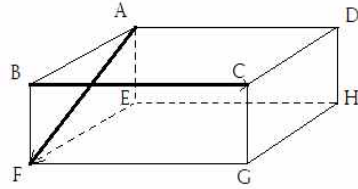
5. $\int_1^6 \sqrt{x+3} dx$ 의 값을 구하여라. [3점]

- ① 12 ② $\frac{37}{3}$ ③ $\frac{38}{3}$ ④ 13 ⑤ $\frac{40}{3}$

6. 주사위를 한 번 던질 때, 소수가 나올 확률을 $P(A)$, 홀수가 나올 확률을 $P(B)$ 라 한다. $P(A|B) + P(B|A)$ 의 값은? [3점]

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

7. 직육면체 $ABCD-EFGH$ 가 있다. $\overline{AB} = 2$, $\overline{BC} = 3$, $\overline{AE} = 1$ 일 때 $|\overrightarrow{AF} + \overrightarrow{BC}|$ 의 값은? [3점]



- ① $2\sqrt{3}$ ② $\sqrt{13}$ ③ $\sqrt{14}$ ④ $\sqrt{15}$ ⑤ 4

8. 곡선 $x^2 + 5xy + y^2 = 7$ 위의 점 $(1, 1)$ 에서의 접선의 기울기는?

[3점]

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

9. 함수 $f(x)$ 와 $h(x) = f(e^x + 1)$, $h(x)$ 의 역함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $g(3) = 2, f'(2) = 10$ 이다.

(나) $(f \circ g)(x)$ 의 $x = 3$ 에서의 미분계수는 10 이다.

$f'(e^2 + 1)$ 의 값은? [3점]

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

10. 함수 $f(x) = \sin x + \cos x$ 에 대하여 구간 $(-\frac{\pi}{2}, 0)$ 에서

$f(x)$ 의 변곡점의 좌표가 (a, b) 일 때, $b - a$ 의 값은? [3점]

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

11. $f(x) = \int_0^x \frac{2e^t - 1}{2\sqrt{2e^t}} dt$ 에 대하여 $x=0$ 부터 $x=4$ 까지 곡선

$y=f(x)$ 의 길이는? [3점]

① $\frac{2e^4 - e^2 - 1}{\sqrt{2}e^2}$

② $\frac{2e^4 + e^2 - 1}{\sqrt{2}e^2}$

③ $\frac{e^4 + e^2 - 1}{\sqrt{2}e^2}$

④ $\frac{2e^2 - e - 1}{\sqrt{2}e^2}$

⑤ $\frac{2e^2 + e - 1}{\sqrt{2}e^2}$

12. 중심이 원점이고 두 초점이 x 축 위에 있는 타원 E 가 있다.

E 와 y 축의 양의 방향에서 만나는 점을 A , 두 초점을 F 와

F' 라고 하자. 삼각형 AFF' 가 정삼각형인 타원 E 가 될 수

있는 것은? [3점]

① $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{4} = 1$

② $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 1$

③ $\frac{x^2}{2} + y^2 = 1$

④ $\frac{x^2}{3} + y^2 = 1$

⑤ $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{3} = 1$

13. 빨간색 카드가 3장, 파란색 카드가 3장, 노란색 카드가 2장, 검정색 카드가 1장 있다. 모든 카드들을 일렬로 배열할 때, 양 옆 맨 끝에 같은 색의 카드가 오는 경우의 수는? (단, 같은 색의 카드는 구분하지 않는다.) [3점]

- ① 940 ② 950 ③ 960 ④ 970 ⑤ 980

14. 확률변수 X 는 이항분포 $B(n, p)$ 를 따른다.

$3E(X) = 4V(X)$ 이고, $E((\sqrt{2}X)^2) = 38$ 일 때, np^2 의 값은?

[4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

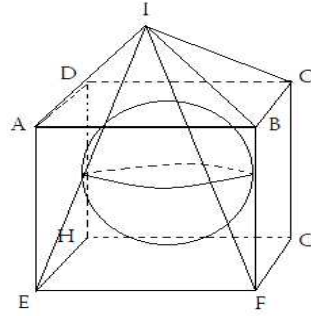
6

수학 영역 (가형)

15. 함수 $y = f(k)\ln x$, $y = (k+2)\ln x$ 와 $x = k$ 로 둘러싸인 부분의 넓이가 $k^2(k(\ln k - 1) + 1)$ 일 때, $f(3)$ 의 값을 구하여라.
(단, $k > 1$ 이며 모든 k 에 대하여 $f(k) > k + 2$ 이다.) [4점]

- ① 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14

16. 한 변의 길이가 4인 정육면체 $ABCD-EFGH$ 와 한 면을 공유하면서 정육면체 위에 놓인 정사각뿔 $I-ABCD$ 가 있다. 정사각뿔의 높이는 2이고, 정육면체의 모든 면에 구 S 가 내접해 있다. 평면 IEF 와 구 S 가 만나서 생기는 단면의 넓이는? [4점]



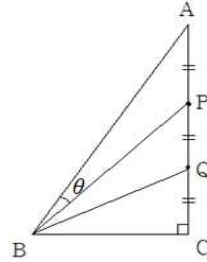
- ① 2π ② $\frac{11}{5}\pi$ ③ $\frac{12}{5}\pi$
④ $\frac{13}{5}\pi$ ⑤ $\frac{14}{5}\pi$

17. 강남대성의 빌보드에 들어본 경험이 있는 학생의 비율을 알아보기 위하여 강남대성의 학생 중 100명을 임의 추출하여 조사한 결과 $a\%$ 가 빌보드에 든 경험이 있다고 답하였다. 이 결과를 이용하여 구한 강남대성 학생 전체의 빌보드에 든 경험이 있는 학생의 비율에 대한 신뢰도 $b\%$ 의 신뢰구간이 $[p, q]$ 이다. $q-p=0.08$ 일 때, 다음 표준정규분포표를 이용하여 구한 a 값은? (단, $0 < a < 50$ 이다.) [4점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1	$\frac{b}{200}$
2	$\frac{b}{100}$
3	$\frac{b}{50}$

- ① 15 ② 20 ③ 25 ④ 30 ⑤ 35

18. $\angle ACB = \frac{\pi}{2}$ 인 직각삼각형 ABC 가 있다. \overline{AC} 의 삼등분점 중 A 에 가까운 점을 P , C 에 가까운 점을 Q , $\angle ABP = \theta$ 라 하자. 삼각형 BCQ 의 넓이가 일정할 때, $\tan\theta$ 의 최댓값은? [4점]



- ① $\frac{\sqrt{3}}{12}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{\sqrt{5}}{12}$ ④ $\frac{\sqrt{6}}{12}$ ⑤ $\frac{\sqrt{7}}{12}$

19. 주사위 하나를 세 번 던져 나오는 수를 차례대로 a, b, c 라 할 때 $a-b+c$ 의 값을 확률변수 X 라 하자. 확률변수 X 가 가질 수 있는 값 중 최솟값을 α , 최댓값을 β 라 할 때 다음은 $P(|X|=|\alpha|)+P(|X|=|\beta|)$ 의 값을 구하는 과정이다.

$2 \leq a+c \leq 12$ 이고 $1 \leq b \leq 6$ 이므로 $|\alpha| = \boxed{\text{(가)}}$ 이고 $|\beta| = 11$ 이다.

i) $|X|=|\alpha|$ 일 때

1) $a-b+c = |\alpha|$ 일 때
 $2 \leq a+c \leq 12, \quad 1+|\alpha| \leq b+|\alpha| \leq 6+|\alpha|$
 이므로 $a+c=k$ 라 하면 이 경우 확률은 $\frac{1}{216} \left(\sum_{k=5}^7 \boxed{\text{(나)}} + 12 \right)$ 이다.

2) $a-b+c = -|\alpha|$ 일 때
 $2 \leq a+c \leq 12, \quad 1-|\alpha| \leq b-|\alpha| \leq 6-|\alpha|$
 이므로 이 경우 확률은 $\frac{1}{216}$ 이다.

ii) $|X|=|\beta|$ 일 때

i)에서와 같은 논리를 전개한다.

i), ii)에서 구하고자 하는 값은 $\boxed{\text{(다)}}$ 이다.

(가)에 들어갈 수를 p , (나)에 들어갈 식을 $f(k)$, (다)에 들어갈 수를 q 라 하자. $72 \times f(p) \times q$ 의 값은? [4점]

- ① 27 ② 28 ③ 29
 ④ 30 ⑤ 31

20. $x > 0$ 에서 정의된 함수 $f(x) = e^{-x} \sin^n \frac{x}{n}$ (n 은 자연수)가 있다. $f(x)$ 가 극값을 갖는 x 좌표를 크기가 작은 순으로 나열할 때, m 번째 수를 a_m 이라 하자. ($m=1, 2, 3, \dots$)
 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보기>

ㄱ. n 이 짝수일 때, 모든 m 에 대하여 $\tan a_m = 1$ 이다.

ㄴ. n 이 짝수일 때, $F(x) = \int_{a_1}^x f(t)dt$ 라 하면 $\frac{3}{8}n\pi F(a_2) < \int_{a_1}^{a_2} F(x)dx < \frac{3}{4}n\pi F(a_2)$ 이다.

ㄷ. n 이 홀수일 때, $\sqrt[n]{e^{n^2\pi} f(a_n)} = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{\frac{3}{4}\pi}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 구간 $(0, \infty)$ 에서 정의된 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 가

모든 자연수 n 에 대하여

$$f(x) = \left| \left(\frac{1}{2} \right)^{n-1} \sin x \right| \quad ((n-1)\pi < x \leq n\pi)$$

$$xg(x) + 1 = f(x)$$

이다.

구간 $(0, \infty)$ 에서 함수 $g(x)$ 의 모든 극대점의 x 좌표의 값을 크기가 작은 순서대로 나열하였을 때, k 번째 수를 G_k ($k = 1, 2, 3, \dots$)이라 한다.

$$\sum_{k=1}^4 (f(G_k)^2 + g(G_k)^2) = \frac{p}{q} \text{ 일 때, } p+q \text{의 값은?}$$

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

- ① 148 ② 149 ③ 150 ④ 151 ⑤ 152

단답형(22 ~ 30)

22. ${}_2\Pi_4 \times {}_2H_4$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 예각 θ 에 대하여 $\sin\theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ 일 때, $\sec\theta$ 의 값을 구하시오.

[3점]

24. 좌표공간에서 평면 $x+2y-2z=k$ 가

구 $(x-1)^2+y^2+z^2=25$ 와 만나서 생기는 원의 넓이가 16π 가 되도록 하는 모든 실수 k 값의 합을 구하시오. [3점]

25. 매개변수 $t (t > 0)$ 으로 나타내어진 곡선

$$x = t + \frac{1}{t^2}, \quad y = -\frac{1}{t} + \ln t$$

위의 점 $(2, -1)$ 에서 그은 접선이 x 축, y 축과 이루는 삼각형의 넓이는 A 이다. $40A$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 한 변의 길이가 2인 정사면체 $ABCD$ 가 있다.

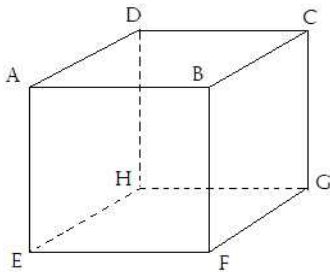
삼각형 ABC 의 무게중심을 G , \overline{CD} 의 3:1내분점을 E 라 할 때, $6\overrightarrow{AG} \cdot \overrightarrow{AE}$ 의 값은? [4점]

27. 한 변의 길이가 1인 정육면체 위의 점 A 에 있는 동점 P 가 다음 규칙에 따라 이동하는 게임을 한다.

- (가) 주사위를 한 번 던졌을 때 나온 수를 4로 나눈 나머지가 0 또는 3이면 변을 따라 1만큼 이동한다.
- (나) 주사위를 한 번 던졌을 때 나온 수를 4로 나눈 나머지가 1 또는 2이면 이동하지 않는다.
- (다) 한 번 이동한 변은 다시 이동하지 않으며, P 가 점 G 에 도달하면 게임은 끝난다.

주사위를 5번 던졌을 때 게임이 끝날 확률은 $\left(\frac{1}{3}\right)^5 \times s$ 이다.

$8s$ 의 값을 구하여라. (단, 갈림길에서 어떤 길을 선택할 확률은 같다.) [4점]



28. 제 1사분면에 원 $C: (x-a)^2 + (y-a)^2 = a^2$ 이 있고,

직선 $y=x$ 와 이루는 각이 θ 인 서로 다른 두 직선 l 과 m 이 원점을 지난다. 직선 l 과 원 C 의 두 교점을 점 A 와 점 B 라 하고, 직선 m 과 원 C 의 두 교점을 점 D 와 점 E 라 한다. 현 AD 와 현 BE 를 각각 x 축 위로 정사영한 길이의 합을

$f(\theta)$ 라 하자. $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta)}{\theta} = 8$ 일 때, a^3 의 값은?

(단, $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ 이고, 점 A 와 점 D 의 x 좌표는 각각 점 B 와 점 E 의 x 좌표보다 작다.) [4점]

29. 도형 $A: x^2 + y^2 \leq 4, 0 \leq z \leq 4$ 와

평면 $\alpha: ky - 4z + 2k = 0 (0 \leq k \leq 4)$ 가 만나서 생기는 도형을 B 라 한다. B 와 z 축이 만나는 점을 중심으로 하고 원점을 지나는 yz 평면 위의 원 C 가 있다. 원 C 와 평면 α 가 만나는 두 점을 P 와 Q 라고 할 때 도형 B 위를 움직이는 점 R 에 대하여 $\overline{PR} + \overline{QR}$ 의 최댓값은 M ,

그 때의 k 는 M_k 이다. $\left(\frac{M}{M_k}\right)^4$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 구간 $[0, \infty)$ 에서 정의된 두 연속함수

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{\pi}x & (0 \leq x < \frac{\pi}{2}) \\ \sin x & (\frac{\pi}{2} \leq x < \pi) \\ e^{x-\pi} - 1 & (x \geq \pi) \end{cases}$$

$$g(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left\{ f\left(\frac{xk}{n}\right) - f\left(\frac{x(k-1)}{n}\right) \right\} \frac{xk}{n}$$

가 있다. 구간 $(0, p]$ 에서 $|g(x)|$ 의 최댓값을 $h(p)$ 라 할 때, $y = h(x)$ 의 미분불가능한 점의 개수는 k 이다. $g'(k\pi) = a\pi e^{b\pi} + c$ 일 때, $a + b + c$ 의 값은?
(단, p 는 0보다 큰 실수이고 a, b, c 는 정수이다.) [4점]

※ 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.