

# 수학영역(가형)

1

1

16년 10월 1번

두 벡터  $\vec{a} = (-1, 2)$ ,  $\vec{b} = (2, -3)$ 에 대하여  $\vec{a} + \vec{b}$ 는? [2점]

- ①  $(-1, -1)$       ②  $(-1, 1)$       ③  $(-1, 2)$   
 ④  $(1, -1)$       ⑤  $(1, 2)$

3

17년 10월 3번

두 사건  $A, B$ 가 서로 배반사건이고,

$$P(A) = \frac{3}{10}, P(B) = \frac{2}{5}$$

일 때,  $P(A \cup B)$ 의 값은? [2점]

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{3}{5}$       ③  $\frac{7}{10}$       ④  $\frac{4}{5}$       ⑤  $\frac{9}{10}$

2

17년 10월 2번

원점  $O$ 와 평면  $x+y+z+3=0$  사이의 거리는? [2점]

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

4

17년 10월 4번

$\int_0^1 xe^x dx$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③  $e$       ④  $1+e$       ⑤  $2e$

Math Power Plant  
<https://mathpowerplant.azurewebsites.net>

# 2

# 수학영역(가형)

5

17년 10월 5번

어느 모집단의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

$X$	0	1	2	계
$P(X=x)$	$\frac{1}{3}$	$a$	$b$	1

이 모집단에서 크기가 4인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을  $\bar{X}$  라 하자.  $E(\bar{X}) = \frac{5}{6}$  일 때,  $a+2b$ 의 값은? [3점]

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

6

17년 10월 6번

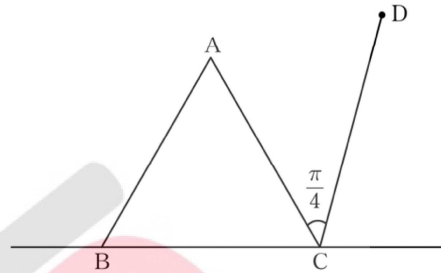
좌표공간에서 두 점  $A(-1, 1, 2)$ ,  $B(1, 5, -2)$ 를 지름의 양 끝점으로 하는 구  $S$ 가 있다. 구  $S$  위의 한 점  $C(0, 0, 0)$ 에 대하여 삼각형  $ABC$ 의 넓이는? [3점]

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

7

16년 10월 7번

그림과 같이 평면에 정삼각형  $ABC$ 와  $\overline{CD} = 1$ 이고  $\angle ACD = \frac{\pi}{4}$ 인 점  $D$ 가 있다. 점  $D$ 와 직선  $BC$  사이의 거리는? (단, 선분  $CD$ 는 삼각형  $ABC$ 의 내부를 지나지 않는다.) [3점]

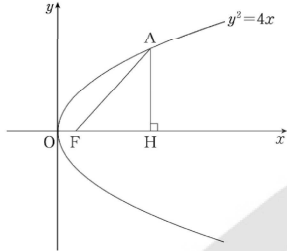


- ①  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{6}$     ②  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$     ③  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{3}$   
 ④  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{6}$     ⑤  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$

8

17년 10월 8번

그림과 같이 포물선  $y^2=4x$  위의 점 A에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을 H라 하자. 포물선  $y^2=4x$ 의 초점 F에 대하여  $\overline{AF}=5$ 일 때, 삼각형 AFH의 넓이는? [3점]



- ① 6      ②  $\frac{13}{2}$       ③ 7      ④  $\frac{15}{2}$       ⑤ 8

9

16년 10월 9번

어느 항공편 탑승객들의 1인당 수하물 무게는 평균이 15kg, 표준편차가 4kg인 정규분포를 따른다고 한다.

이 항공편 탑승객들을 대상으로 16명을 임의추출하여 조사한 1인당 수하물 무게의 평균이 17kg 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

$Z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.0228      ② 0.0668      ③ 0.1587  
 ④ 0.3085      ⑤ 0.3413

10

17년 10월 10번

타원  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{5} = 1$  위의 점 P와 두 초점 F, F'에 대하여

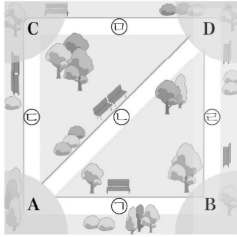
$|\overrightarrow{PF} + \overrightarrow{PF'}|$ 의 최댓값은? [3점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

11

17년 10월 11번

그림의 네 지점 A, B, C, D에서 산책로 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤ 중 한 산책로를 지나갈 확률을 표로 나타내면 다음과 같다.



지점 \ 산책로	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
	A	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	0
B	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	0
C	0	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$
D	0	0	0	0	0

A 지점을 출발하여 D 지점으로 이동할 때, 한 번 지난 산책로를 다시 지나지 않는 사건을  $X$ , 산책로 ㉢ 또는 ㉤을 지나는 사건을  $Y$ 라 하자.  $P(Y|X)$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{7}{16}$     ②  $\frac{1}{2}$     ③  $\frac{9}{16}$     ④  $\frac{5}{8}$     ⑤  $\frac{11}{16}$

12

16년 10월 12번

다음은 어느 회사의 직원 중 임의로 선택한 100 명의 출근 소요 시간을 조사한 표이다.

소요 시간	인원수(명)
30분 미만	4
30분 이상 60분 미만	16
60분 이상 90분 미만	50
90분 이상 120분 미만	30
합계	100

이 결과를 이용하여 얻은 이 회사의 전체 직원 중 출근 소요 시간이 60분 이상 120분 미만인 직원의 비율  $p$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이  $a \leq p \leq b$ 일 때,  $5000(b-a)$ 의 값은? (단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 392    ② 784    ③ 1176    ④ 1568    ⑤ 1960

13

18년 10월 13번

실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$f(x) = \int_0^x \frac{2t-1}{t^2-t+1} dt$$

의 최솟값은? [3점]

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

14

17년 10월 14번

미분가능한 두 함수  $f(x), g(x)$ 에 대하여  $g(x)$ 는  $f(x)$ 의 역함수이다.  $f(1)=3, g(1)=3$ 일 때,

$$\int_1^3 \left\{ \frac{f(x)}{f'(g(x))} + \frac{g(x)}{g'(f(x))} \right\} dx$$

의 값은? [4점]

- ① -8    ② -4    ③ 0    ④ 4    ⑤ 8

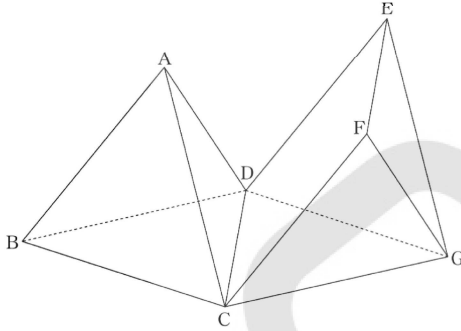
# 6

# 수학영역(가형)

15

17년 10월 15번

그림과 같이 한 모서리의 길이가 2인 정사면체 ABCD와 모든 모서리의 길이가 2인 사각뿔 G-EDCF가 있다. 네 점 B, C, D, G가 한 평면 위에 있을 때, 평면 ACD와 평면 EDCF가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 하자.  $\cos\theta$ 의 값은? [4점]



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

16

16년 10월 16번

함수  $f(x) = \frac{3^x}{3^x + 3}$ 에 대하여 점  $(p, q)$ 가 곡선  $y = f(x)$  위의 점이면 실수  $p$ 의 값에 관계없이 점  $(2a-p, a-q)$ 도 항상 곡선  $y = f(x)$  위의 점이다. 다음은 상수  $a$ 의 값을 구하는 과정이다.

점  $(2a-p, a-q)$ 가 곡선  $y = f(x)$  위의 점이므로

$$\frac{3^{2a-p}}{3^{2a-p} + 3} = a - \boxed{\text{(가)}} \quad \dots\dots \textcircled{가}$$

이다.  $\textcircled{가}$ 은 실수  $p$ 의 값에 관계없이 항상 성립하므로

$$p=0 \text{ 일 때, } \frac{3^{2a}}{3^{2a} + 3} = a - \frac{1}{4} \quad \dots\dots \textcircled{나}$$

이고,

$$p=1 \text{ 일 때, } \frac{3^{2a}}{3^{2a} + \boxed{\text{(나)}}} = a - \frac{1}{2} \quad \dots\dots \textcircled{다}$$

이다.  $\textcircled{나}$ ,  $\textcircled{다}$ 에서

$$(3^{2a} + 3)(3^{2a} + \boxed{\text{(나)}}) = 24 \times 3^{2a}$$

이므로

$$a = \frac{1}{2} \text{ 또는 } a = \boxed{\text{(다)}}$$

이다. 이때,  $\textcircled{다}$ 에서 좌변이 양수이므로  $a > \frac{1}{2}$ 이다.

따라서  $a = \boxed{\text{(다)}}$ 이다.

위의 (가)에 알맞은 식을  $g(p)$ 라 하고 (나)와 (다)에 알맞은 수를 각각  $m, n$ 이라 할 때,  $(m-n) \times g(2)$ 의 값은? [4점]

- ① 4
- ②  $\frac{9}{2}$
- ③ 5
- ④  $\frac{11}{2}$
- ⑤ 6

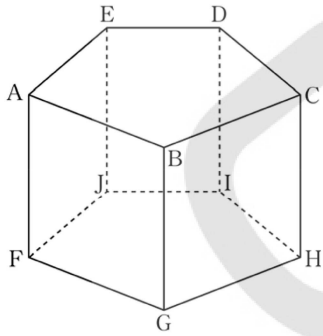
Math Power Plant  
<https://mathpowerplant.azurewebsites.net>

17

16년 10월 17번

밑면이 정오각형인 오각기둥  $ABCDE-FGHIJ$ 의 10개의 꼭짓점 중 임의로 3개를 택하여 삼각형을 만들 때, 이 삼각형의 어떤 변도 오각기둥  $ABCDE-FGHIJ$ 의 모서리가 아닐 확률은?  
[4점]

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



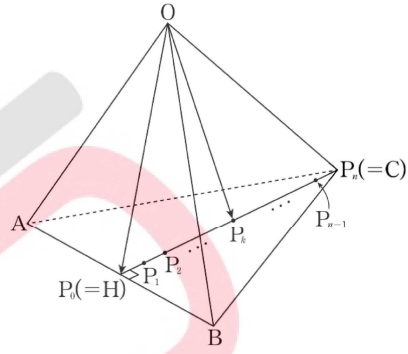
18

17년 10월 18번

그림과 같이 한 모서리의 길이가 6인 정사면체  $OABC$ 가 있다. 점  $C$ 에서 모서리  $AB$ 에 내린 수선의 발을  $H$ 라 할 때, 선분  $HC$ 를  $n$ 등분하여 각 분점을 차례로  $P_0(=H), P_1, P_2, \dots, P_{n-1}, P_n(=C)$ 라 하자.

$S_n = \sum_{k=1}^n \overrightarrow{OH} \cdot \overrightarrow{OP_k}$ 라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n}{n}$ 의 값은?

(단,  $n$ 은 2 이상의 자연수이다.) [4점]



- ①  $\frac{9}{2}$     ② 9    ③  $\frac{27}{2}$     ④ 18    ⑤  $\frac{45}{2}$

19

18년 10월 19번

다음은 4 이상의 자연수  $n$ 에 대하여 등식

$$a \times b \times c \times d = 2^n \times 3^n$$

을 만족시키는 2 이상의 자연수  $a, b, c, d$ 의 순서쌍  $(a, b, c, d)$  중에서  $a+b+c+d$ 가 짝수가 되도록 하는 모든 순서쌍의 개수를 구하는 과정이다.

$$a = 2^{x_1} \times 3^{y_1}, b = 2^{x_2} \times 3^{y_2}, c = 2^{x_3} \times 3^{y_3}, d = 2^{x_4} \times 3^{y_4} \text{ 이라 하면}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = n, y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = n$$

(단,  $i = 1, 2, 3, 4$ 에 대하여  $x_i, y_i$ 는 음이 아닌 정수)

이다. 이때  $a+b+c+d$ 가 짝수이므로  $a, b, c, d$ 가 모두 짝수이거나  $a, b, c, d$  중에서 2개만 짝수이다.

(i)  $a, b, c, d$ 가 모두 짝수인 경우

$x_1, x_2, x_3, x_4$ 가 모두 자연수이고  $y_1, y_2, y_3, y_4$ 는 음이 아닌 정수이므로 순서쌍

$(x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, y_4)$ 의 개수는

$${}_4H_{\boxed{\text{가}}} \times {}_4H_n \dots \text{㉠}$$

(ii)  $a, b, c, d$  중에서 2개만 짝수인 경우

$x_1, x_2, x_3, x_4$  중에서 자연수가 2개이고 0이 2개이므로 순서쌍  $(x_1, x_2, x_3, x_4)$ 의 개수는

$${}_4C_2 \times \boxed{\text{나}}$$

이다. 이때  $a, b, c, d$  중 홀수인 두 수는 1이 될 수 없으므로 순서쌍  $(y_1, y_2, y_3, y_4)$ 의 개수는

$${}_4H_{\boxed{\text{다}}}$$

이다. 따라서 순서쌍

$(x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, y_4)$ 의 개수는

$${}_4C_2 \times \boxed{\text{나}} \times {}_4H_{\boxed{\text{다}}} \dots \text{㉡}$$

(i), (ii)에 의하여 구하는 경우의 수는 ㉠+㉡이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 각각  $f(n), g(n), h(n)$ 이라 할 때,  $f(6)+g(7)+h(8)$ 의 값은? [4점]

- ① 13      ② 14      ③ 15      ④ 16      ⑤ 17

20

17년 10월 20번

쌍곡선  $x^2 - y^2 = 1$  위의 점 P와  $x$ 축 위의 점  $A(t, 0)$ 이 있다.  $\overline{AP}$ 의 최솟값을  $f(t)$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $f(0) = 1$

ㄴ. 방정식  $f(t) = \frac{1}{3}$ 의 실근의 개수는 4이다.

ㄷ. 함수  $f(t)$ 가 미분가능하지 않은  $t$ 의 값의 개수는 5이다.

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

21

16년 10월 21번

실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) = f(-x)$ 이다.  
 (나) 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여  $f'(x) > 0$ 이다.  
 (다)  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \pi$

함수  $g(x) = \frac{\sin f(x)}{x}$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여  $g(x) + g(-x) = 0$ 이다.  
 ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow 0} g(x) = 0$   
 ㄷ.  $f(x) = \frac{\pi}{2}$  ( $\alpha > 0$ )이면 방정식  $|g(x)| = \frac{1}{\alpha}$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.

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

22

18년 10월 22번

4명의 학생을 일렬로 세우는 경우의 수를 구하시오. [3점]

23

18년 10월 23번

함수  $f(x) = 4e^{3x-3}$ 에 대하여  $f'(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

Math Power Plant  
<https://mathpowerplant.azurewebsites.net>

24

16년 10월 24번

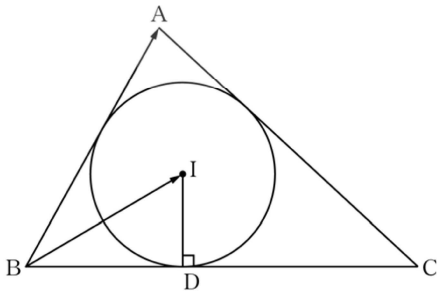
함수  $f(x) = e^{x-1}$ 의 역함수  $g(x)$ 에 대하여

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(1+h) - g(1-2h)}{h} \text{의 값을 구하시오. [3점]}$$

25

16년 10월 25번

그림과 같이  $\overline{AB} = 15$ 인 삼각형  $ABC$ 에 내접하는 원의 중심을  $I$ 라 하고, 점  $I$ 에서 변  $BC$ 에 내린 수선의 발을  $D$ 라 하자.  $\overline{BD} = 8$ 일 때,  $\overline{BA} \cdot \overline{BI}$ 의 값을 구하시오. [3점]



26

17년 10월 26번

집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여  $X$ 에서  $X$ 로의 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수  $f(x)$ 는 일대일 대응이다.

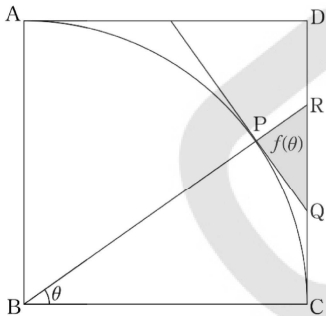
(나)  $1 \leq n \leq 2$ 일 때,  $f(2n) < f(n) < f(3n)$ 이다.

함수  $f(x)$ 의 개수를 구하시오. [4점]

27

17년 10월 27번

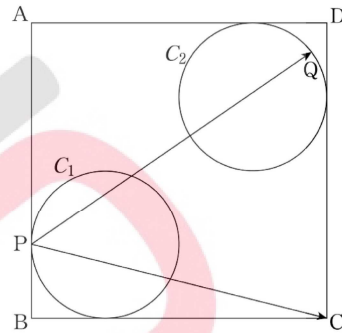
그림과 같이 한 변의 길이가 3인 정사각형 ABCD 안에 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$  이고 반지름의 길이가 3인 부채꼴 BCA 가 있다. 호 AC 위의 점 P 에서의 접선이 선분 CD 와 만나는 점을 Q, 선분 BP 의 연장선이 선분 CD 와 만나는 점을 R 라 하자.  $\angle PBC = \theta$  일 때, 삼각형 PQR 의 넓이를  $f(\theta)$  라 하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{8f(\theta)}{\theta^3}$  의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ) [4점]



28

17년 10월 28번

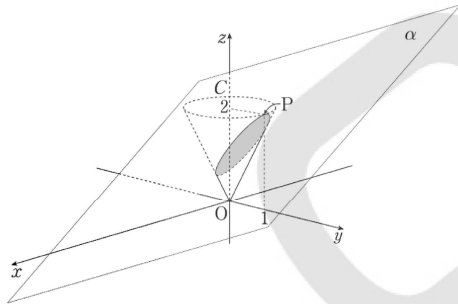
그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정사각형 ABCD 의 내부에 선분 AB 와 선분 BC 에 접하고 반지름의 길이가 1인 원  $C_1$  과 선분 AD 와 선분 CD 에 접하고 반지름의 길이가 1인 원  $C_2$  가 있다. 원  $C_1$  과 선분 AB 의 접점을 P 라 하고, 원  $C_2$  위의 한 점을 Q 라 하자.  $\vec{PC} \cdot \vec{PQ}$  의 최댓값을  $a + \sqrt{b}$  라 할 때,  $a+b$  의 값을 구하시오. (단,  $a$  와  $b$  는 유리수이다.) [4점]



29

17년 10월 29번

좌표공간에 평면  $z=2$  위의 원  $C: x^2+y^2=1$  을 밑면으로 하고 꼭짓점이 원점인 원뿔이 있다. 원  $C$ 와 한 점  $P(0, 1, 2)$ 에서만 만나는 평면  $\alpha$ 가 이 원뿔과 만나서 생길 수 있는 도형 중 한 타원을  $S$ 라 하자. 타원  $S$ 의  $xy$  평면 위로의 정시영은 장축의 길이가  $\frac{5}{4}$ 인 타원이다. 평면  $\alpha$ 와  $z$  축이 만나서 생기는 좌표가  $(0, 0, k)$ 일 때,  $50k$ 의 값을 구하시오. [4점]



30

17년 10월 30번

그림과 같이 길이가 2인 선분 AB 위의 점 P를 지나고 선분 AB에 수직인 직선이 선분 AB를 지름으로 하는 반원과 만나는 점을 Q라 하자.  $AP=x$ 라 할 때,  $S(x)$ 를 다음과 같이 정의한다.  $0 < x < 2$ 일 때  $S(x)$ 는 두 선분 AP, PQ와 호 AQ로 둘러싸인 도형의 넓이이고,  $x=2$ 일 때  $S(x)$ 는 선분 AB를 지름으로 하는 반원의 넓이이다.

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{3\pi}{4}} \{S(1+\sin\theta) - S(1+\cos\theta)\} d\theta = p + q\pi^2$$

일 때,  $\frac{30p}{q}$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 유리수이다.)

[4점]

