

제 2 교시

수학 영역(가형)

5지선다형

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{4x}$ 의 값은? [2점]

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

2. $\theta = \frac{3}{4}\pi$ 일 때, $\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은? [2점]

- ① $-\sqrt{2}$ ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ $\sqrt{2}$

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

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

4. $\int_1^2 \frac{3x+2}{x^2} dx$ 의 값은? [3점]

- ① $2\ln 2 - 1$ ② $3\ln 2 - 1$ ③ $\ln 2 + 1$
④ $2\ln 2 + 1$ ⑤ $3\ln 2 + 1$

5. 함수 $f(x) = a \sin x + 1$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하자.
 $M - m = 6$ 일 때, 양수 a 의 값은? [3점]

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

6. 자연수 n 에 대하여 함수 $y = e^{-x} - \frac{n-1}{e}$ 의 그래프와 함수
 $y = |\ln x|$ 의 그래프가 만나는 점의 개수를 $f(n)$ 이라 할 때,
 $f(1) + f(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

7. 함수 $f(x)$ 가 모든 실수에서 연속일 때, 도함수 $f'(x)$ 가

$$f'(x) = \begin{cases} e^{x-1} & (x \leq 1) \\ \frac{1}{x} & (x > 1) \end{cases}$$

이다. $f(-1) = e + \frac{1}{e^2}$ 일 때, $f(e)$ 의 값은? [3점]

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

8. 함수 $f(x) = \sin x + a \cos x$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{f(x)-1}{x-\frac{\pi}{2}} = 3$ 일 때,

$f\left(\frac{\pi}{4}\right)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.) [3점]

- ① $-2\sqrt{2}$ ② $-\sqrt{2}$ ③ 0
 ④ $\sqrt{2}$ ⑤ $2\sqrt{2}$

수학 영역(가형)

3

9. 실수 전체의 집합에서 함수 $f(x) = (x^2 + 2ax + 11)e^x$ 이 증가하도록 하는 자연수 a 의 최댓값은? [3점]

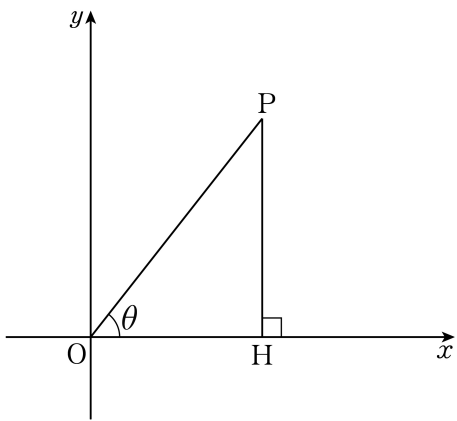
- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

10. 자연수 n 에 대하여 $f(n) = \sum_{r=0}^n {}_n C_r \left(\frac{1}{9}\right)^r$ 일 때, $\log f(n) > 1$ 을 만족시키는 n 의 최솟값은? (단, $\log 3 = 0.4771$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 18 ② 22 ③ 26 ④ 30 ⑤ 34

11. 그림과 같이 제1사분면에 있는 점 P에서 x 축에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\angle POH = \theta$ 라 하자. $\frac{\overline{OH}}{\overline{PH}}$ 를 $f(\theta)$ 라 할 때,

$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} f(\theta) d\theta$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [3점]

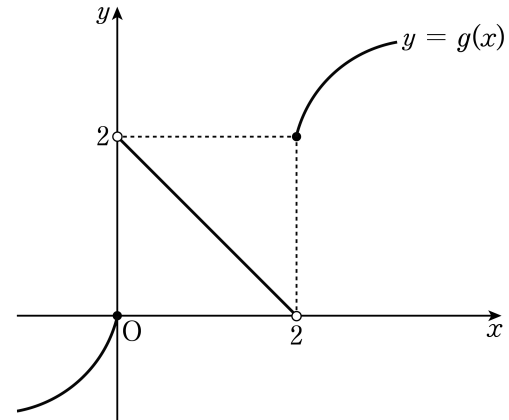


- ① $\frac{1}{2} \ln 3$ ② $\ln 3$ ③ $\ln 6$
 ④ $2 \ln 3$ ⑤ $2 \ln 6$

12. 함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} e^x & (x \leq 0, x \geq 2) \\ \ln(x+1) & (0 < x < 2) \end{cases}$$

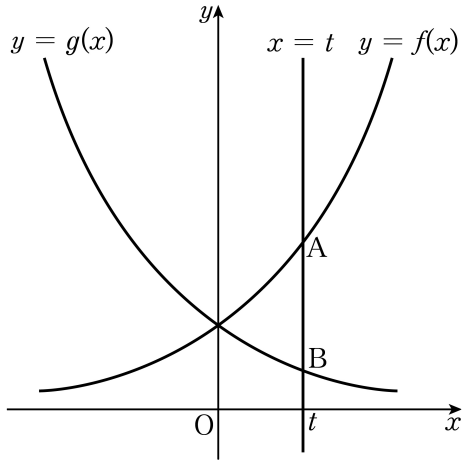
이고, 함수 $y = g(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(g(x)) + \lim_{x \rightarrow 0^+} g(f(x))$ 의 값은? [3점]

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

[13 ~ 14] 좌표평면에 두 함수 $f(x)=2^x$ 의 그래프와 $g(x)=\left(\frac{1}{2}\right)^x$ 의 그래프가 있다. 두 곡선 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 가 직선 $x=t$ ($t>0$)과 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 13번과 14번의 두 물음에 답하시오.



13. $t=1$ 일 때, 두 곡선 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 와 직선 AB로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

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

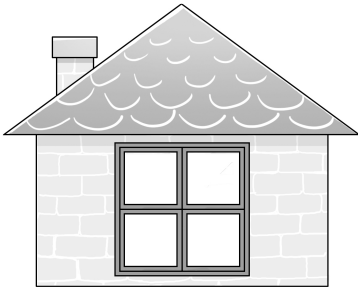
14. 점 A에서 y 축에 내린 수선의 발을 H라 할 때, $\lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\overline{AB}}{\overline{AH}}$ 의 값은? [4점]

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

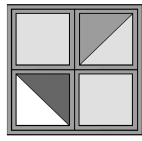
15. 한 변의 길이가 a 인 정사각형 모양의 시트지 2장, 빗변의 길이가 $\sqrt{2}a$ 인 직각이등변삼각형 모양의 시트지 4장이 있다. 정사각형 모양의 시트지의 색은 모두 노란색이고, 직각이등변삼각형 모양의 시트지의 색은 모두 서로 다르다.

[그림 1]과 같이 한 변의 길이가 a 인 정사각형 모양의 창문 네 개가 있는 집이 있다. [그림 2]는 이 집의 창문 네 개에 6장의 시트지를 빈틈없이 붙인 경우의 예이다.

이 집의 창문 네 개에 시트지 6장을 빈틈없이 붙이는 경우의 수는? (단, 붙이는 순서는 구분하지 않으며, 집의 외부에서만 시트지를 붙일 수 있다.) [4점]



[그림 1]



[그림 2]

- ① 432 ② 480 ③ 528 ④ 576 ⑤ 624

16. 함수 $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n} + \cos 2\pi x}{x^{2n} + 1}$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \int_{-x}^2 f(t) dt + \int_2^x t f(t) dt$$

라 할 때, $g(-2) + g(2)$ 의 값은? [4점]

- ① -2 ② 0 ③ 2 ④ 4 ⑤ 6

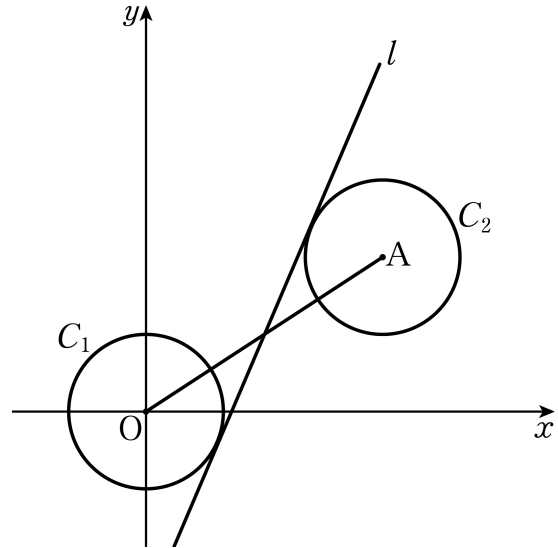
수학 영역(가형)

7

17. 1부터 8까지의 자연수가 각각 하나씩 적혀 있는 8장의 카드 중에서 동시에 5장의 카드를 선택하려고 한다. 선택한 카드에 적혀 있는 수의 합이 짝수인 경우의 수는? [4점]

- ① 24 ② 28 ③ 32 ④ 36 ⑤ 40

18. 좌표평면에 중심이 원점 O 이고 반지름의 길이가 3인 원 C_1 과 중심이 점 $A(t, 6)$ 이고 반지름의 길이가 3인 원 C_2 가 있다. 그림과 같이 기울기가 양수인 직선 l 이 선분 OA 와 만나고, 두 원 C_1, C_2 에 각각 접할 때, 다음은 직선 l 의 기울기를 t 에 대한 식으로 나타내는 과정이다. (단, $t > 6$)



직선 OA 가 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 α , 점 O 를 지나고 직선 l 에 평행한 직선 m 이 직선 OA 와 이루는 예각의 크기를 β 라 하면

$$\tan \alpha = \frac{6}{t}$$

$$\tan \beta = \text{ (가)}$$

이다.

직선 l 이 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 θ 라 하면

$$\theta = \alpha + \beta$$

이므로

$$\tan \theta = \text{ (나)}$$

이다.

따라서 직선 l 의 기울기는 (나) 이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(t), g(t)$ 라 할 때,

$\frac{g(8)}{f(7)}$ 의 값은? [4점]

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

수학 영역(가형)

19. 함수 $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

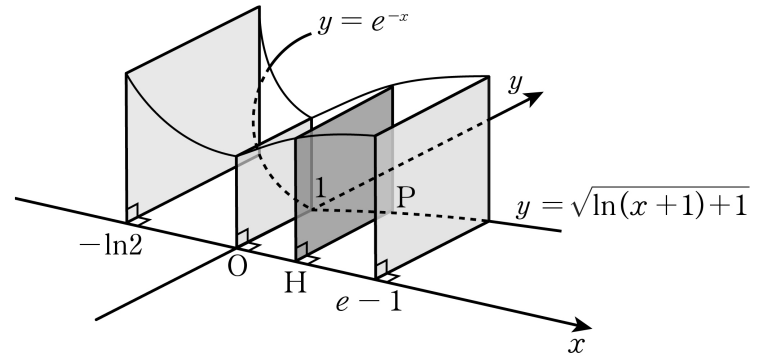
- < 보 기 >
- ㄱ. $f'(0) = 1$
 - ㄴ. 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) \geq -\frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄷ. $0 < a < b < 1$ 일 때, $\frac{f(b)-f(a)}{b-a} > 1$ 이다.

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

20. 그림과 같이 함수

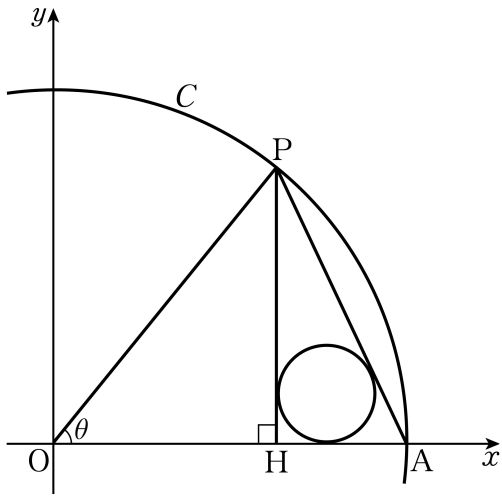
$$f(x) = \begin{cases} e^{-x} & (x < 0) \\ \sqrt{\ln(x+1)+1} & (x \geq 0) \end{cases}$$

의 그래프 위의 점 $P(x, f(x))$ 에서 x 축에 내린 수선의 발을 H 라 하고, 선분 PH 를 한 변으로 하는 정사각형을 x 축에 수직인 평면 위에 그린다. 점 P 의 x 좌표가 $x = -\ln 2$ 에서 $x = e-1$ 까지 변할 때, 이 정사각형이 만드는 입체도형의 부피는? [4점]



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

21. 그림과 같이 중심이 원점 O 이고 반지름의 길이가 1인 원 C 가 있다. 원 C 가 x 축의 양의 방향과 만나는 점을 A , 원 C 위에 있고 제1사분면에 있는 점 P 에서 x 축에 내린 수선의 발을 H , $\angle POA = \theta$ 라 하자. 삼각형 APH 에 내접하는 원의 반지름의 길이를 $r(\theta)$ 라 할 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{r(\theta)}{\theta^2}$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{1}{10}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

단답형

22. 방정식 $2^{\frac{1}{8}x-1} = 16$ 의 해를 구하시오. [3점]

23. 곡선 $y = \ln(x-7)$ 에 접하고 기울기가 1인 직선이 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A , B 라 할 때, 삼각형 AOB 의 넓이를 구하시오. (단, O 는 원점이다.) [3점]

24. 원소의 개수가 8인 집합을 공집합이 아닌 2개의 서로소인 부분집합으로 분할하는 방법의 수를 구하시오. [3점]

25. 어느 필름의 사진농도를 P , 입사하는 빛의 세기를 Q , 투과하는 빛의 세기를 R 라 하면 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

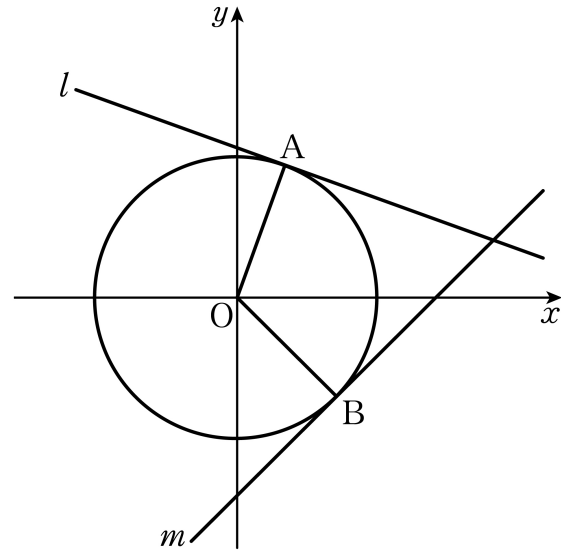
$$R = Q \times 10^{-P}$$

두 필름 A, B에 입사하는 빛의 세기가 서로 같고, 두 필름 A, B의 사진농도가 각각 $p, p+2$ 일 때, 투과하는 빛의 세기를

각각 R_A, R_B 라 하자. $\frac{R_A}{R_B}$ 의 값을 구하시오. (단, $p > 0$) [3점]

26. 그림과 같이 기울기가 $-\frac{1}{3}$ 인 직선 l 이 원 $x^2 + y^2 = 1$ 과 점

A에서 접하고, 기울기가 1인 직선 m 이 원 $x^2 + y^2 = 1$ 과 점 B에서 접한다. $100 \cos^2(\angle AOB)$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.) [4점]



27. 다음 조건을 만족시키는 자연수 N 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) N 은 10 이상 9999 이하의 홀수이다.
- (나) N 의 각 자리 수의 합은 7이다.

28. 함수 $f(x) = \frac{e^{\cos x}}{1+e^{\cos x}}$ 에 대하여

$$a = f(\pi - x) + f(x), \quad b = \int_0^\pi f(x) dx$$

일 때, $a + \frac{100}{\pi}b$ 의 값을 구하시오. [4점]

29. 집합 $X = \{-3, -2, -1, 1, 2, 3\}$ 에 대하여 X 에서 X 로의 함수 $f(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) X 의 모든 원소 x 에 대하여 $|f(x) + f(-x)| = 1$ 이다.
 (나) $x > 0$ 이면 $f(x) > 0$ 이다.

함수 $f(x)$ 의 개수를 구하시오. [4점]

30. 함수 $f(x) = x^2 e^{ax}$ ($a < 0$)에 대하여 부등식 $f(x) \geq t$ ($t > 0$)을 만족시키는 x 의 최댓값을 $g(t)$ 라 정의하자. 함수 $g(t)$ 가

$t = \frac{16}{e^2}$ 에서 불연속일 때, $100a^2$ 의 값을 구하시오.

(단, $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$) [4점]

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

수학 영역(가형)

제 2 교시

1

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{4x}$ 의 값은? [2점]

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

2. ${}_nP_2 = 56$ 일 때, 자연수 n 의 값은? [2점]

- ① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

3. $f(x) = \sin x$ 일 때, $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ 의 값은? [2점]

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

4. 좌표평면에서 두 곡선 $y = \log_2 x$, $y = \log_4 x$ 가 직선 $x = 16$ 과 만나는 점을 각각 P, Q라 하자. 두 점 P, Q 사이의 거리는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

5. 두 사건 A, B 에 대하여 $P(A^C) = \frac{1}{4}$, $P(B|A) = \frac{1}{6}$ 일 때,

$P(A \cap B)$ 의 값은? (단, A^C 은 A 의 여사건이다.) [3점]

① $\frac{1}{8}$

② $\frac{1}{7}$

③ $\frac{1}{6}$

④ $\frac{1}{5}$

⑤ $\frac{1}{4}$

6. 자연수 8을 세 개의 자연수로 분할하는 방법의 수는? [3점]

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

7. $\int_{\frac{1}{2}}^1 \sqrt{2x-1} dx$ 의 값은? [3점]

① $\frac{1}{15}$

② $\frac{2}{15}$

③ $\frac{1}{5}$

④ $\frac{4}{15}$

⑤ $\frac{1}{3}$

8. $\sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 일 때, $2\sin\left(\theta - \frac{\pi}{6}\right) + \cos\theta$ 의 값은?

(단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) [3점]

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

9. 실수 전체의 집합에서 증가하고 미분가능한 함수 $f(x)$ 가

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-2}{x-1} = \frac{1}{3}$ 을 만족시킨다. $f(x)$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때,

$g(2) + g'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{4}{3}$ ② 2 ③ $\frac{8}{3}$
 ④ $\frac{10}{3}$ ⑤ 4

10. 진동가속도레벨 $V(\text{dB})$ 는 공해진동에 사용되는 단위로 진동가속도 크기를 의미하며 편진폭 $A(\text{m})$, 진동수 $w(\text{Hz})$ 에 대하여 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

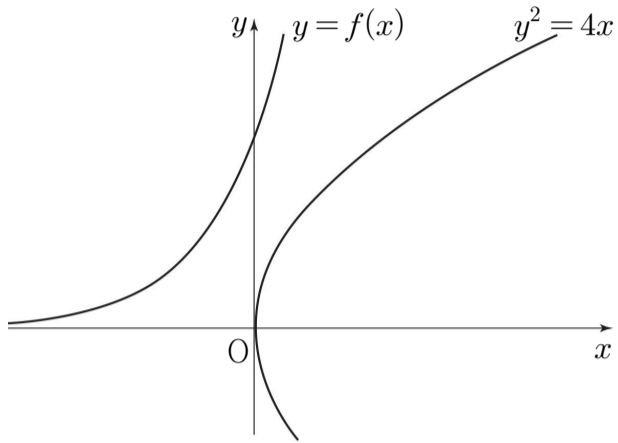
$$V = 20 \log \frac{Aw^2}{k} \quad (\text{단, } k \text{는 양의 상수이다.})$$

편진폭이 A_1 , 진동수가 10π 일 때 진동가속도레벨이 83이고, 편진폭이 A_2 , 진동수가 80π 일 때 진동가속도레벨이 91이다.

$\frac{A_2}{A_1}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{32} \times 10^{\frac{1}{5}}$ ② $\frac{1}{32} \times 10^{\frac{2}{5}}$ ③ $\frac{1}{64} \times 10^{\frac{1}{5}}$
 ④ $\frac{1}{64} \times 10^{\frac{2}{5}}$ ⑤ $\frac{1}{64} \times 10^{\frac{3}{5}}$

[11~12] 그림과 같이 실수 k 에 대하여 함수 $f(x)=e^{x+k}$ 의 그래프와 포물선 $y^2=4x$ 가 있다. 11번과 12번의 두 물음에 답하시오.



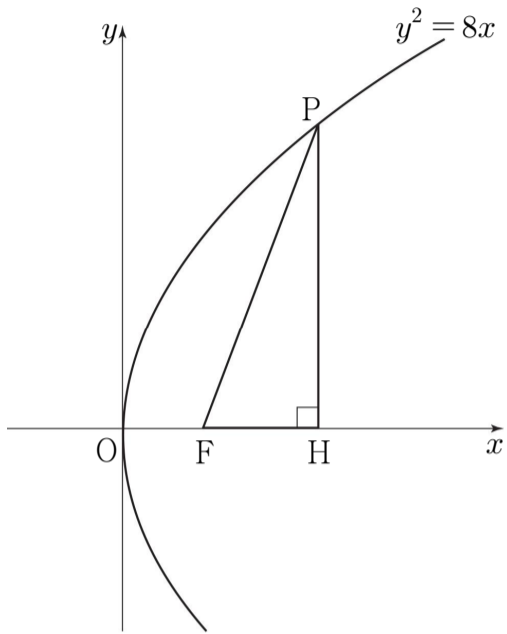
11. $k=1$ 일 때, 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 포물선 $y^2=4x$ 의 준선, x 축 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

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

12. 포물선 $y^2=4x$ 위의 점 $(4, 4)$ 에서의 접선이 y 축과 만나는 점을 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 지날 때, k 의 값은? [3점]

- ① $\ln 2$ ② $\ln \frac{7}{3}$ ③ $\ln \frac{8}{3}$
 ④ $\ln 3$ ⑤ $\ln \frac{10}{3}$

13. 그림과 같이 초점이 F인 포물선 $y^2 = 8x$ 위의 점 P에서 x 축에 내린 수선의 발을 H라 하자. 삼각형 PFH의 넓이가 $3\sqrt{10}$ 일 때, 선분 PF의 길이는?
(단, 점 P의 x 좌표는 점 F의 x 좌표보다 크다.) [3점]



- ① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

14. 다음은 모든 실수 x 에 대하여 $2x-1 \geq ke^{x^2}$ 을 성립시키는 실수 k 의 최댓값을 구하는 과정이다.

$f(x) = (2x-1)e^{-x^2}$ 이라 하자.

$$f'(x) = \left(\boxed{\text{(가)}} \right) \times e^{-x^2}$$

$$f'(x) = 0 \text{에서 } x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 1$$

함수 $f(x)$ 의 증가와 감소를 조사하면

함수 $f(x)$ 의 극솟값은 $\boxed{\text{(나)}}$ 이다.

또한 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$, $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$ 이므로

함수 $y = f(x)$ 의 그래프의 개형을 그리면

함수 $f(x)$ 의 최솟값은 $\boxed{\text{(나)}}$ 이다.

따라서 $2x-1 \geq ke^{x^2}$ 을 성립시키는 실수 k 의 최댓값은

$\boxed{\text{(나)}}$ 이다.

위의 (가)에 알맞은 식을 $g(x)$, (나)에 알맞은 수를 p 라 할 때, $g(2) \times p$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{10}{e}$ ② $\frac{15}{e}$ ③ $\frac{20}{\sqrt[4]{e}}$
④ $\frac{25}{\sqrt[4]{e}}$ ⑤ $\frac{30}{\sqrt[4]{e}}$

6

수학 영역(가형)

15. 1부터 7까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 7개의 공이 들어 있는 상자에서 임의로 1개의 공을 꺼내는 시행을 반복할 때, 짝수가 적혀 있는 공을 모두 꺼내면 시행을 멈춘다. 5번째까지 시행을 한 후 시행을 멈출 확률은? (단, 꺼낸 공은 다시 넣지 않는다.) [4점]

① $\frac{6}{35}$

② $\frac{1}{5}$

③ $\frac{8}{35}$

④ $\frac{9}{35}$

⑤ $\frac{2}{7}$

16. 함수 $f(x) = xe^{-2x+1}$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \begin{cases} f(x) - a & (x > b) \\ 0 & (x \leq b) \end{cases}$$

가 실수 전체에서 미분가능할 때, 두 상수 a, b 의 곱 ab 의 값은?

[4점]

① $\frac{1}{10}$

② $\frac{1}{8}$

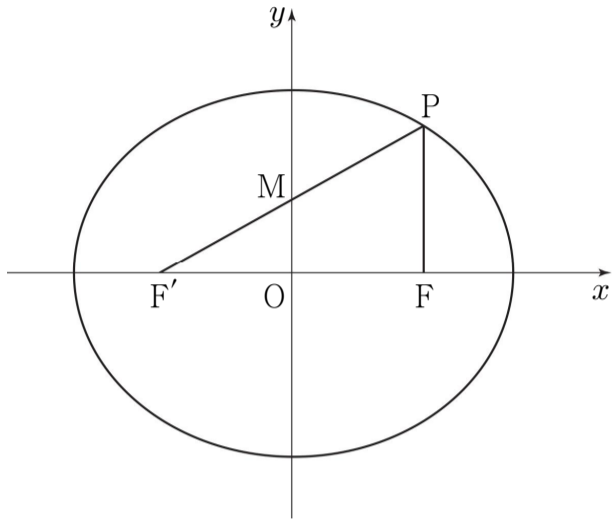
③ $\frac{1}{6}$

④ $\frac{1}{4}$

⑤ $\frac{1}{2}$

17. 그림과 같이 타원 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 두 초점 중

x 좌표가 양수인 점을 F , 음수인 점을 F' 이라 하자. 타원 위의 점 P 에 대하여 선분 PF' 의 중점 M 의 좌표가 $(0, 1)$ 이고 $\overline{PM} = \overline{PF}$ 일 때, $a^2 + b^2$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [4점]

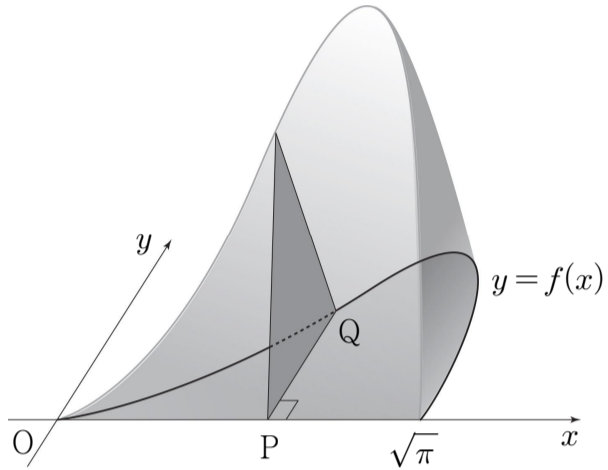


- ① 14 ② 15 ③ 16
 ④ 17 ⑤ 18

18. 양의 실수 t 에 대하여 곡선 $y = \ln x$ 위의 두 점 $P(t, \ln t)$, $Q(2t, \ln 2t)$ 에서의 접선이 x 축과 만나는 점을 각각 $R(r(t), 0)$, $S(s(t), 0)$ 이라 하자. 함수 $f(t)$ 를 $f(t) = r(t) - s(t)$ 라 할 때, 함수 $f(t)$ 의 극솟값은? [4점]

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

19. 그림과 같이 함수 $f(x) = \sqrt{x(x^2+1)}\sin(x^2)$ ($0 \leq x \leq \sqrt{\pi}$)에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 두 점 $P(x, 0)$, $Q(x, f(x))$ 를 지나고 x 축에 수직인 평면으로 입체도형을 자른 단면이 선분 PQ 를 한 변으로 하는 정삼각형이다. 이 입체도형의 부피는? [4점]



- ① $\frac{\sqrt{3}(\pi+2)}{8}$ ② $\frac{\sqrt{3}(\pi+3)}{8}$ ③ $\frac{\sqrt{3}(\pi+4)}{8}$
 ④ $\frac{\sqrt{3}(\pi+2)}{4}$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}(\pi+3)}{4}$

20. 주머니에 1부터 10까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 10개의 공이 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 5개의 공을 동시에 꺼낼 때 꺼낸 공에 적혀 있는 자연수 중 연속된 자연수의 최대 개수가 3인 사건을 A 라 하자.

예를 들어 $\begin{matrix} 1 & 3 \\ 5 & 2 & 6 \end{matrix}$ 은 연속된 자연수의 최대 개수가 3이므로

사건 A 에 속하고, $\begin{matrix} 7 & 4 \\ 2 & 5 & 1 \end{matrix}$ 은 연속된 자연수의 최대 개수가 2이므로 사건 A 에 속하지 않는다.

사건 A 가 일어날 확률은? [4점]



- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{3}{14}$ ③ $\frac{11}{42}$
 ④ $\frac{13}{42}$ ⑤ $\frac{5}{14}$

21. 닫힌 구간 $[-2, 2]$ 에서 정의된 함수 $f(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & (-2 \leq x \leq 0) \\ -x+2 & (0 < x \leq 2) \end{cases}$$

이다. 좌표평면에서 $k > 1$ 인 실수 k 에 대하여 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 타원 $\frac{x^2}{k^2} + y^2 = 1$ 이 만나는 서로 다른 점의 개수를 $g(k)$ 라 하자. 함수 $g(k)$ 가 불연속이 되는 모든 k 의 값들의 집합의 합은? [4점]

- ① 6 ② $\frac{25}{4}$ ③ $\frac{13}{2}$
 ④ $\frac{27}{4}$ ⑤ 7

단답형

22. 다항식 $(2x+1)^5$ 의 전개식에서 x^3 의 계수를 구하시오. [3점]

23. 두 사건 A, B 가 서로 배반사건이고

$$P(A \cup B) = 0.85, P(A) = 0.24$$

일 때, $P(B)$ 의 값은 α 이다. 100α 의 값을 구하시오. [3점]

24. 쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 이 점 $(5, 3)$ 을 지나고 두 점근선의 방정식이

$y = x, y = -x$ 이다. 이 쌍곡선의 주축의 길이를 구하시오.
(단, a, b 는 상수이다.) [3점]

26. x 에 대한 방정식 $\left| \cos x + \frac{1}{4} \right| = k$ 가 서로 다른 3개의 실근을

갖도록 하는 실수 k 의 값을 α 라 할 때, 40α 의 값을 구하시오.
(단, $0 \leq x < 2\pi$) [4점]

25. $\int_1^5 \left(\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x} \right) dx = \ln \alpha$ 일 때, 실수 α 의 값을 구하시오.

[3점]

27. 모든 실수 x 에 대하여 연속인 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+2)=f(x)$ 이다.
- (나) $0 \leq x \leq 1$ 일 때, $f(x)=\sin\pi x+1$ 이다.
- (다) $1 < x < 2$ 일 때, $f'(x) \geq 0$ 이다.

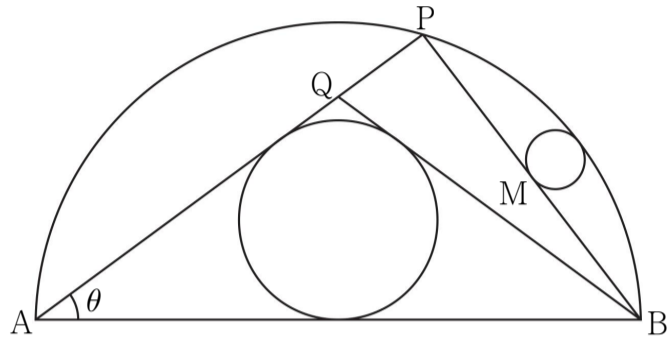
$$\int_0^6 f(x)dx = p + \frac{q}{\pi} \text{ 일 때, } p+q \text{의 값을 구하시오.}$$

(단, p, q 는 정수이다.) [4점]

28. 다음 조건을 만족시키는 자연수 x, y, z, w 의 모든 순서쌍 (x, y, z, w) 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) $x+y+z+w=18$
- (나) x, y, z, w 중에서 2개는 3으로 나눈 나머지가 1이고, 2개는 3으로 나눈 나머지가 2이다.

29. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원이 있다. 호 AB 위의 한 점 P에 대하여 $\angle PAB = \theta$ 라 하자. 선분 PB의 중점 M에서 선분 PB에 접하고 호 PB에 접하는 원의 넓이를 $S(\theta)$, 선분 AP 위에 $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 가 되도록 점 Q를 잡고 삼각형 ABQ에 내접하는 원의 넓이를 $T(\theta)$ 라 하자.
 $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\theta^2 \times T(\theta)}{S(\theta)}$ 의 값을 구하시오. (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$) [4점]



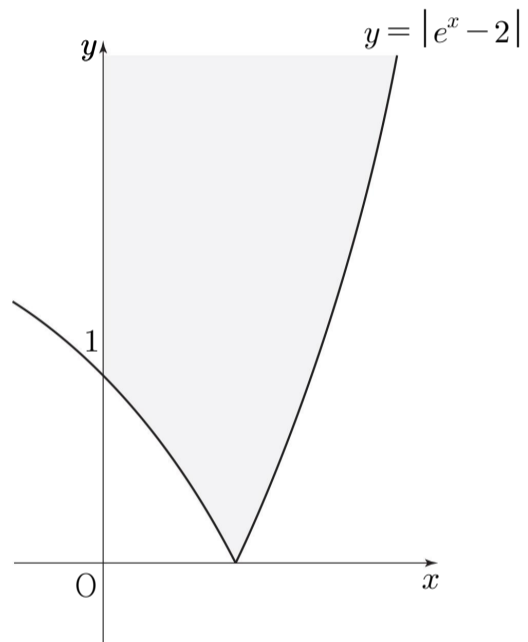
30. 좌표평면에서 x, y 에 대한 연립부등식

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq |e^x - 2| \end{cases}$$

가 나타내는 영역을 D 라 하자. 양의 실수 t 에 대하여 영역 D 의 서로 다른 네 점을 꼭짓점으로 하는 정사각형 A 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 정사각형 A 의 한 변의 길이는 t 이다.
- (나) 정사각형 A 의 한 변은 x 축과 평행하다.

정사각형 A 의 두 대각선의 교점의 y 좌표의 최솟값을 $f(t)$ 라 할 때, $f'(\ln 2) + f'(\ln 5) = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



※ 확인 사항
 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(가형)

5지선다형

1. 벡터 $\vec{a} = (3, -1)$ 에 대하여 벡터 $5\vec{a}$ 의 모든 성분의 합은?
[2점]

- ① -10 ② -5 ③ 0 ④ 5 ⑤ 10

2. $\cos \frac{3\pi}{2}$ 의 값은? [2점]

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

3. ${}_4P_3$ 의 값은? [2점]

- ① 20 ② 22 ③ 24 ④ 26 ⑤ 28

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - 1}{3x}$ 의 값은? [3점]

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

5. 함수 $f(x) = (2x+7)e^x$ 에 대하여 $f'(0)$ 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

7. $\tan\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right) = 2$ 일 때, $\tan\alpha$ 의 값은? [3점]

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

6. $\left(x + \frac{1}{3x}\right)^6$ 의 전개식에서 x^2 의 계수는? [3점]

- ① $\frac{4}{3}$ ② $\frac{13}{9}$ ③ $\frac{14}{9}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{16}{9}$

8. 자연수 6을 짝수 개의 자연수로 분할하는 방법의 수는? [3점]

- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

10. 부등식 $\log_3(x-1) + \log_3(4x-7) \leq 3$ 을 만족시키는 정수 x 의 개수는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

9. 두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A) = \frac{13}{16}, \quad P(A \cap B^C) = \frac{1}{4}$$

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

- ① $\frac{5}{13}$ ② $\frac{6}{13}$ ③ $\frac{7}{13}$ ④ $\frac{8}{13}$ ⑤ $\frac{9}{13}$

11. 곡선 $y = \ln(x-3)+1$ 위의 점 $(4, 1)$ 에서의 접선의 방정식이 $y = ax+b$ 일 때, 두 상수 a, b 의 합 $a+b$ 의 값은? [3점]

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

12. 좌표평면에서 두 직선

$$\frac{x+1}{4} = \frac{y-1}{3}, \quad \frac{x+2}{-1} = \frac{y+1}{3}$$

이 이루는 예각의 크기를 θ 라 할 때, $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

① $\frac{\sqrt{6}}{10}$ ② $\frac{\sqrt{7}}{10}$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{5}$
 ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{\sqrt{10}}{10}$

13. 함수 $f(x) = (x^2 - 8)e^{-x+1}$ 은 극솟값 a 와 극댓값 b 를 갖는다.
두 수 a, b 의 곱 ab 의 값은? [3점]

- ① -34 ② -32 ③ -30 ④ -28 ⑤ -26

14. 한 개의 주사위를 두 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로 a, b 라 하자. 이차함수 $f(x) = x^2 - 7x + 10$ 에 대하여 $f(a)f(b) < 0$ 이 성립할 확률은? [4점]

- ① $\frac{1}{18}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{2}{9}$ ⑤ $\frac{5}{18}$

15. 두 함수 $f(x) = \sin^2 x$, $g(x) = e^x$ 에 대하여

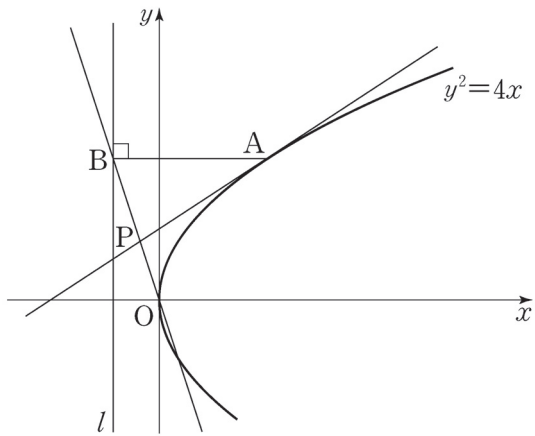
$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{g(f(x)) - \sqrt{e}}{x - \frac{\pi}{4}} \text{의 값은? [4점]}$$

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

16. $\int_1^e x(1 - \ln x) dx$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{1}{4}(e^2 - 7)$ ② $\frac{1}{4}(e^2 - 6)$ ③ $\frac{1}{4}(e^2 - 5)$
 ④ $\frac{1}{4}(e^2 - 4)$ ⑤ $\frac{1}{4}(e^2 - 3)$

17. 그림과 같이 포물선 $y^2 = 4x$ 위의 점 $A(t^2, 2t)$ 에서 이 포물선의 준선 l 에 내린 수선의 발을 B 라 하자. 다음은 점 A 에서의 접선과 직선 OB 가 만나는 점을 P 라 할 때, 점 P 의 좌표를 구하는 과정이다. (단, $t \neq 0$ 이고 O 는 원점이다.)



포물선의 방정식 $y^2 = 4x$ 의 양변을 x 에 대하여 미분하여 정리하면

$$\frac{dy}{dx} = \boxed{\text{가}} \quad (\text{단, } y \neq 0)$$

이므로 점 $A(t^2, 2t)$ 에서의 접선의 방정식을 구하면

$$y = \boxed{\text{나}} \times x + t \quad \cdots \text{㉠}$$

이다.

$B(\boxed{\text{다}}, 2t)$ 이므로 직선 OB 의 방정식은

$$y = \frac{2t}{\boxed{\text{다}}} x \quad \cdots \text{㉡}$$

이다. ㉠, ㉡을 연립하여 점 P 의 좌표를 구하면

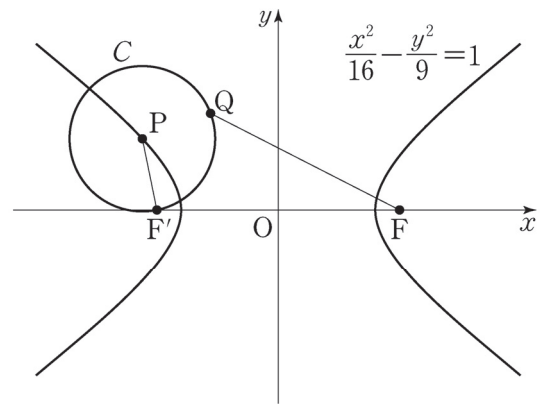
$$\left(\boxed{\text{다}} \times \frac{t^2}{2t^2+1}, \frac{2t^3}{2t^2+1} \right)$$

이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(y)$, $g(t)$ 라 하고, (다)에 알맞은 수를 a 라 할 때, $f(a) \times g(a)$ 의 값은? [4점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

18. 그림과 같이 쌍곡선 $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ 의 두 초점을 F, F' 이라 하고, 이 쌍곡선 위의 점 P 를 중심으로 하고 선분 PF' 을 반지름으로 하는 원을 C 라 하자. 원 C 위를 움직이는 점 Q 에 대하여 선분 FQ 의 길이의 최댓값이 14일 때, 원 C 의 넓이는? (단, $\overline{PF'} < \overline{PF}$) [4점]

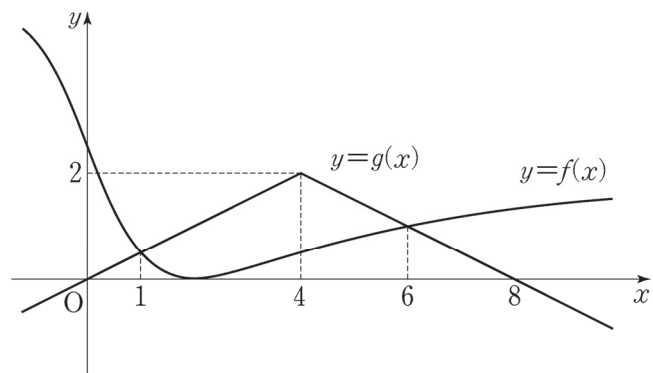


- ① 7π ② 8π ③ 9π ④ 10π ⑤ 11π

19. 각 면에 1, 2, 3, 4의 숫자가 하나씩 적혀 있는 정사면체 모양의 상자를 던져 밑면에 적힌 숫자를 읽기로 한다. 이 상자를 3번 던져 2가 나오는 횟수를 m , 2가 아닌 숫자가 나오는 횟수를 n 이라 할 때, $i^{|m-n|} = -i$ 일 확률은? (단, $i = \sqrt{-1}$) [4점]

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

20. 함수 $f(x) = \frac{5}{2} - \frac{10x}{x^2+4}$ 와 함수 $g(x) = \frac{4-|x-4|}{2}$ 의 그래프가 그림과 같다.



$0 \leq a \leq 8$ 인 a 에 대하여 $\int_0^a f(x) dx + \int_a^8 g(x) dx$ 의 최솟값은? [4점]

- ① $14 - 5\ln 5$ ② $15 - 5\ln 10$ ③ $15 - 5\ln 5$
 ④ $16 - 5\ln 10$ ⑤ $16 - 5\ln 5$

21. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $f(x) \neq 1$
- (나) $f(x) + f(-x) = 0$
- (다) $f'(x) = \{1 + f(x)\}\{1 + f(-x)\}$

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- <보 기>
- ㄱ. 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) \neq -1$ 이다.
 - ㄴ. 함수 $f(x)$ 는 어떤 열린 구간에서 감소한다.
 - ㄷ. 곡선 $y = f(x)$ 는 세 개의 변곡점을 갖는다.

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

단답형

22. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x \cos x}$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 두 벡터 $\vec{a} = (4, 1)$, $\vec{b} = (-2, k)$ 에 대하여 $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ 을 만족시키는 실수 k 의 값을 구하시오. [3점]

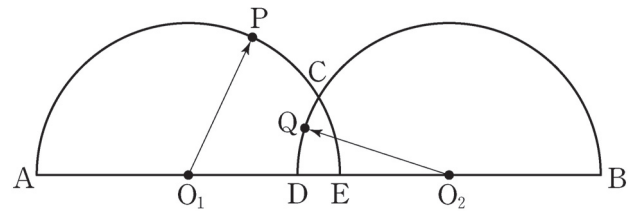
24. 어느 학교 동아리 회원은 1학년이 6명, 2학년이 4명이다.
이 동아리에서 7명을 뽑을 때, 1학년에서 4명, 2학년에서
3명을 뽑는 경우의 수를 구하시오. [3점]

25. 방정식 $3^{-x+2} = \frac{1}{9}$ 을 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오.
[3점]

26. 타원 $4x^2 + 9y^2 - 18y - 27 = 0$ 의 한 초점의 좌표가 (p, q) 일 때,
 $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오. [4점]

27. 사과, 감, 배, 귤 네 종류의 과일 중에서 8개를 선택하려고 한다. 사과는 1개 이하를 선택하고, 감, 배, 귤은 각각 1개 이상을 선택하는 경우의 수를 구하시오. (단, 각 종류의 과일은 8개 이상씩 있다.) [4점]

28. 그림과 같이 선분 AB 위에 $\overline{AE} = \overline{DB} = 2$ 인 두 점 D, E가 있다. 두 선분 AE, DB를 각각 지름으로 하는 두 반원의 호 AE, DB가 만나는 점을 C라 하고, 선분 AB 위에 $\overline{O_1A} = \overline{O_2B} = 1$ 인 두 점을 O_1, O_2 라 하자. 호 AC 위를 움직이는 점 P와 호 DC 위를 움직이는 점 Q에 대하여 $|\overrightarrow{O_1P} + \overrightarrow{O_2Q}|$ 의 최솟값이 $\frac{1}{2}$ 일 때, 선분 AB의 길이는 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, $1 < \overline{O_1O_2} < 2$ 이고, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



29. 양의 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 함수 $f(t)$ 에 대하여 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t \geq 1)$ 에서의 위치 (x, y) 가

$$\begin{cases} x = 2\ln t \\ y = f(t) \end{cases}$$

이다. 점 P가 점 $(0, f(1))$ 로부터 움직인 거리가 s 가 될 때

시각 t 는 $t = \frac{s + \sqrt{s^2 + 4}}{2}$ 이고, $t=2$ 일 때 점 P의 속도는

$\left(1, \frac{3}{4}\right)$ 이다. 시각 $t=2$ 일 때 점 P의 가속도를 $\left(-\frac{1}{2}, a\right)$ 라

할 때, $60a$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 상수 $a(0 < a < 2\pi)$ 와 모든 실수 x 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) f(x) = f(-x)$$

$$(나) \int_x^{x+a} f(t) dt = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$$

단, 구간 $\left[0, \frac{a}{2}\right]$ 에서 두 실수 b, c 에 대하여

$f(x) = b \cos(3x) + c \cos(5x)$ 일 때 $abc = -\frac{q}{p}\pi$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

[4점]

* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역 (가형)

5지선다형

1. ${}_5P_2 + {}_5C_3$ 의 값은? [2점]

- ① 30 ② 35 ③ 40 ④ 45 ⑤ 50

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{e^x - 1}$ 의 값은? [2점]

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

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

- ① $\sqrt{10}$ ② $\sqrt{11}$ ③ $2\sqrt{3}$ ④ $\sqrt{13}$ ⑤ $\sqrt{14}$

4. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) d\theta$ 의 값은? [3점]

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

5. 두 사건 A, B 가 서로 독립이고

$$P(A) = \frac{1}{3}, P(A \cap B^C) = \frac{1}{4}$$

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

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

6. $\sin\theta - \cos\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 일 때, $\tan\theta + \cot\theta$ 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

7. 주머니에는 흰 공 3개, 검은 공 4개가 들어 있다.

이 주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낼 때, 흰 공을 적어도 1개 이상 꺼낼 확률은? [3점]

- ① $\frac{11}{21}$ ② $\frac{4}{7}$ ③ $\frac{13}{21}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{7}$

8. 연속함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2} & (x < -1) \\ 3x^2 + 1 & (x > -1) \end{cases}$$

이고 $f(-2) = \frac{1}{2}$ 일 때, $f(0)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

9. 두 평면벡터 \vec{a}, \vec{b} 가

$$|\vec{a}|=1, |\vec{b}|=3, |2\vec{a}+\vec{b}|=4$$

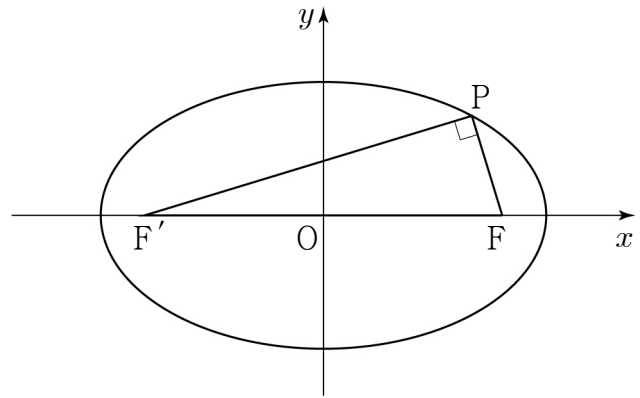
를 만족시킬 때, 두 평면벡터 \vec{a}, \vec{b} 가 이루는 각을 θ 라 하자. $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

10. 타원 $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ 의 두 초점을 F, F' 라 하자. 타원 위의

점 P 가 $\angle FPF' = \frac{\pi}{2}$ 를 만족시킬 때, 삼각형 FPF' 의 넓이는? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10



11. 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 좌표 (x, y) 가 $t (t > 0)$ 을 매개변수로 하여

$$x = 2t + 1, y = t + \frac{3}{t}$$

으로 나타내어진다. 점 P가 그리는 곡선 위의 한 점 (a, b) 에서의 접선의 기울기가 -1 일 때, $a+b$ 의 값은?

[3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

12. 어느 공장에서 생산되는 휴대전화 1대의 무게는 평균이 153g이고 표준편차가 2g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 공장에서 생산된 휴대전화 중에서 임의로 선택한 휴대전화 1대의 무게가 151g 이상이고 154g 이하일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은?

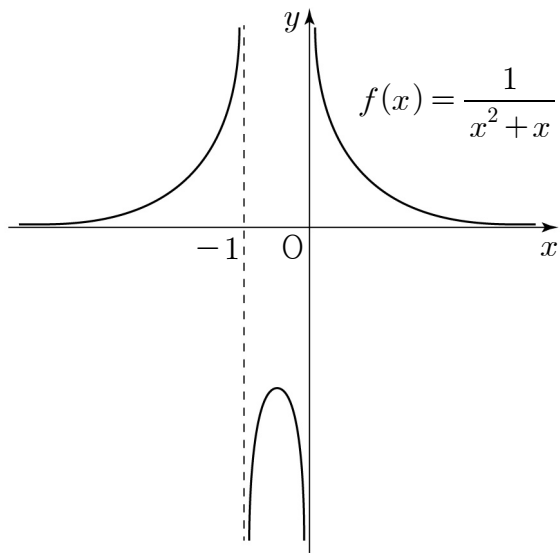
[3점]

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

- ① 0.3830 ② 0.5328 ③ 0.7745
 ④ 0.8185 ⑤ 0.9104

[13~14] 함수 $f(x) = \frac{1}{x^2+x}$ 의 그래프는 그림과 같다.

13번과 14번의 두 물음에 답하시오.



13. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프 위의 두 점

$P(1, f(1)), Q(-\frac{1}{2}, f(-\frac{1}{2}))$ 을 지나는 직선의 방향벡터 중 크기가 $\sqrt{10}$ 인 벡터를 $\vec{u} = (a, b)$ 라 하자. $|a-b|$ 의 값은?

[3점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

14. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n} \sum_{k=1}^n f\left(1 + \frac{2k}{n}\right)$ 의 값은? [4점]

- ① $\ln \frac{9}{8}$
- ② $\ln \frac{5}{4}$
- ③ $\ln \frac{11}{8}$
- ④ $\ln \frac{3}{2}$
- ⑤ $\ln \frac{13}{8}$

15. 두 곡선 $y=2^x$, $y=-4^{x-2}$ 이 y 축과 평행한 한 직선과 만나는 서로 다른 두 점을 각각 A, B라 하자.
 $\overline{OA}=\overline{OB}$ 일 때, 삼각형 AOB의 넓이는? (단, O는 원점이다.)
 [4점]
- ① 64 ② 68 ③ 72 ④ 76 ⑤ 80

16. 닫힌 구간 $[0, 2\pi]$ 에서 x 에 대한 방정식
 $\sin x - x \cos x - k = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2가 되도록 하는 모든 정수 k 의 값의 합은? [4점]
- ① -6 ② -3 ③ 0 ④ 3 ⑤ 6

17. 미분가능한 함수 $f(x)$ 와 $f(x)$ 의 역함수 $g(x)$ 가

$$g\left(3f(x) - \frac{2}{e^x + e^{2x}}\right) = x \text{를 만족시킬 때,}$$

다음은 $g'\left(\frac{1}{2}\right)$ 의 값을 구하는 과정이다.

$g\left(3f(x) - \frac{2}{e^x + e^{2x}}\right) = x$ 에서

$3f(x) - \frac{2}{e^x + e^{2x}} = g^{-1}(x)$ 이므로

$$f(x) = \frac{1}{\boxed{\text{(가)}}}$$

이다.

$f(x)$ 의 도함수를 구하면

$$f'(x) = \frac{-e^x - 2e^{2x}}{(\boxed{\text{(가)}})^2}$$

이다. $f(0) = \frac{1}{2}$ 이므로 $g\left(\frac{1}{2}\right) = 0$ 이다.

그러므로 $g'\left(\frac{1}{2}\right) = \boxed{\text{(나)}}$

이다.

위의 (가)에 알맞은 식을 $h(x)$, (나)에 알맞은 수를 p 라 할 때, $p \times h(\ln 2)$ 의 값은? [4점]

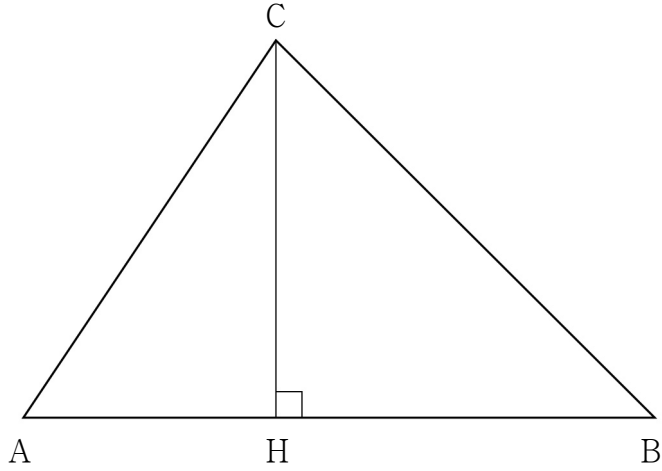
- ① -8 ② -4 ③ 0 ④ 4 ⑤ 8

18. 다음 조건을 만족시키는 세 자연수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는? [4점]

(가) 세 수 a, b, c 의 합은 짝수이다.
 (나) $a \leq b \leq c \leq 15$

- ① 320 ② 324 ③ 328 ④ 332 ⑤ 336

19. 그림과 같이 삼각형 ABC 에 대하여 꼭짓점 C 에서 선분 AB 에 내린 수선의 발을 H 라 하자. 삼각형 ABC 가 다음 조건을 만족시킬 때, $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CH}$ 의 값은? [4점]



- (가) 점 H 가 선분 AB 를 2 : 3 으로 내분한다.
- (나) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 40$
- (다) 삼각형 ABC 의 넓이는 30 이다.

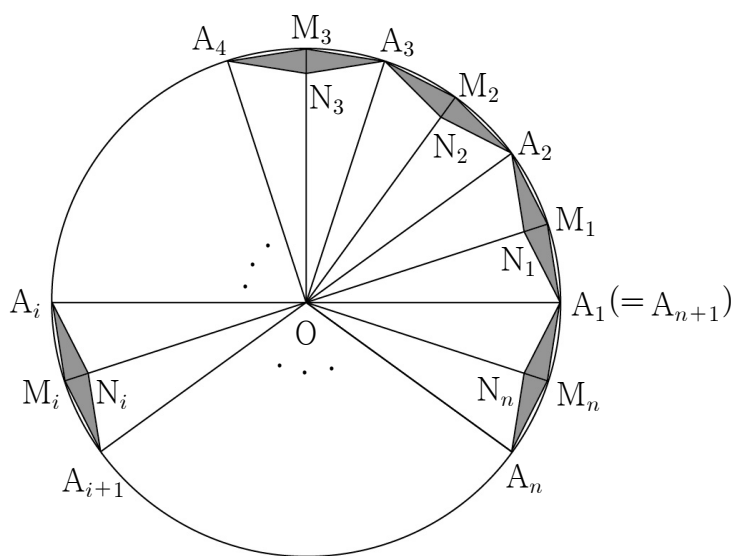
- ① 36 ② 37 ③ 38 ④ 39 ⑤ 40

20. 두 함수 $f(x) = \ln x$, $g(x) = \ln \frac{1}{x}$ 의 그래프가 만나는 점을 P 라 할 때 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- <보 기>
- ㄱ. 점 P 의 좌표는 (1, 0) 이다.
 - ㄴ. 두 곡선 $y = f(x)$, $y = g(x)$ 위의 점 P 에서의 각각의 접선은 서로 수직이다.
 - ㄷ. $t > 1$ 일 때, $-1 < \frac{f(t)g(t)}{(t-1)^2} < 0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 그림과 같이 중심이 O 이고 반지름의 길이가 1 인 원의 둘레를 $n (n \geq 4)$ 등분한 점을 A_1, A_2, \dots, A_n 이라 하자. 호 $A_i A_{i+1} (i=1, 2, \dots, n)$ 을 이등분한 점을 M_i 라 하고 사각형 $A_i M_i A_{i+1} N_i$ 가 마름모가 되도록 하는 선분 OM_i 위의 점을 N_i 라 하자. n 개의 사각형 $A_1 M_1 A_2 N_1, A_2 M_2 A_3 N_2, A_3 M_3 A_4 N_3, \dots, A_n M_n A_{n+1} N_n$ 의 넓이의 합을 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} (n^2 \times S_n)$ 의 값은? (단, $A_{n+1} = A_1$) [4점]



- ① π^3 ② $2\pi^3$ ③ $3\pi^3$ ④ $4\pi^3$ ⑤ $5\pi^3$

단답형

22. $(x^2+2)^5$ 의 전개식에서 x^6 의 계수를 구하시오. [3점]

23. 함수 $f(x) = 6 \tan 2x$ 에 대하여 $f'(\frac{\pi}{6})$ 의 값을 구하시오.

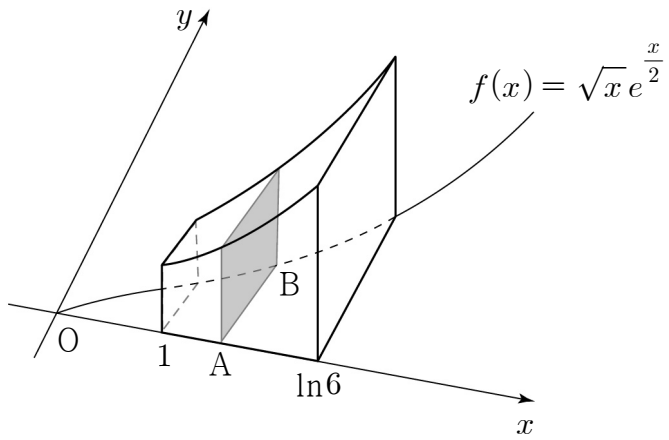
[3점]

24. 집합의 분할의 수 $S(4, 3)$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 좌표평면 위의 곡선 $y = \frac{1}{3}x\sqrt{x}$ ($0 \leq x \leq 12$)에 대하여 $x=0$ 에서 $x=12$ 까지의 곡선의 길이를 l 이라 할 때, $3l$ 의 값을 구하시오. [3점]

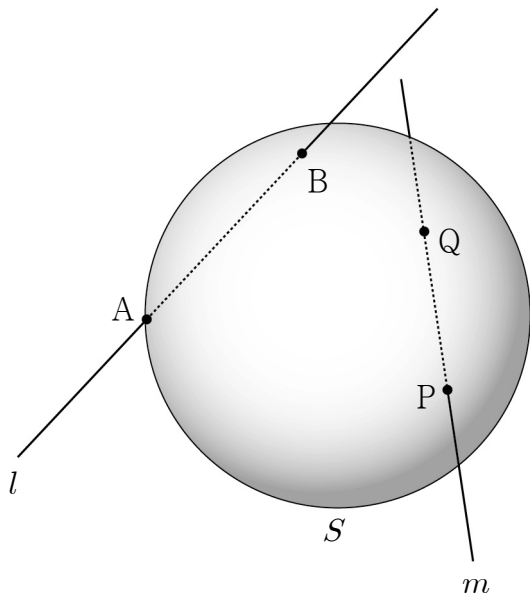
26. 상자에는 딸기 맛 사탕 6개와 포도 맛 사탕 9개가 들어 있다. 두 사람 A 와 B 가 이 순서대로 이 상자에서 임의로 1개의 사탕을 각각 1번 꺼낼 때, A 가 꺼낸 사탕이 딸기 맛 사탕이고, B 가 꺼낸 사탕이 포도 맛 사탕일 확률을 p 라 하자. $70p$ 의 값을 구하시오. (단, 꺼낸 사탕은 상자에 다시 넣지 않는다.) [4점]

27. 그림과 같이 함수 $f(x) = \sqrt{x}e^{\frac{x}{2}}$ 에 대하여 좌표평면 위의 두 점 $A(x, 0)$, $B(x, f(x))$ 를 이은 선분을 한 변으로 하는 정사각형을 x 축에 수직인 평면 위에 그린다. 점 A 의 x 좌표가 $x=1$ 에서 $x=\ln 6$ 까지 변할 때, 이 정사각형이 만드는 입체도형의 부피는 $-a+b\ln 6$ 이다. $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a 와 b 는 자연수이다.) [4점]



28. 두 양수 m, p 에 대하여 포물선 $y^2 = 4px$ 와 직선 $y = m(x-4)$ 가 만나는 두 점 중 제1사분면 위의 점을 A , 포물선의 준선과 x 축이 만나는 점을 B , 직선 $y = m(x-4)$ 와 y 축이 만나는 점을 C 라 하자. 삼각형 ABC 의 무게중심이 포물선의 초점 F 와 일치할 때, $\overline{AF} + \overline{BF}$ 의 값을 구하시오. [4점]

29. 그림과 같이 반지름의 길이가 2인 구 S 와 서로 다른 두 직선 l, m 이 있다. 구 S 와 직선 l 이 만나는 서로 다른 두 점을 각각 A, B , 구 S 와 직선 m 이 만나는 서로 다른 두 점을 각각 P, Q 라 하자. 삼각형 APQ 는 한 변의 길이가 $2\sqrt{3}$ 인 정삼각형이고 $\overline{AB}=2\sqrt{2}$, $\angle ABQ = \frac{\pi}{2}$ 일 때 평면 APB 와 평면 APQ 가 이루는 각의 크기 θ 에 대하여 $100\cos^2\theta$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ 인 θ 에 대하여 좌표평면 위의 두 직선 l, m 은 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 두 직선 l, m 은 서로 평행하고 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기는 각각 θ 이다.
- (나) 두 직선 l, m 은 곡선 $y = \sqrt{2-x^2}$ ($-1 \leq x \leq 1$)과 각각 만난다.

두 직선 l 과 m 사이의 거리의 최댓값을 $f(\theta)$ 라 할 때,

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\theta) d\theta = a + b\sqrt{2}\pi \text{이다. } 20(a+b) \text{의 값을 구하시오.}$$

(단, a 와 b 는 유리수이다.) [4점]

- * 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(가형)

5지선다형

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

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. 방정식 $3^{x+1} = 27$ 을 만족시키는 실수 x 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 좌표공간에서 두 점 $A(1, 3, -6)$, $B(7, 0, 3)$ 에 대하여 선분 AB 를 2:1로 내분하는 점의 좌표가 $(a, b, 0)$ 이다. $a+b$ 의 값은? [2점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

4. 두 사건 A 와 B 는 서로 배반사건이고

$$P(A) = \frac{1}{6}, \quad P(A \cup B) = \frac{1}{2}$$

일 때, $P(B)$ 의 값은? [3점]

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

5. $\cos(\alpha + \beta) = \frac{5}{7}$, $\cos\alpha \cos\beta = \frac{4}{7}$ 일 때, $\sin\alpha \sin\beta$ 의 값은?

[3점]

① $-\frac{1}{7}$

② $-\frac{2}{7}$

③ $-\frac{3}{7}$

④ $-\frac{4}{7}$

⑤ $-\frac{5}{7}$

6. $\int_0^3 \frac{2}{2x+1} dx$ 의 값은? [3점]

① $\ln 5$

② $\ln 6$

③ $\ln 7$

④ $3\ln 2$

⑤ $2\ln 3$

7. $0 \leq x < 2\pi$ 일 때, 방정식

$$2\sin^2 x + 3\cos x = 3$$

의 모든 해의 합은? [3점]

① $\frac{\pi}{2}$

② π

③ $\frac{3\pi}{2}$

④ 2π

⑤ $\frac{5\pi}{2}$

8. 두 벡터 \vec{a}, \vec{b} 에 대하여 $|\vec{a}|=1, |\vec{b}|=3$ 이고, 두 벡터 $6\vec{a} + \vec{b}$ 와 $\vec{a} - \vec{b}$ 가 서로 수직일 때, $\vec{a} \cdot \vec{b}$ 의 값은? [3점]

- ① $-\frac{3}{10}$ ② $-\frac{3}{5}$ ③ $-\frac{9}{10}$
 ④ $-\frac{6}{5}$ ⑤ $-\frac{3}{2}$

9. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$f(2x+1) = (x^2 + 1)^2$$

을 만족시킬 때, $f'(3)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

10. 어느 실험실의 연구원이 어떤 식물로부터 하루 동안 추출하는 호르몬의 양은 평균이 30.2mg, 표준편차가 0.6mg인 정규분포를 따른다고 한다. 어느 날

이 연구원이 하루 동안 추출한 호르몬의 양이 29.6mg 이상이고 31.4mg 이하일 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 0.3830 ② 0.5328 ③ 0.6247
 ④ 0.7745 ⑤ 0.8185

11. 함수 $f(x) = \log_3 x$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3-h)}{h}$ 의 값은?
[3점]

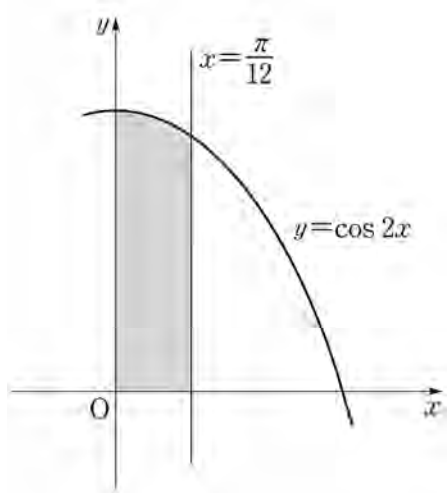
- ① $\frac{1}{2\ln 3}$ ② $\frac{2}{3\ln 3}$ ③ $\frac{5}{6\ln 3}$
④ $\frac{1}{\ln 3}$ ⑤ $\frac{7}{6\ln 3}$

12. 한 개의 주사위를 두 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로 a, b 라 하자. 두 수의 곱 ab 가 6의 배수일 때, 이 두 수의 합 $a+b$ 가 7일 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{7}{30}$ ③ $\frac{4}{15}$ ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

13. 함수 $y = \cos 2x$ 의 그래프와 x 축, y 축 및 직선 $x = \frac{\pi}{12}$ 로 둘러싸인 영역의 넓이가 직선 $y = a$ 에 의하여 이등분될 때, 상수 a 의 값은? [3점]

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



14. 매개변수 $t (t > 0)$ 으로 나타내어진 함수

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

에서 $t = 1$ 일 때, $\frac{dy}{dx}$ 의 값은? [4점]

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

6

수학 영역(가형)

15. 각 자리의 수가 0이 아닌 네 자리의 자연수 중
각 자리의 수의 합이 7인 모든 자연수의 개수는? [4점]

- ① 11 ② 14 ③ 17 ④ 20 ⑤ 23

16. 직사각형 ABCD의 내부의 점 P가

$$\overrightarrow{PA} + \overrightarrow{PB} + \overrightarrow{PC} + \overrightarrow{PD} = \overrightarrow{CA}$$

를 만족시킨다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른
것은? [4점]

<보 기>

ㄱ. $\overrightarrow{PB} + \overrightarrow{PD} = 2\overrightarrow{CP}$

ㄴ. $\overrightarrow{AP} = \frac{3}{4}\overrightarrow{AC}$

ㄷ. 삼각형 ADP의 넓이가 3이면 직사각형 ABCD의
넓이는 8이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 1부터 n 까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 n 장의 카드가 있다. 이 카드 중에서 임의로 서로 다른 4장의 카드를 선택할 때, 선택한 카드 4장에 적힌 수 중 가장 큰 수를 확률변수 X 라 하자. 다음은 $E(X)$ 를 구하는 과정이다. (단, $n \geq 4$)

자연수 $k(4 \leq k \leq n)$ 에 대하여 확률변수 X 의 값이 k 일 확률은 1부터 $k-1$ 까지의 자연수가 적혀 있는 카드 중에서 서로 다른 3장의 카드와 k 가 적혀 있는 카드를 선택하는 경우의 수를 전체 경우의 수로 나누는 것이므로

$$P(X=k) = \frac{\boxed{\text{가}}}{{}_n C_4}$$

이다. 자연수 $r(1 \leq r \leq k)$ 에 대하여

$${}_k C_r = \frac{k}{r} \times {}_{k-1} C_{r-1}$$

이므로

$$k \times \boxed{\text{가}} = 4 \times \boxed{\text{나}}$$

이다. 그러므로

$$\begin{aligned} E(X) &= \sum_{k=4}^n \{k \times P(X=k)\} \\ &= \frac{1}{{}_n C_4} \sum_{k=4}^n (k \times \boxed{\text{가}}) \\ &= \frac{4}{{}_n C_4} \sum_{k=4}^n \boxed{\text{나}} \end{aligned}$$

이다.

$$\sum_{k=4}^n \boxed{\text{나}} = {}_{n+1} C_5$$

이므로

$$E(X) = (n+1) \times \boxed{\text{다}}$$

이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(k)$, $g(k)$ 라 하고, (다)에 알맞은 수를 a 라 할 때, $a \times f(6) \times g(5)$ 의 값은? [4점]

- ① 40 ② 45 ③ 50 ④ 55 ⑤ 60

18. 좌표공간에 점 $P(0, 0, 4)$ 가 있고 xy 평면 위의 원 $x^2 + y^2 = 4$ 위에 두 점 A, B 가 있다. 평면 ABP 의 법선벡터가 $\vec{n} = (2, -2, 1)$ 일 때, 선분 AB 의 길이는? [4점]

- ① $\sqrt{6}$ ② $2\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{10}$ ④ $2\sqrt{3}$ ⑤ $\sqrt{14}$

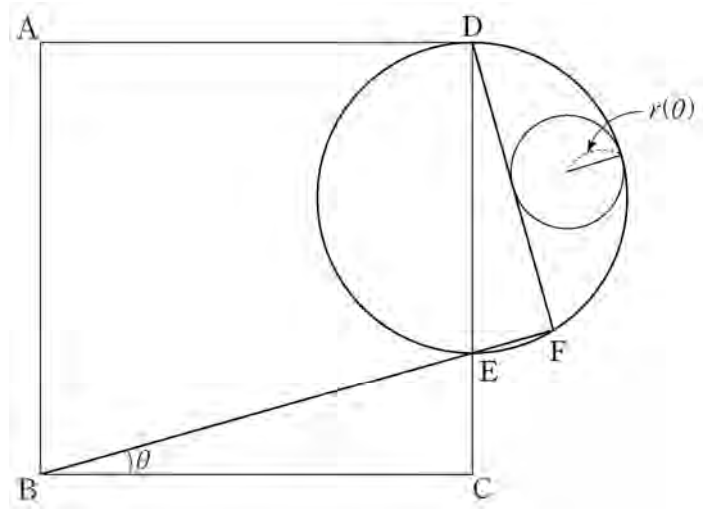
19. 서로 다른 과일 5개를 3개의 그릇 A, B, C에 남김없이 담으려고 할 때, 그릇 A에는 과일 2개만 담는 경우의 수는? (단, 과일을 하나도 담지 않은 그릇이 있을 수 있다.) [4점]

- ① 60 ② 65 ③ 70 ④ 75 ⑤ 80

20. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형 ABCD가 있다. 변 CD 위의 점 E에 대하여 선분 DE를 지름으로 하는 원과 직선 BE가 만나는 점 중 E가 아닌 점을 F라 하자.

$\angle EBC = \theta$ 라 할 때, 점 E를 포함하지 않는 호 DF를 이등분하는 점과 선분 DF의 중점을 지름의 양 끝점으로 하는 원의 반지름의 길이를 $r(\theta)$ 라 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} \frac{r(\theta)}{\frac{\pi}{4} - \theta}$ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$) [4점]



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

21. 양의 실수 전체의 집합에서 미분가능한 두 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 가 모든 양의 실수 x 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\left(\frac{f(x)}{x}\right)' = x^2 e^{-x^2}$

(나) $g(x) = \frac{4}{e^4} \int_1^x e^{t^2} f(t) dt$

$f(1) = \frac{1}{e}$ 일 때, $f(2) - g(2)$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{16}{3e^4}$ ② $\frac{6}{e^4}$ ③ $\frac{20}{3e^4}$ ④ $\frac{22}{3e^4}$ ⑤ $\frac{8}{e^4}$

단답형

22. ${}_7C_2$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 곡선 $y = \log_2(x+5)$ 의 점근선이 직선 $x = k$ 이다. k^2 의 값을 구하시오. (단, k 는 상수이다.) [3점]

24. 흰 공 2개, 빨간 공 4개가 들어 있는 주머니가 있다.
이 주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낼 때,
꺼낸 2개의 공이 모두 흰 공일 확률이 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의
값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

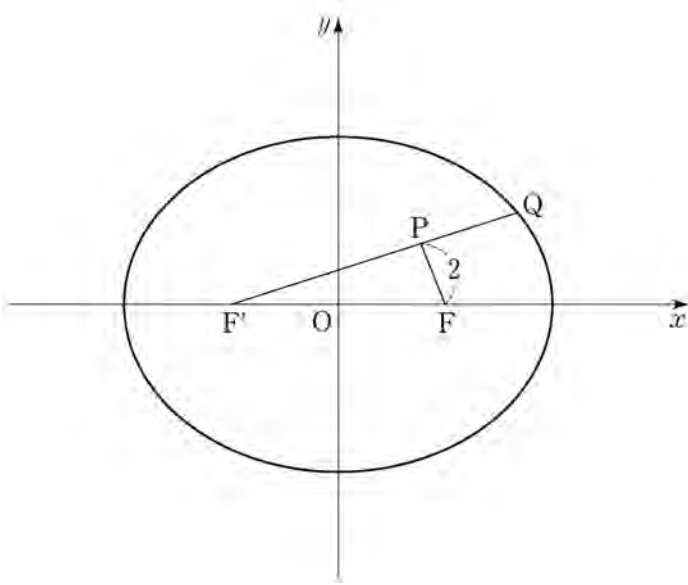
25. 좌표평면에서 초점이 F인 포물선 $x^2=4y$ 위의 점 A가
 $\overline{AF}=10$ 을 만족시킨다. 점 B(0, -1)에 대하여 $\overline{AB}=a$ 일 때,
 a^2 의 값을 구하시오. [3점]

26. 함수 $f(x)=2x+\sin x$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, 곡선 $y=g(x)$
위의 점 $(4\pi, 2\pi)$ 에서의 접선의 기울기는 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을
구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

27. 그림과 같이 타원 $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{27} = 1$ 의 두 초점은 F, F' 이고, 제1사분면에 있는 두 점 P, Q 는 다음 조건을 만족시킨다.

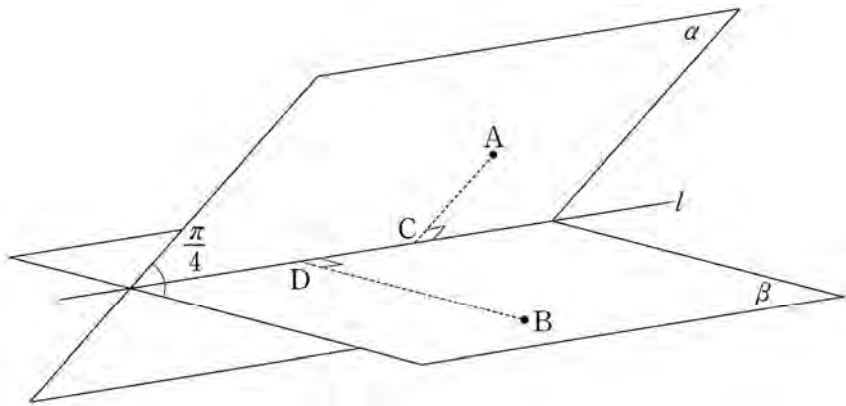
- (가) $\overline{PF} = 2$
- (나) 점 Q 는 직선 PF' 과 타원의 교점이다.

삼각형 PFQ 의 둘레의 길이와 삼각형 $PF'F$ 의 둘레의 길이의 합을 구하시오. [4점]



28. 어느 고등학교에서 대중교통을 이용하여 등교하는 학생의 비율을 알아보기 위하여 이 고등학교 학생 중 n 명을 임의추출하여 조사한 결과 50%의 학생이 대중교통을 이용하여 등교하는 것으로 나타났다. 이 결과를 이용하여 구한 이 고등학교 전체 학생 중에서 대중교통을 이용하여 등교하는 학생의 비율 p 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $a \leq p \leq b$ 이다. $b - a = 0.14$ 일 때, n 의 값을 구하시오. (단, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.) [4점]

29. 그림과 같이 직선 l 을 교선으로 하고 이루는 각의 크기가 $\frac{\pi}{4}$ 인 두 평면 α 와 β 가 있고, 평면 α 위의 점 A와 평면 β 위의 점 B가 있다. 두 점 A, B에서 직선 l 에 내린 수선의 발을 각각 C, D라 하자. $\overline{AB} = 2$, $\overline{AD} = \sqrt{3}$ 이고 직선 AB와 평면 β 가 이루는 각의 크기가 $\frac{\pi}{6}$ 일 때, 사면체 ABCD의 부피는 $a+b\sqrt{2}$ 이다. $36(a+b)$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 유리수이다.) [4점]



30. 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$ 와 함수

$$g(x) = |2\sin(x+2|x|)+1|$$

에 대하여 함수 $h(x) = f(g(x))$ 는 실수 전체의 집합에서 이계도함수 $h''(x)$ 를 갖고, $h''(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다. $f'(3)$ 의 값을 구하시오. [4점]

* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역(가형)

5지선다형

1. 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 $(1, 2)$

2. $\sin\theta = \frac{1}{3}$ 일 때, $\cos\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right)$ 의 값은? [2점]
- ① $-\frac{7}{9}$ ② $-\frac{2}{3}$ ③ $-\frac{5}{9}$ ④ $-\frac{4}{9}$ ⑤ $-\frac{1}{3}$

3. ${}_3H_5$ 의 값은? [2점]
- ① 21 ② 22 ③ 23 ④ 24 ⑤ 25

4. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \tan x \cos x dx$ 의 값은? [3점]
- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{4-\sqrt{2}}{4}$ ③ $\frac{4-\sqrt{3}}{4}$
 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{4-\sqrt{5}}{4}$

5. 서로 독립인 두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A) = \frac{1}{2}, P(A \cap B) = \frac{3}{16}$$

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

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{5}{8}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

6. 매개변수 θ 로 나타내어진 함수

$$\begin{cases} x = 2\sin\theta - 1 \\ y = 4\cos\theta + \sqrt{3} \end{cases}$$

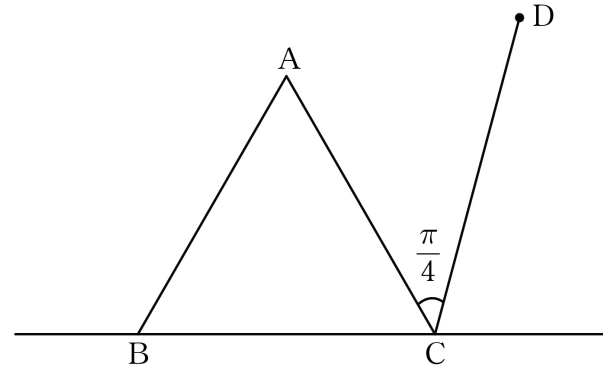
에 대하여 $\theta = \frac{\pi}{3}$ 일 때, $\frac{dy}{dx}$ 의 값은? [3점]

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

7. 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. 그림과 같이 어느 카페의 메뉴에는 서로 다른 3가지의 주스와 서로 다른 2가지의 아이스크림이 있다. 두 학생 A, B가 이 5가지 중 1가지씩을 임의로 주문했다고 한다. A, B가 주문한 것이 서로 다를 때, A, B가 주문한 것이 모두 아이스크림일 확률은? [3점]



- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{7}$ ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{1}{9}$ ⑤ $\frac{1}{10}$

9. 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

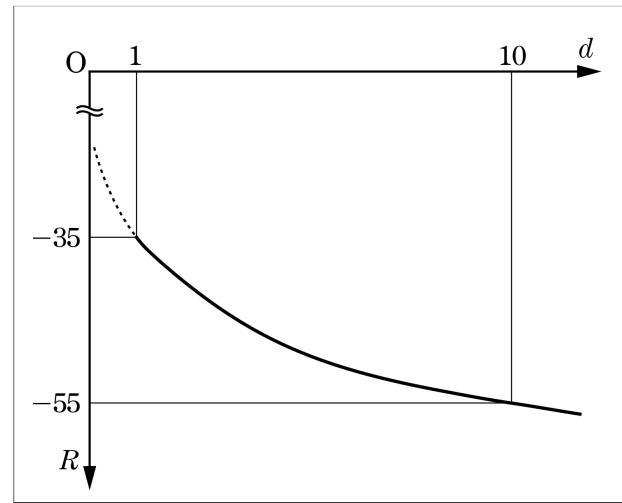
- ① 0.0228 ② 0.0668 ③ 0.1587
④ 0.3085 ⑤ 0.3413

10. Wi-Fi 네트워크의 신호 전송 범위 d 와 수신 신호 강도 R 사이에는 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$R = k - 10 \log d^n$$

(단, 두 상수 k, n 은 환경에 따라 결정된다.)

어떤 환경에서 신호 전송 범위 d 와 수신 신호 강도 R 사이의 관계를 나타낸 그래프가 다음과 같다. 이 환경에서 수신 신호 강도가 -65 일 때, 신호 전송 범위는? [3점]



- ① $10^{\frac{6}{5}}$ ② $10^{\frac{13}{10}}$ ③ $10^{\frac{7}{5}}$ ④ $10^{\frac{3}{2}}$ ⑤ $10^{\frac{8}{5}}$

11. 두 평면 $x + \sqrt{2}y - z = 0$, $z = 0$ 이 이루는 각의 크기를 θ 라 할 때, $\sin\theta$ 의 값은? [3점]

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

12. 다음은 어느 회사의 직원 중 임의로 선택한 100명의 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

수학 영역(가형)

5

13. 함수 $f(x) = e^{x+1}(x^2 + 3x + 1)$ 이 구간 (a, b) 에서 감소할 때, $b - a$ 의 최댓값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

14. 곡선 $x^2 + 5xy - 2y^2 + 11 = 0$ 위의 점 $(1, 4)$ 에서의 접선과 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

15. 길이가 5인 선분 AB를 지름으로 하는 구 위에 점 C가 있다. 점 A를 지나고 직선 AB에 수직인 직선 l 이 직선 BC에 수직이다. 직선 l 위의 점 D에 대하여 $\overline{BD}=6$, $\overline{CD}=4$ 일 때, 선분 AC의 길이는? (단, 점 C는 선분 AB 위에 있지 않다.)

[4점]

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

16. 함수 $f(x) = \frac{3^x}{3^x+3}$ 에 대하여 점 (p, q) 가 곡선 $y=f(x)$

위의 점이든 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

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

이다. ㉠은 실수 p 의 값에 관계없이 항상 성립하므로

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

이고,

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

이다. ㉡, ㉢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, ㉢에서 좌변이 양수이므로 $a > \frac{1}{2}$ 이다.

따라서 $a = \boxed{\text{다}}$ 이다.

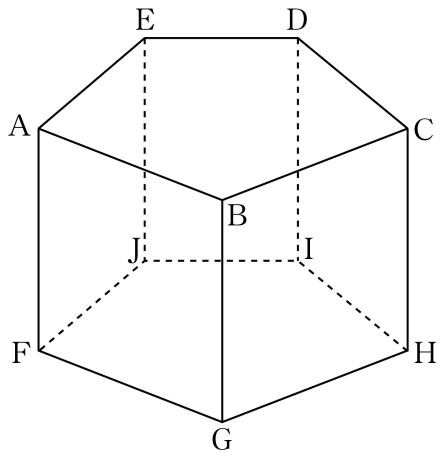
위의 (가)에 알맞은 식을 $g(p)$ 라 하고 (나)와 (다)에 알맞은 수를 각각 m, n 이라 할 때, $(m-n) \times g(2)$ 의 값은? [4점]

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

수학 영역(가형)

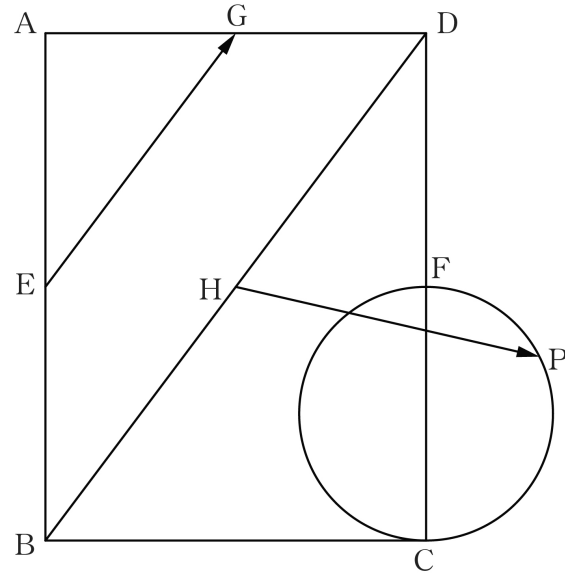
17. 밑면이 정오각형인 오각기둥 $ABCDE-FGHIJ$ 의 10개의 꼭짓점 중 임의로 3개를 택하여 삼각형을 만들 때, 이 삼각형의 어떤 변도 오각기둥 $ABCDE-FGHIJ$ 의 모서리가 아닐 확률은? [4점]

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



18. $\overline{AB}=8$, $\overline{BC}=6$ 인 직사각형 $ABCD$ 에 대하여 네 선분 AB , CD , DA , BD 의 중점을 각각 E , F , G , H 라 하자. 선분 CF 를 지름으로 하는 원 위의 점 P 에 대하여 $|\overrightarrow{EG}+\overrightarrow{HP}|$ 의 최댓값은? [4점]

- ① 8 ② $2+2\sqrt{10}$ ③ $2+2\sqrt{11}$
 ④ $2+4\sqrt{3}$ ⑤ $2+2\sqrt{13}$



19. 연속함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,

$$\int_0^a \{f(2x) + f(2a-x)\} dx \text{의 값은? (단, } a \text{는 상수이다.) [4점]}$$

(가) 모든 실수 x 에 대하여 $f(a-x) = f(a+x)$ 이다.

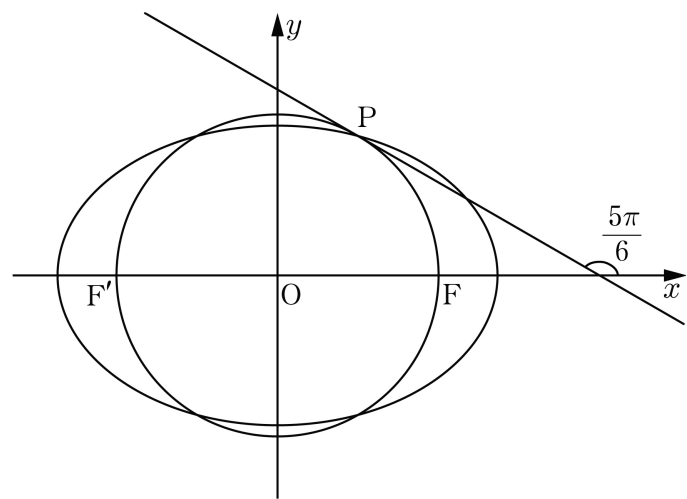
(나) $\int_0^a f(x) dx = 8$

- ① 12 ② 16 ③ 20 ④ 24 ⑤ 28

20. 타원 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 두 초점 $F(6, 0)$, $F'(-6, 0)$ 에 대하여

선분 $F'F$ 를 지름으로 하는 원이 있다. 타원과 원의 교점 중 제1사분면에 있는 점을 P 라 하자. 원 위의 점 P 에서의 접선이 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 $\frac{5\pi}{6}$ 일 때, 타원의 장축의 길이는? (단, a, b 는 $0 < \sqrt{2}b < a$ 인 상수이다.) [4점]

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



21. 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. $f(\alpha) = \frac{\pi}{2} (\alpha > 0)$ 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

단답형

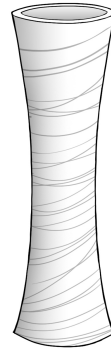
22. 확률변수 X 가 이항분포 $B\left(10, \frac{1}{3}\right)$ 을 따를 때, $V(6X)$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 함수 $f(x) = 8x^2 + 1$ 에 대하여 $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} f'(\sin x) \cos x dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

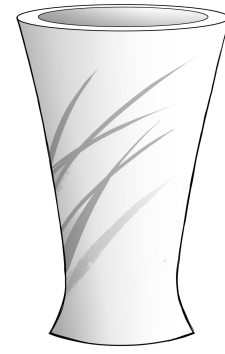
24. 함수 $f(x) = e^{x-1}$ 의 역함수 $g(x)$ 에 대하여

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

26. 장미 8송이, 카네이션 6송이, 백합 8송이가 있다. 이 중 1송이를 골라 꽃병 A에 꽂고, 이 꽃과는 다른 종류의 꽃들 중 꽃병 B에 꽂을 꽃 9송이를 고르는 경우의 수를 구하시오. (단, 같은 종류의 꽃은 서로 구분하지 않는다.) [4점]

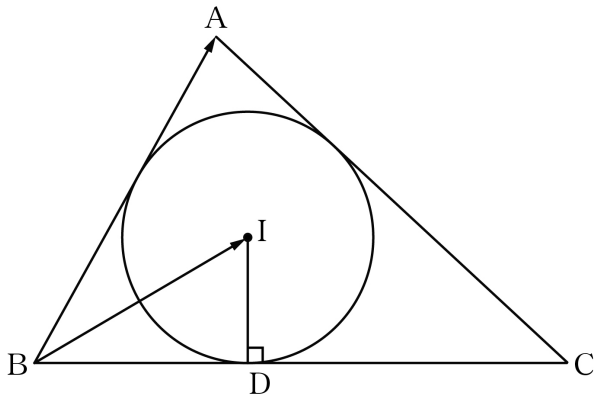


꽃병 A

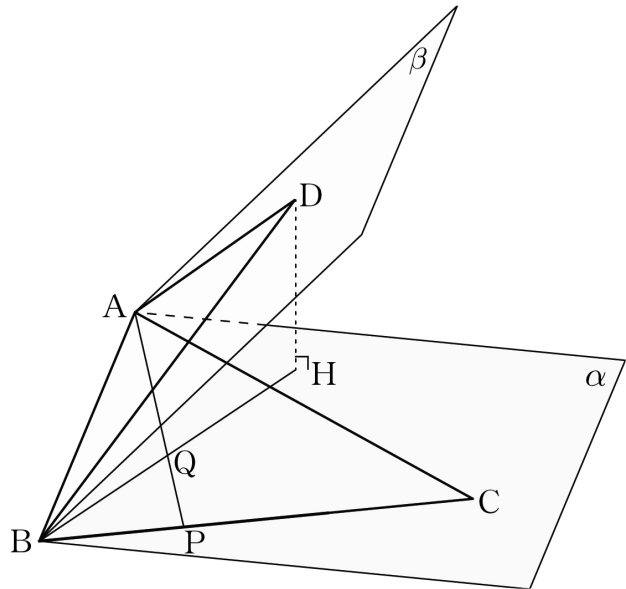


꽃병 B

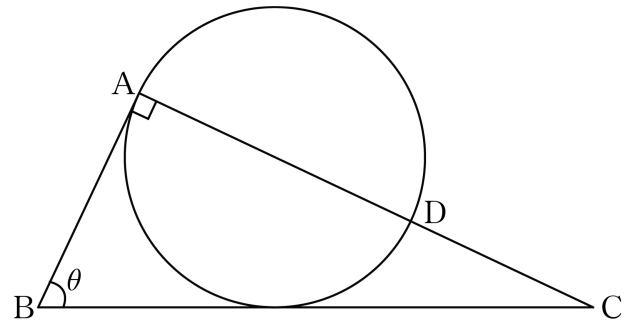
25. 그림과 같이 $\overline{AB} = 15$ 인 삼각형 ABC에 내접하는 원의 중심을 I라 하고, 점 I에서 변 BC에 내린 수선의 발을 D라 하자. $\overline{BD} = 8$ 일 때, $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BI}$ 의 값을 구하시오. [3점]



27. 그림과 같이 평면 α 위에 넓이가 27인 삼각형 ABC가 있고, 평면 β 위에 넓이가 35인 삼각형 ABD가 있다. 선분 BC를 1:2로 내분하는 점을 P라 하고 선분 AP를 2:1로 내분하는 점을 Q라 하자. 점 D에서 평면 α 에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 Q는 선분 BH의 중점이다. 두 평면 α, β 가 이루는 각을 θ 라 할 때, $\cos\theta = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



28. 그림과 같이 $\overline{BC}=1$, $\angle A = \frac{\pi}{2}$, $\angle B = \theta$ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$)인 삼각형 ABC가 있다. 선분 AC 위의 점 D에 대하여 선분 AD를 지름으로 하는 원이 선분 BC와 접할 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\overline{CD}}{\theta^3} = k$ 라 하자. $100k$ 의 값을 구하시오. [4점]



29. 좌표공간에서 두 점 $A(0, 0, 2)$, $B(2, 4, -2)$ 에 대하여 두 점 P, Q 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OP} = 0, |\overrightarrow{OP}| = 3$$

$$(나) \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BQ} = 0, |\overrightarrow{BQ}| = 2$$

$\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{AQ}$ 의 최댓값이 $a+b\sqrt{5}$ 일 때, 두 유리수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오. (단, O 는 원점이다.) [4점]

30. 1부터 9까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 9개의 공이 주머니에 들어 있다. 이 주머니에서 공을 한 개씩 모두 꺼낼 때, i 번째 ($i=1, 2, \dots, 9$) 꺼낸 공에 적혀 있는 수를 a_i 라 하자. $1 < p < q < 9$ 인 두 자연수 p, q 에 대하여 a_i 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) 1 \leq i < p \text{이면 } a_i < a_{i+1} \text{ 이다.}$$

$$(나) p \leq i < q \text{이면 } a_i > a_{i+1} \text{ 이다.}$$

$$(다) q \leq i < 9 \text{이면 } a_i < a_{i+1} \text{ 이다.}$$

$a_1 = 2, a_p = 8$ 인 모든 경우의 수를 구하시오. (단, 꺼낸 공은 다시 넣지 않는다.) [4점]

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(가형)

출수형

5지선다형

1. 두 벡터 $\vec{a} = (1, 3)$, $\vec{b} = (5, -6)$ 에 대하여 벡터 $\vec{a} - \vec{b}$ 의 모든 성분의 합은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{6x} - 1}{\ln(1 + 3x)}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 2 \sin x dx$ 의 값은? [2점]

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

4. 두 사건 A 와 B 는 서로 독립이고

$$P(B^c) = \frac{1}{3}, P(A|B) = \frac{1}{2}$$

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

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

5. 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 네 개를 택해 일렬로 나열하여 만든 네 자리의 자연수가 5의 배수인 경우의 수는? [3점]

- ① 115 ② 120 ③ 125 ④ 130 ⑤ 135

6. 함수 $f(x) = x^3 + x + 1$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, $g'(1)$ 의 값은? [3점]

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

7. 한 개의 주사위를 3번 던질 때, 4의 눈이 한 번만 나올 확률은? [3점]

- ① $\frac{25}{72}$ ② $\frac{13}{36}$ ③ $\frac{3}{8}$ ④ $\frac{7}{18}$ ⑤ $\frac{29}{72}$

8. 좌표공간의 두 점 $A(1, a, -6)$, $B(-3, 2, b)$ 에 대하여 선분 AB 를 3:2로 외분하는 점이 x 축 위에 있을 때, $a+b$ 의 값은? [3점]

- ① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

9. $\int_1^e \ln \frac{x}{e} dx$ 의 값은? [3점]

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

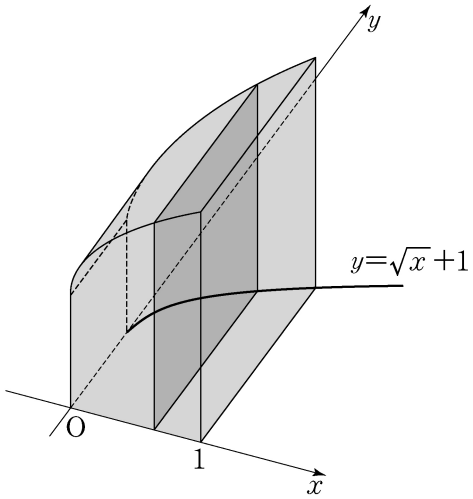
10. 좌표평면 위를 움직이는 점 P 의 시각 $t(t > 0)$ 에서의 위치 (x, y) 가

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

이다. 시각 $t=1$ 에서 점 P 의 속력은? [3점]

- ① $2\sqrt{2}$ ② 3 ③ $\sqrt{10}$ ④ $\sqrt{11}$ ⑤ $2\sqrt{3}$

11. 그림과 같이 곡선 $y = \sqrt{x} + 1$ 과 x 축, y 축 및 직선 $x=1$ 로 둘러싸인 도형을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



- ① $\frac{7}{3}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{8}{3}$ ④ $\frac{17}{6}$ ⑤ 3

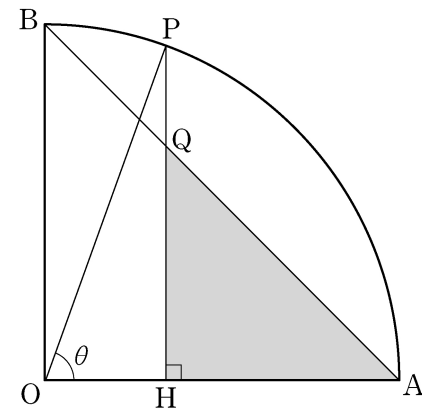
12. 좌표공간에서 평면 $2x+2y-z+5=0$ 과 xy 평면이 이루는 예각의 크기를 θ 라 할 때, $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

13. 정규분포 $N(0, 4^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 9인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} , 정규분포 $N(3, 2^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 16인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{Y} 라 하자.
 $P(\bar{X} \geq 1) = P(\bar{Y} \leq a)$ 를 만족시키는 상수 a 의 값은? [3점]

- ① $\frac{19}{8}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{21}{8}$ ④ $\frac{11}{4}$ ⑤ $\frac{23}{8}$

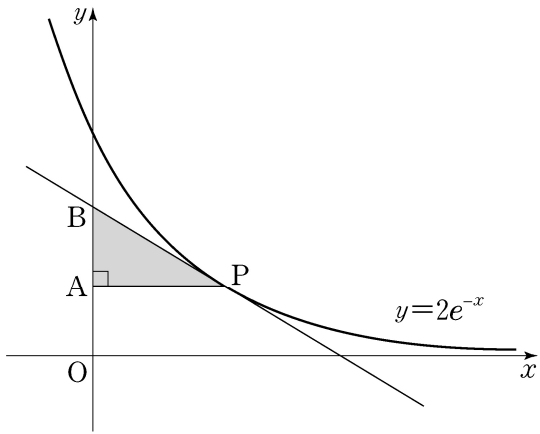
14. 그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 P에서 선분 OA에 내린 수선의 발을 H, 선분 PH와 선분 AB의 교점을 Q라 하자. $\angle POH = \theta$ 일 때, 삼각형 AQH의 넓이를 $S(\theta)$ 라 하자.
 $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^4}$ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) [4점]



- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{3}{8}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{5}{8}$

15. 곡선 $y=2e^{-x}$ 위의 점 $P(t, 2e^{-t})$ ($t>0$)에서 y 축에 내린 수선의 발을 A 라 하고, 점 P 에서의 접선이 y 축과 만나는 점을 B 라 하자. 삼각형 APB 의 넓이가 최대가 되도록 하는 t 의 값은? [4점]

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



16. 좌표공간에서 원점에 대한 세 점 A, B, C 의 위치벡터를 차례로 $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ 라 할 때, 이들 벡터 사이의 내적을 표로 나타내면 다음과 같다.

\cdot	\vec{a}	\vec{b}	\vec{c}
\vec{a}	2	1	$-\sqrt{2}$
\vec{b}	1	2	0
\vec{c}	$-\sqrt{2}$	0	2

예를 들어, $\vec{a} \cdot \vec{c} = -\sqrt{2}$ 이다. 세 점 A, B, C 에 대하여 두 점 사이의 거리의 대소 관계로 옳은 것은? [4점]

- ① $\overline{AB} < \overline{AC} < \overline{BC}$
 ② $\overline{AB} < \overline{BC} < \overline{AC}$
 ③ $\overline{AC} < \overline{AB} < \overline{BC}$
 ④ $\overline{BC} < \overline{AB} < \overline{AC}$
 ⑤ $\overline{BC} < \overline{AC} < \overline{AB}$

17. 좌표평면 위의 한 점 (x, y) 에서 세 점 $(x+1, y)$, $(x, y+1)$, $(x+1, y+1)$ 중 한 점으로 이동하는 것을 점프라 하자.
 점프를 반복하여 점 $(0, 0)$ 에서 점 $(4, 3)$ 까지 이동하는 모든 경우 중에서, 임의로 한 경우를 선택할 때 나오는 점프의 횟수를 확률변수 X 라 하자. 다음은 확률변수 X 의 평균 $E(X)$ 를 구하는 과정이다. (단, 각 경우가 선택되는 확률은 동일하다.)

점프를 반복하여 점 $(0, 0)$ 에서 점 $(4, 3)$ 까지 이동하는 모든 경우의 수를 N 이라 하자. 확률변수 X 가 가질 수 있는 값 중 가장 작은 값을 k 라 하면 $k = \boxed{\text{(가)}}$ 이고, 가장 큰 값은 $k+3$ 이다.

$$P(X=k) = \frac{1}{N} \times \frac{4!}{3!} = \frac{4}{N}$$

$$P(X=k+1) = \frac{1}{N} \times \frac{5!}{2!2!} = \frac{30}{N}$$

$$P(X=k+2) = \frac{1}{N} \times \boxed{\text{(나)}}$$

$$P(X=k+3) = \frac{1}{N} \times \frac{7!}{3!4!} = \frac{35}{N}$$

이고

$$\sum_{i=k}^{k+3} P(X=i) = 1$$

이므로 $N = \boxed{\text{(다)}}$ 이다.

따라서 확률변수 X 의 평균 $E(X)$ 는 다음과 같다.

$$E(X) = \sum_{i=k}^{k+3} \{i \times P(X=i)\} = \frac{257}{43}$$

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각 a, b, c 라 할 때, $a+b+c$ 의 값은? [4점]

- ① 190 ② 193 ③ 196 ④ 199 ⑤ 202

18. 확률변수 X 는 평균이 m , 표준편차가 5인 정규분포를 따르고, 확률변수 X 의 확률밀도함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $f(10) > f(20)$
 (나) $f(4) < f(22)$

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.6	0.226
0.8	0.288
1.0	0.341
1.2	0.385
1.4	0.419

m 이 자연수일 때, $P(17 \leq X \leq 18)$ 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [4점]

- ① 0.044 ② 0.053 ③ 0.062 ④ 0.078 ⑤ 0.097

19. 두 양수 k, p 에 대하여 점 $A(-k, 0)$ 에서 포물선 $y^2 = 4px$ 에
그은 두 접선이 y 축과 만나는 두 점을 각각 F, F' , 포물선과
만나는 두 점을 각각 P, Q 라 할 때, $\angle PAQ = \frac{\pi}{3}$ 이다.
두 점 F, F' 을 초점으로 하고 두 점 P, Q 를 지나는 타원의
장축의 길이가 $4\sqrt{3}+12$ 일 때, $k+p$ 의 값은? [4점]

- ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

20. 함수 $f(x) = e^{-x} \int_0^x \sin(t^2) dt$ 에 대하여 <보기>에서 옳은
것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

—<보 기>—

- ㄱ. $f(\sqrt{\pi}) > 0$
 ㄴ. $f'(a) > 0$ 을 만족시키는 a 가 열린 구간 $(0, \sqrt{\pi})$ 에
적어도 하나 존재한다.
 ㄷ. $f'(b) = 0$ 을 만족시키는 b 가 열린 구간 $(0, \sqrt{\pi})$ 에
적어도 하나 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 닫힌 구간 $[0, 1]$ 에서 증가하는 연속함수 $f(x)$ 가

$$\int_0^1 f(x) dx = 2, \int_0^1 |f(x)| dx = 2\sqrt{2}$$

를 만족시킨다. 함수 $F(x)$ 가

$$F(x) = \int_0^x |f(t)| dt \quad (0 \leq x \leq 1)$$

일 때, $\int_0^1 f(x)F(x) dx$ 의 값은? [4점]

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

단답형

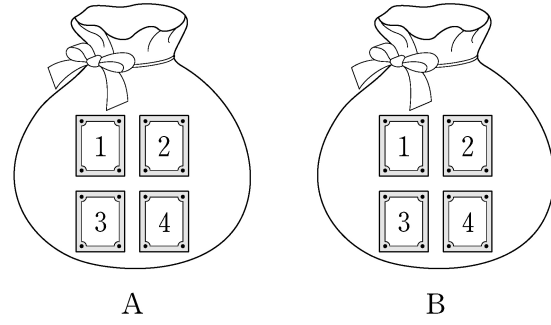
22. ${}_4H_2$ 의 값을 구하십시오. [3점]

23. 부등식 $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-5} \geq 4$ 를 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합을 구하십시오. [3점]

24. 좌표공간에서 평면 $x+8y-4z+k=0$ 이
구 $x^2+y^2+z^2+2y-3=0$ 에 접하도록 하는 모든 실수 k 의
값의 합을 구하시오. [3점]

25. $0 < x < 2\pi$ 일 때, 방정식 $\cos^2 x - \sin x = 1$ 의 모든 실근의
합은 $\frac{q}{p}\pi$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 서로소인
자연수이다.) [3점]

26. 두 주머니 A와 B에는 숫자 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀 있는
4장의 카드가 각각 들어 있다. 갑은 주머니 A에서, 을은 주머니
B에서 각자 임의로 두 장의 카드를 꺼내어 가진다. 갑이 가진
두 장의 카드에 적힌 수의 합과 을이 가진 두 장의 카드에 적힌
수의 합이 같을 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.
(단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



27. 다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) $a+b+c=7$
 (나) $2^a \times 4^b$ 은 8의 배수이다.

28. 점근선의 방정식이 $y=\pm\frac{4}{3}x$ 이고 두 초점이 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ ($c>0$)인 쌍곡선이 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 쌍곡선 위의 한 점 P 에 대하여 $\overline{PF'}=30$,
 $16 \leq \overline{PF} \leq 20$ 이다.
 (나) x 좌표가 양수인 꼭짓점 A 에 대하여 선분 AF 의 길이는 자연수이다.

이 쌍곡선의 주축의 길이를 구하시오. [4점]

29. 한 모서리의 길이가 4인 정사면체 ABCD에서 삼각형 ABC의 무게중심을 O, 선분 AD의 중점을 P라 하자. 정사면체 ABCD의 한 면 BCD 위의 점 Q에 대하여 두 벡터 \overrightarrow{OQ} 와 \overrightarrow{OP} 가 서로 수직일 때, $|\overrightarrow{PQ}|$ 의 최댓값은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. $x > a$ 에서 정의된 함수 $f(x)$ 와 최고차항의 계수가 -1 인 사차함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다. (단, a 는 상수이다.)

- (가) $x > a$ 인 모든 실수 x 에 대하여 $(x-a)f(x) = g(x)$ 이다.
 (나) 서로 다른 두 실수 α, β 에 대하여 함수 $f(x)$ 는 $x = \alpha$ 와 $x = \beta$ 에서 동일한 극댓값 M 을 갖는다. (단, $M > 0$)
 (다) 함수 $f(x)$ 가 극대 또는 극소가 되는 x 의 개수는 함수 $g(x)$ 가 극대 또는 극소가 되는 x 의 개수보다 많다.

$\beta - \alpha = 6\sqrt{3}$ 일 때, M 의 최솟값을 구하시오. [4점]

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(가형)

5지선다형

1. $\sin \frac{7}{6}\pi$ 의 값은? [2점]

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

2. ${}_6C_3$ 의 값은? [2점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

3. 함수 $f(x) = e^{x^2-1}$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

4. $\int_1^{e^2} \frac{(\ln x)^3}{x} dx$ 의 값은? [3점]

- ① $2\ln 2$ ② 2 ③ $4\ln 2$ ④ 4 ⑤ $6\ln 2$

5. 좌표평면에서 곡선 $y=a^x$ 을 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 곡선이 점 $(2, 3)$ 을 지날 때, 양수 a 의 값은? [3점]

- ① $\sqrt{3}$ ② $\log_2 3$ ③ $\sqrt[3]{3}$
 ④ $\sqrt[3]{2}$ ⑤ $\log_3 2$

7. 좌표평면에서 자연수 n 에 대하여 두 곡선 $y=\log_2 x$,
 $y=\log_2(2^n-x)$ 가 만나는 점의 x 좌표를 a_n 이라 할 때,

$\sum_{n=1}^5 a_n$ 의 값은? [3점]

- ① 31 ② 32 ③ 33 ④ 34 ⑤ 35

6. 함수 $y=a\sin\frac{\pi}{2b}x$ 의 최댓값은 2이고 주기는 2이다. 두 양수

a, b 의 합 $a+b$ 의 값은? [3점]

- ① 2 ② $\frac{17}{8}$ ③ $\frac{9}{4}$ ④ $\frac{19}{8}$ ⑤ $\frac{5}{2}$

8. 곡선 $y = (\ln x)^2 - x + 1$ 의 변곡점에서의 접선의 기울기는?

[3점]

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

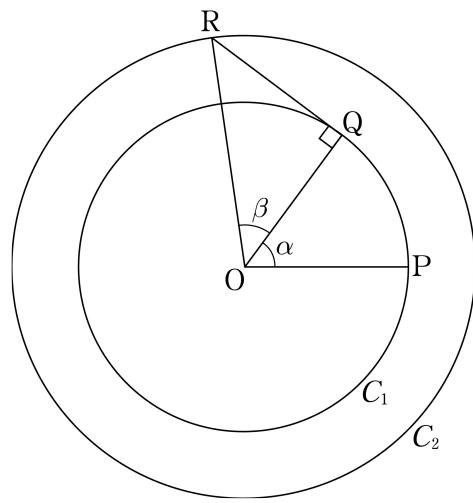
9. 곡선 $y = \sin^2 x \cos x$ ($0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$)와 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이는? [3점]

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

10. 점 O 를 중심으로 하고 반지름의 길이가 각각 1, $\sqrt{2}$ 인 두 원 C_1, C_2 가 있다. 원 C_1 위의 두 점 P, Q 와 원 C_2 위의 점 R 에 대하여 $\angle QOP = \alpha$, $\angle ROQ = \beta$ 라 하자. $\overline{OQ} \perp \overline{QR}$ 이고 $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ 일 때, $\cos(\alpha + \beta)$ 의 값은?

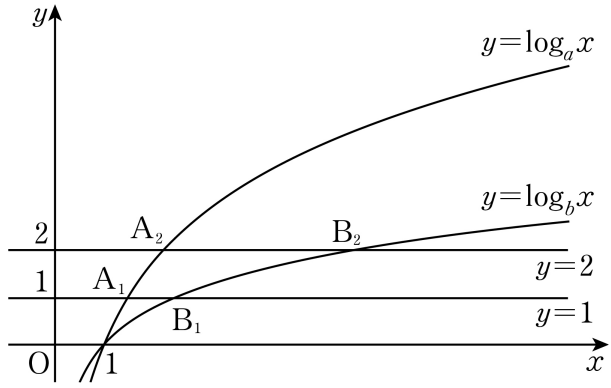
(단, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$) [3점]

- ① $-\frac{\sqrt{6}}{10}$ ② $-\frac{\sqrt{5}}{10}$ ③ $-\frac{1}{5}$
 ④ $-\frac{\sqrt{3}}{10}$ ⑤ $-\frac{\sqrt{2}}{10}$



수학 영역[가형]

11. 그림과 같이 두 곡선 $y = \log_a x$, $y = \log_b x$ ($1 < a < b$)와 직선 $y = 1$ 이 만나는 점을 A_1 , B_1 이라 하고, 직선 $y = 2$ 가 만나는 점을 A_2 , B_2 라 하자. 선분 A_1B_1 의 중점의 좌표는 $(2, 1)$ 이고 $\overline{A_1B_1} = 1$ 일 때, $\overline{A_2B_2}$ 의 값은? [3점]



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

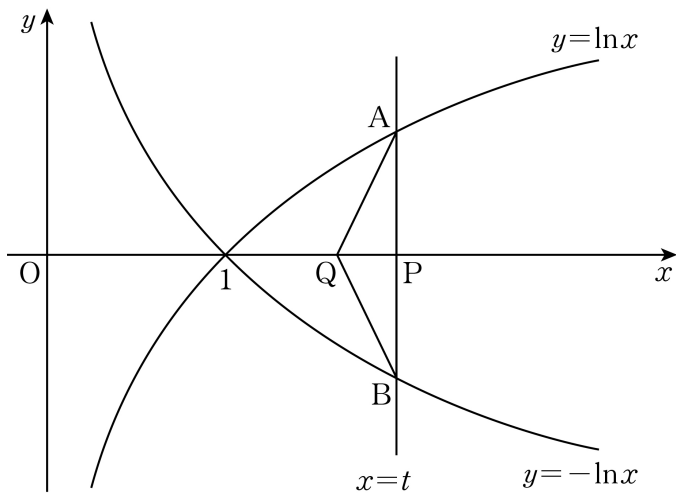
12. $c < b < a < 10$ 인 자연수 a, b, c 에 대하여 백의 자리의 수, 십의 자리의 수, 일의 자리의 수가 각각 a, b, c 인 세 자리의 자연수 중 500보다 크고 700보다 작은 모든 자연수의 개수는? [3점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

13. 좌표평면 위의 한 점 $P(t, 0)$ 을 지나는 직선 $x=t$ 와 두 곡선 $y=\ln x$, $y=-\ln x$ 가 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 삼각형 AQB의 넓이가 1이 되도록 하는 x 축 위의 점을 Q라 할 때, 선분 PQ의 길이를 $f(t)$ 라 하자. $\lim_{t \rightarrow 1^+} (t-1)f(t)$ 의 값은?

(단, 점 Q의 x 좌표는 t 보다 작다.) [3점]

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



14. 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+2)=f(x)$ 이고, $0 \leq x < 2$ 일 때

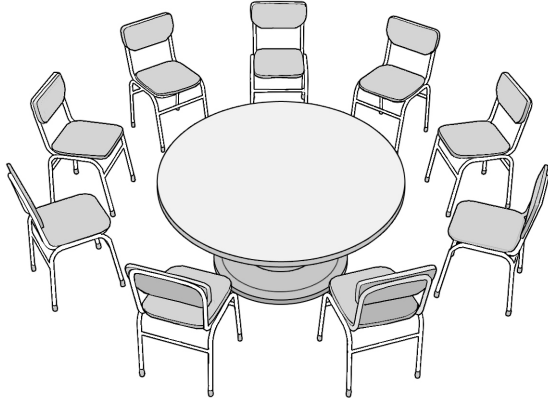
$f(x) = \frac{(x-a)^2}{x+1}$ 인 함수 $f(x)$ 가 $x=0$ 에서 극댓값을 갖는다.

구간 $[0, 2)$ 에서 극솟값을 갖도록 하는 모든 정수 a 의 값의 곱은? [4점]

- ① -3 ② -2 ③ -1 ④ 1 ⑤ 2

15. 여학생 3명과 남학생 6명이 원탁에 같은 간격으로 둘러앉으려고 한다. 각각의 여학생 사이에는 1명 이상의 남학생이 앉고 각각의 여학생 사이에 앉은 남학생의 수는 모두 다르다. 9명의 학생이 모두 앉는 경우의 수가 $n \times 6!$ 일 때, 자연수 n 의 값은? (단, 회전하여 일치하는 것들은 같은 것으로 본다.) [4점]

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18



16. 연속함수 $f(x)$ 가

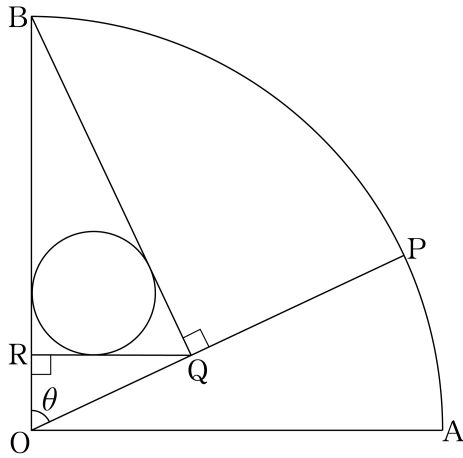
$$\int_{-1}^1 f(x) dx = 12, \quad \int_0^1 xf(x) dx = \int_0^{-1} xf(x) dx$$

를 만족시킨다. $\int_{-1}^x f(t) dt = F(x)$ 라 할 때, $\int_{-1}^1 F(x) dx$ 의

값은? [4점]

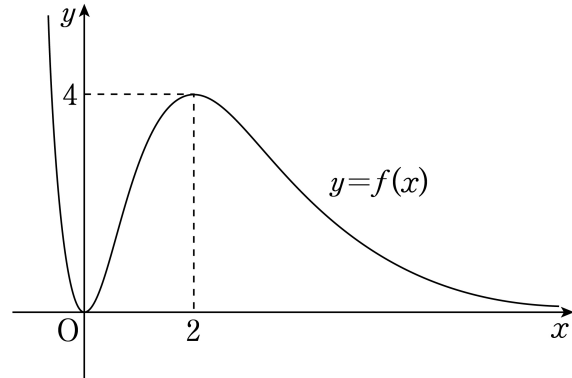
- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

17. 그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 P에 대하여 점 B에서 선분 OP에 내린 수선의 발을 Q, 점 Q에서 선분 OB에 내린 수선의 발을 R라 하자. $\angle BOP = \theta$ 일 때, 삼각형 RQB에 내접하는 원의 반지름의 길이를 $r(\theta)$ 라 하자. $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{r(\theta)}{\theta^2}$ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) [4점]



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

18. 그림은 함수 $f(x) = x^2 e^{-x+2}$ 의 그래프이다.

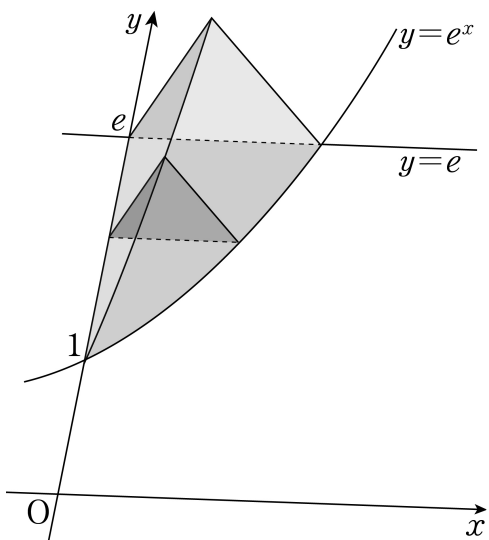


함수 $y = (f \circ f)(x)$ 의 그래프와 직선 $y = \frac{15}{e^2}$ 의 교점의 개수는?
(단, $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$) [4점]

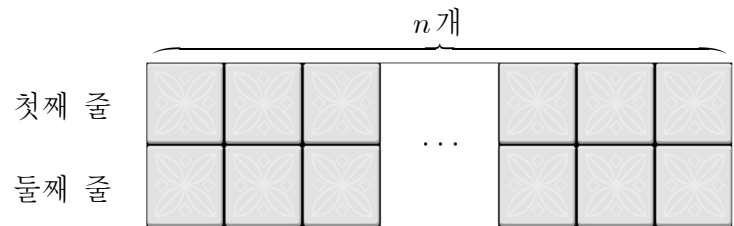
- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

19. 곡선 $y=e^x$ 과 y 축 및 직선 $y=e$ 로 둘러싸인 도형을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 y 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정삼각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [4점]

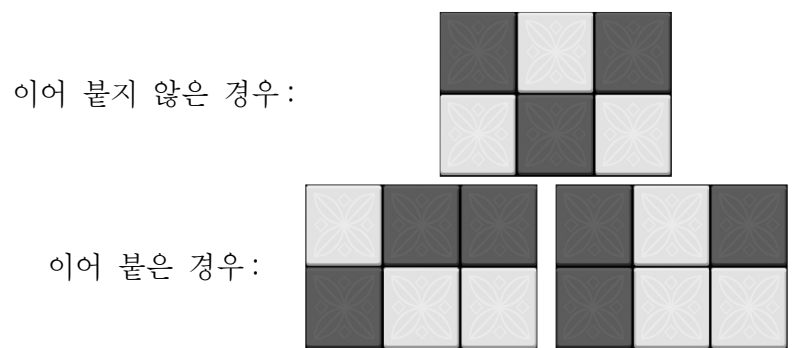
- ① $\frac{\sqrt{3}(e+1)}{4}$ ② $\frac{\sqrt{3}(e-1)}{2}$ ③ $\frac{\sqrt{3}(e-1)}{4}$
- ④ $\frac{\sqrt{3}(e-2)}{2}$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}(e-2)}{4}$



20. 그림과 같이 가로로 n 개, 세로로 2개씩 총 $2n$ 개의 크기가 같은 정사각형 모양의 타일을 이어 붙인다.



이 타일 중에서 3개를 골라 검은색으로 칠하되, 검은색으로 칠한 타일이 서로 이어 붙지 않게 하려고 한다. 다음은 검은색으로 칠한 타일이 이어 붙지 않은 경우와 이어 붙은 경우의 한 예이다.



다음은 $n \geq 6$ 일 때, 검은색으로 칠할 타일 3개를 고르는 경우의 수 $S(n)$ 을 구하는 과정이다.

첫째 줄에 있는 타일 중 검은색으로 칠할 타일의 개수를 $k(k=0, 1, 2, 3)$ 이라 하면

(i) $k=0$ 일 때 둘째 줄에 있는 n 개의 타일 중에서 검은색으로 칠할 타일 3개를 고르는 경우의 수는 $\boxed{\text{가}}$ 이다.

(ii) $k=1$ 일 때 둘째 줄에 있는 n 개의 타일 중에서 검은색으로 칠할 타일 2개를 고르는 경우의 수는 ${}_3H_{n-3}$ 이고, 첫째 줄에서 검은색으로 칠할 타일 1개를 고르는 경우의 수는 $\boxed{\text{나}}$ 이므로, 검은색으로 칠할 타일 3개를 고르는 경우의 수는 ${}_3H_{n-3} \times \boxed{\text{나}}$ 이다.

(iii) $k=2$ 일 때 (ii)와 같은 방법으로 구할 수 있다.

(iv) $k=3$ 일 때 (i)과 같은 방법으로 구할 수 있다.

따라서 $S(n) = \frac{2(n-2)(2n^2-8n+9)}{3}$ 이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n), g(n)$ 이라 할 때, $f(10)+g(8)$ 의 값은? [4점]

- ① 60 ② 61 ③ 62 ④ 63 ⑤ 64

21. 구간 $[0, 1]$ 에서 정의된 연속함수 $f(x)$ 에 대하여 함수

$$F(x) = \int_0^x f(t) dt \quad (0 \leq x \leq 1)$$

은 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $F(x) = f(x) - x$

(나) $\int_0^1 F(x) dx = e - \frac{5}{2}$

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ. $F(1) = e$

ㄴ. $\int_0^1 xF(x) dx = \frac{1}{6}$

ㄷ. $\int_0^1 \{F(x)\}^2 dx = \frac{1}{2}e^2 - 2e + \frac{11}{6}$

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단답형

22. 부등식 $3^{x-4} \leq \frac{1}{9}$ 을 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합을 구하시오. [3점]

23. 함수 $f(\theta) = 1 - \frac{1}{1+2\sin\theta}$ 일 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{10f(\theta)}{\theta}$ 의 값을 구하시오. [3점]

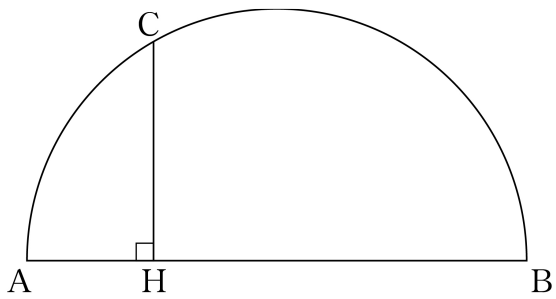
24. 구간 $(-1, \infty)$ 에서 정의된 함수 $f(x) = xe^x + e$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, $60g'(e)$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 다음 조건을 만족시키는 네 자연수 a, b, c, d 로 이루어진 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수를 구하시오. [4점]

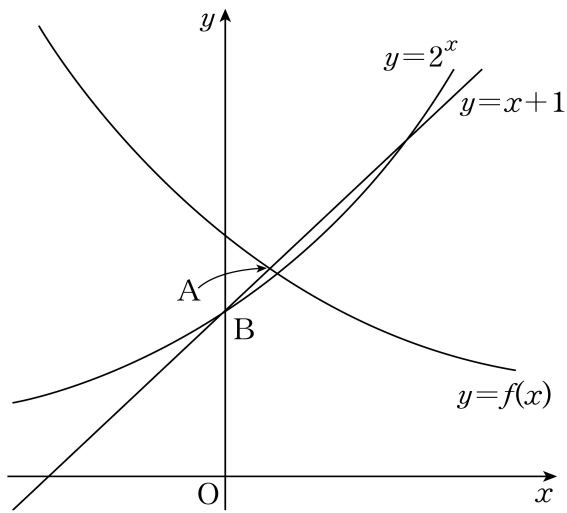
(가) $a+b+c+d=6$

(나) $a \times b \times c \times d$ 는 4의 배수이다.

25. 그림과 같이 길이가 12인 선분 AB를 지름으로 하는 반원이 있다. 반원 위에서 호 BC의 길이가 4π 인 점 C를 잡고 점 C에서 선분 AB에 내린 수선의 발을 H라 하자. \overline{CH}^2 의 값을 구하시오. [3점]



27. 그림과 같이 곡선 $y=2^x$ 을 y 축에 대하여 대칭이동한 후, x 축의 방향으로 $\frac{1}{4}$ 만큼, y 축의 방향으로 $\frac{1}{4}$ 만큼 평행이동한 곡선을 $y=f(x)$ 라 하자. 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=x+1$ 이 만나는 점 A와 점 B(0, 1) 사이의 거리를 k 라 할 때, $\frac{1}{k^2}$ 의 값을 구하시오. [4점]

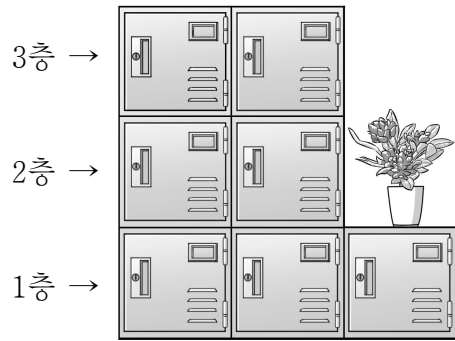


28. 연속함수 $f(x)$ 와 그 역함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

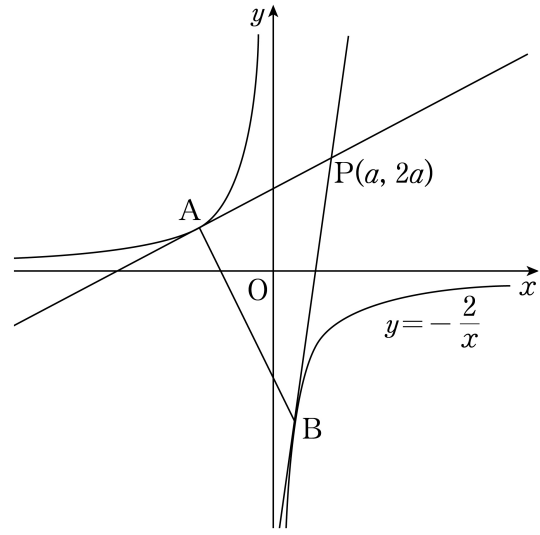
- (가) $f(1)=1, f(3)=3, f(7)=7$
- (나) $x \neq 3$ 인 모든 실수 x 에 대하여 $f''(x) < 0$ 이다.
- (다) $\int_1^7 f(x)dx = 27, \int_1^3 g(x)dx = 3$

12 $\int_3^7 |f(x)-x|dx$ 의 값을 구하시오. [4점]

29. 그림과 같은 7개의 사물함 중 5개의 사물함을 남학생 3명과 여학생 2명에게 각각 1개씩 배정하려고 한다. 같은 층에서는 남학생의 사물함과 여학생의 사물함이 서로 이웃하지 않는다. 사물함을 배정하는 모든 경우의 수를 구하시오. [4점]



30. 그림과 같이 제1사분면에 있는 점 $P(a, 2a)$ 에서 곡선 $y = -\frac{2}{x}$ 에 그은 두 접선의 접점을 각각 A, B라 할 때, $\overline{PA}^2 + \overline{PB}^2 + \overline{AB}^2$ 의 최솟값을 구하시오. [4점]



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

수학 영역(가형)

제 2 교시

1

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+4x)}{3x}$ 의 값은? [2점]

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

2. 함수 $y = 2\sin x + 1$ 의 최댓값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. $\int_0^1 (e^x + 1)dx$ 의 값은? [2점]

- ① $e-2$ ② $e-1$ ③ e ④ $e+1$ ⑤ $e+2$

4. 쌍곡선 $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$ 의 주축의 길이는? [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

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

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

6. 방정식 $\left(\frac{1}{8}\right)^{2-x} = 2^{x+4}$ 을 만족시키는 실수 x 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

7. 같은 종류의 컴퓨터용 사인펜 9자루를 같은 종류의 필통 3개에 나누어 넣을 때, 빈 필통이 없도록 넣는 경우의 수는? [3점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

8. 함수 $f(x) = x^3 + 3x$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때,

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{g(x) - g(4)}{x - 4}$$

의 값은? [3점]

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

9. $0 \leq x < 2\pi$ 일 때, 방정식

$$|\sin 2x| = \frac{1}{2}$$

의 모든 실근의 개수는? [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

10. 좌표평면 위의 곡선 $y = \sqrt{x-3}$ 과 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① 7 ② $\frac{15}{2}$ ③ 8 ④ $\frac{17}{2}$ ⑤ 9

11. 좌표평면에서 곡선 $y = e^{x-2}$ 위의 점 $(3, e)$ 에서의 접선이 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 삼각형 OAB의 넓이는?
(단, O는 원점이다.) [3점]

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

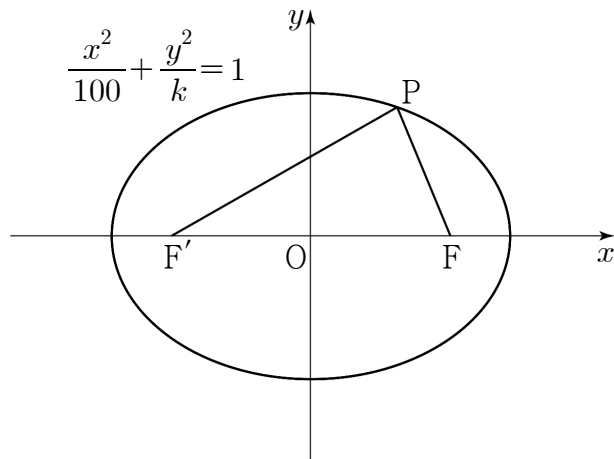
12. 집합 $X = \{1, 2\}$ 에서 집합 $Y = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 으로의 함수 f 중에서 $f(1) + f(2)$ 가 4의 배수가 되도록 하는 함수 f 의 개수는? [3점]

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

13. 함수 $f(x) = 12x \ln x - x^3 + 2x$ 에 대하여 $f''(a) = 0$ 인 실수 a 의 값은? [3점]

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

14. 그림과 같이 타원 $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{k} = 1$ 위의 제1사분면에 있는 점 P와 두 초점 F, F'에 대하여 삼각형 PF'F의 둘레의 길이가 34일 때, 상수 k 의 값은? (단, $0 < k < 100$) [4점]

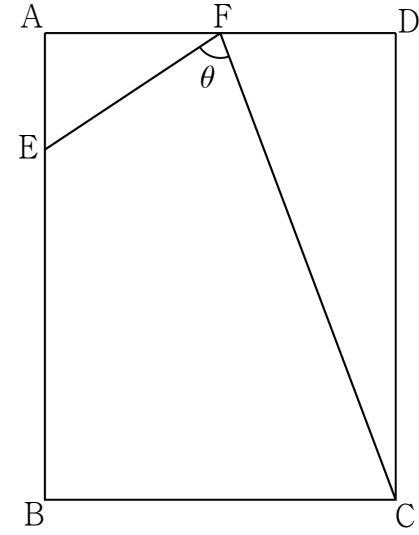


- ① 36 ② 41 ③ 46 ④ 51 ⑤ 56

15. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x+1)\cos x dx$ 의 값은? [4점]

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

16. 그림과 같이 선분 AB의 길이가 8, 선분 AD의 길이가 6인 직사각형 ABCD가 있다. 선분 AB를 1:3으로 내분하는 점을 E, 선분 AD의 중점을 F라 하자. $\angle EFC = \theta$ 라 할 때, $\tan \theta$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{22}{7}$ ② $\frac{26}{7}$ ③ $\frac{30}{7}$ ④ $\frac{34}{7}$ ⑤ $\frac{38}{7}$

17. 두 집합

$$A = \{x \mid x^2 - 5x + 4 \leq 0\},$$

$$B = \{x \mid (\log_2 x)^2 - 2k \log_2 x + k^2 - 1 \leq 0\}$$

에 대하여 $A \cap B \neq \emptyset$ 을 만족시키는 정수 k 의 개수는? [4점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

18. 다음은 자연수 n 에 대하여 부등식 $\sum_{k=1}^n \left(\frac{k}{k+1} \times {}_n C_k\right) < 100$ 을 만족시키는 n 의 최댓값을 구하는 과정이다.

이항정리를 이용하여 $(1+x)^n$ 을 전개하면

$$(1+x)^n = \sum_{k=0}^n \left(\boxed{\text{(가)}} \times x^k \right) \quad \dots\dots \textcircled{㉑}$$

위 식의 양변에 $x=1$ 을 대입하면

$$2^n = {}_n C_0 + {}_n C_1 + {}_n C_2 + \dots + {}_n C_n \quad \dots\dots \textcircled{㉒}$$

㉑의 양변을 0에서 1까지 적분하여

$$\frac{2^{n+1}}{n+1} - \frac{1}{n+1} = {}_n C_0 + \frac{1}{2} {}_n C_1 + \frac{1}{3} {}_n C_2 + \dots + \frac{1}{n+1} {}_n C_n \quad \dots\dots \textcircled{㉓}$$

을 얻는다.

㉒과 ㉓에서

$$\begin{aligned} \boxed{\text{(나)}} + \frac{1}{n+1} &= \frac{1}{2} {}_n C_1 + \frac{2}{3} {}_n C_2 + \frac{3}{4} {}_n C_3 + \dots + \frac{n}{n+1} {}_n C_n \\ &= \sum_{k=1}^n \left(\frac{k}{k+1} \times {}_n C_k \right) \text{이므로} \end{aligned}$$

부등식 $\sum_{k=1}^n \left(\frac{k}{k+1} \times {}_n C_k \right) < 100$ 을 만족시키는 n 의 최댓값은

$\boxed{\text{(다)}}$ 이다.

위의 과정에서 (가)에 알맞은 식에 대하여 $k=1$ 일 때의 식을 $f(n)$, (나)에 알맞은 식을 $g(n)$, (다)에 알맞은 수를 p 라 할 때, $f(6) \times g(5) + p$ 의 값은? [4점]

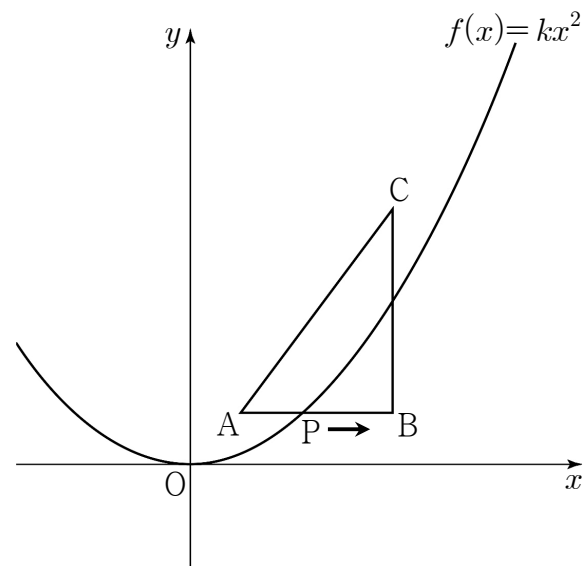
- ① 115 ② 120 ③ 125 ④ 130 ⑤ 135

19. 좌표평면에서 쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 점근선의 방정식이

$y = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}x$ 이고 한 초점이 $F(4\sqrt{3}, 0)$ 이다. 점 F를 지나고 x 축에 수직인 직선이 이 쌍곡선과 제1사분면에서 만나는 점을 P라 하자. 쌍곡선 위의 점 P에서의 접선의 기울기는?
(단, a, b 는 상수이다.) [4점]

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

20. 그림과 같이 세 점 $A(1, 1)$, $B(4, 1)$, $C(4, 5)$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC가 있다. 점 P는 점 A를 출발하여 삼각형 ABC의 변을 따라 점 B를 지나 점 C까지 매초 1의 일정한 속력으로 움직이고 이차함수 $f(x) = kx^2$ 의 그래프가 점 P를 지난다. t 초 후 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 P에서의 접선의 기울기를 $g(t)$ 라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?
(단, 점 P는 한 번 지나간 점은 다시 지나가지 않는다.) [4점]



< 보기 >

ㄱ. $0 \leq t < 3$ 일 때 점 P의 좌표는 $(t+1, 1)$

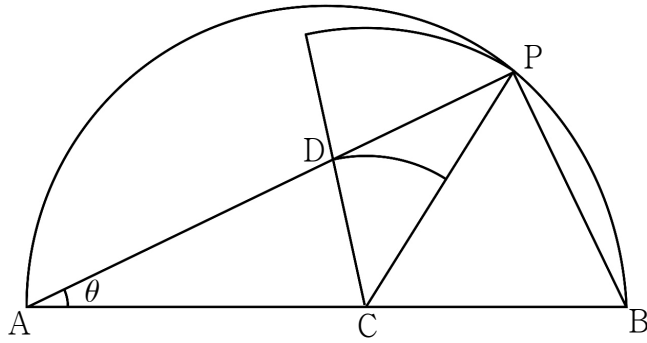
ㄴ. $g(t) = \frac{2}{t+1}$ ($0 \leq t < 3$)

ㄷ. $\int_0^7 g(t)dt = 6 + 4\ln 2$

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 그림과 같이 길이가 1인 선분 AB를 지름으로 하는 반원이 있다.

호 AB 위의 점 P에 대하여 $\overline{BP} = \overline{BC}$ 가 되도록 선분 AB 위의 점 C를 잡고, $\overline{AC} = \overline{AD}$ 가 되도록 선분 AP 위의 점 D를 잡는다. $\angle PAB = \theta$ 에 대하여 선분 CD를 반지름으로 하고 중심각의 크기가 $\angle PCD$ 인 부채꼴의 넓이를 $S(\theta)$, 선분 CP를 반지름으로 하고 중심각의 크기가 $\angle PCD$ 인 부채꼴의 넓이를 $T(\theta)$ 라 할 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{T(\theta) - S(\theta)}{\theta^2}$ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이고 $\angle PCD$ 는 예각이다.) [4점]



- ① $\frac{\pi}{16}$ ② $\frac{\pi}{8}$ ③ $\frac{3}{16}\pi$ ④ $\frac{\pi}{4}$ ⑤ $\frac{5}{16}\pi$

단답형

22. ${}_5\Pi_2$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 함수 $f(x) = -\frac{1}{x^2}$ 에 대하여 $f'\left(\frac{1}{3}\right)$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 매개변수 $t(t > 0)$ 로 나타내어진 함수

$$x = t + 2\sqrt{t}, \quad y = 4t^3$$

에 대하여 $t = 1$ 일 때, $\frac{dy}{dx}$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 좌표평면에서 점 $(2, 0)$ 을 지나고 기울기가 양수인 직선이

포물선 $y^2 = 8x$ 와 만나는 두 점을 각각 P, Q라 하자.

선분 PQ의 길이가 17일 때, 두 점 P, Q의 x 좌표의 합을 구하시오.

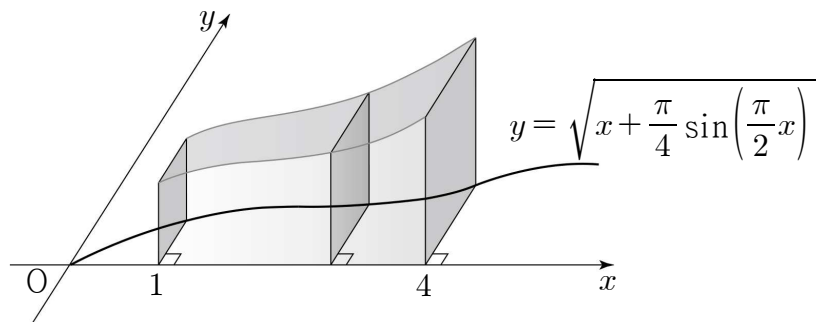
[3점]

26. 네 개의 자연수 2, 3, 5, 7 중에서 중복을 허락하여 8개를

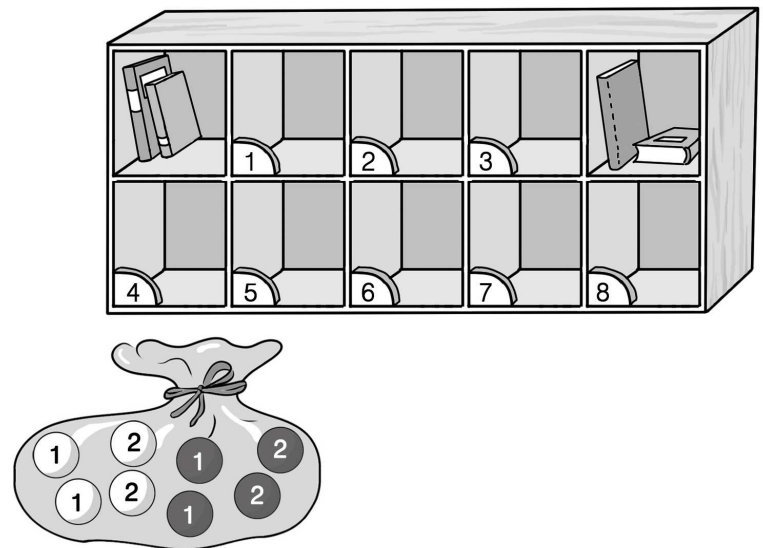
선택할 때, 선택된 8개의 수의 곱이 60의 배수가 되도록 하는

경우의 수를 구하시오. [4점]

27. 그림과 같이 곡선 $y = \sqrt{x + \frac{\pi}{4} \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right)}$ 와 x 축 및 두 직선 $x=1$, $x=4$ 로 둘러싸인 도형을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피를 구하시오. [4점]



28. 그림과 같이 주머니에 숫자 1이 적힌 흰 공과 검은 공이 각각 2개, 숫자 2가 적힌 흰 공과 검은 공이 각각 2개가 들어 있고, 비어 있는 8개의 칸에 1부터 8까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 진열장이 있다.



숫자가 적힌 8개의 칸에 주머니 안의 공을 한 칸에 한 개씩 모두 넣을 때, 숫자 4, 5, 6이 적힌 칸에 넣는 세 개의 공이 적힌 수의 합이 5이고 모두 같은 색이 되도록 하는 경우의 수를 구하시오. (단, 모든 공은 크기와 모양이 같다.) [4점]

29. 좌표평면에서 2 이상의 자연수 n 에 대하여 두 곡선 $y = 3^x - n$, $y = \log_3(x+n)$ 으로 둘러싸인 영역의 내부 또는 그 경계에 포함되고 x 좌표와 y 좌표가 모두 자연수인 점의 개수가 4가 되도록 하는 자연수 n 의 개수를 구하시오. [4점]

30. 최고차항의 계수가 1인 다항함수 $f(x)$ 와 함수

$$g(x) = x - \frac{f(x)}{f'(x)}$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 방정식 $f(x)=0$ 의 실근은 0과 2뿐이고 허근은 존재하지 않는다.
 (나) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)^3}{f(x)}$ 이 존재한다.
 (다) 함수 $\left| \frac{g(x)}{x} \right|$ 는 $x = \frac{5}{4}$ 에서 연속이고 미분가능하지 않다.

함수 $g(x)$ 의 극솟값을 k 라 할 때, $27k$ 의 값을 구하시오. [4점]

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.