

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1. $2^{\log_2 5} \times (\sqrt{5})^{-2}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

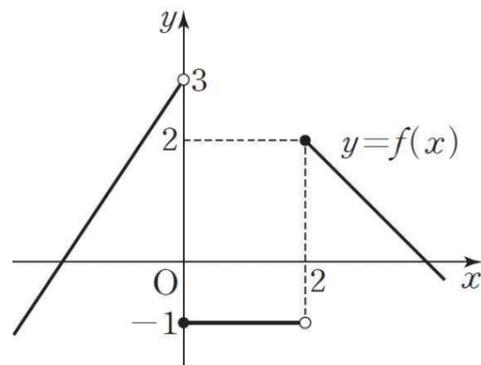
2. 함수 $f(x) = 2x^3 + 4x^2 - 5x + 1$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값은? [2점]

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

3. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 = 3$, $a_5 - a_2 = 12$ 일 때, a_4 의 값은?
[3점]

- ① 6 ② 9 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18

4. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



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

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

5. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를 $g(x) = xf(x) + 2$ 라 하자.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = 3 \text{ 일 때, } g'(1) \text{의 값은? [3점]}$$

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

6. $\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 인 θ 에 대하여 $\tan\theta - \frac{4}{1+\tan\theta} = 2$ 일 때,

$\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

7. 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 t ($t \geq 0$)에서의

속도를 각각 $v_1(t)$, $v_2(t)$ 라 할 때, $v_1(t) = t^3 - 12t^2 + 36t$,

$v_2(t) = t^2 - 6t$ 이다. 두 점 P, Q가 시각 $t=0$ 일 때 원점을

출발한 후 시각 $t=a$ 에서 처음으로 속도가 같아진다고 한다.

시각 $t = \frac{a}{2}$ 에서 $t=a$ 까지 점 Q가 움직인 거리는? [3점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

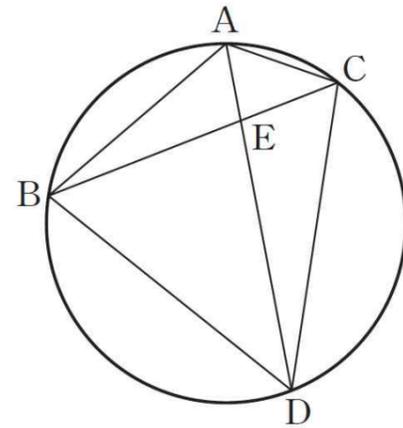
8. 다항함수 $f(x)$ 가 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) - x^3}{3x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{9x} = -1$ 을 만족시킬 때, 함수 $f(x)$ 의 극댓값은? [3점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

9. 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 할 때, 모든 자연수 n 에 대하여 $\sum_{k=1}^n S_k = 2n^3 + 4n^2 + 2n$ 을 만족시킨다. a_3 의 값은? [4점]

- ① 26 ② 28 ③ 30 ④ 32 ⑤ 34

10. 그림과 같이 반지름의 길이가 $\sqrt{7}$ 인 원에 내접하고 $\angle BAC = \frac{2}{3}\pi$ 인 삼각형 ABC 가 있다. $\angle BAC$ 를 이등분하는 직선과 점 A 를 포함하지 않는 호 BC 가 만나는 점을 D , 선분 AD 와 선분 BC 가 만나는 점을 E 라 하자. $\sin(\angle BDA) = \frac{\sqrt{21}}{7}$ 일 때, $\overline{BE}^2 + \overline{CE}^2$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{35}{3}$ ② $\frac{38}{3}$ ③ $\frac{41}{3}$ ④ $\frac{44}{3}$ ⑤ $\frac{47}{3}$

11. 다항함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값은?
(단, a 는 상수이다.) [4점]

(가) $f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{7}{4}$

(나) 모든 실수 x 에 대하여

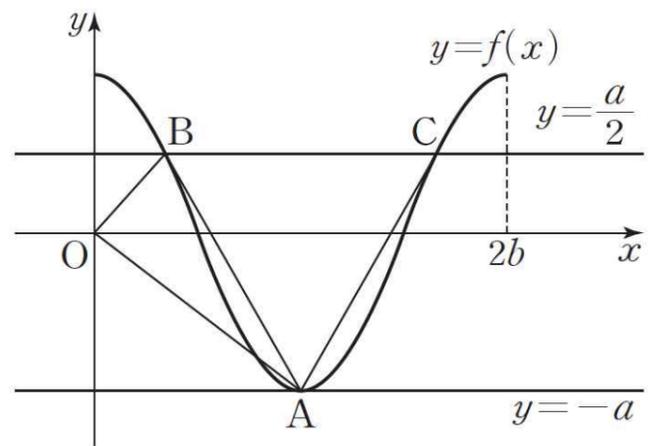
$$f(x) = 3x^2 + ax - \int_0^1 (2x-1)f(t)dt \text{이다.}$$

- ① 9 ② 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 13

12. 그림과 같이 두 양수 a, b 에 대하여 닫힌구간 $[0, 2b]$ 에서 정의된 함수 $f(x) = a \cos \frac{\pi x}{b}$ 가 있다. 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=-a$ 가

만나는 점을 A, 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=\frac{a}{2}$ 가

만나는 두 점을 각각 B, C라 하자. $\overline{AB} = \overline{BC}$ 일 때, 직선 OA의 기울기와 직선 OB의 기울기의 곱은? (단, O는 원점이고, $\overline{OB} < \overline{OC}$ 이다.) [4점]



- ① $-\frac{2}{3}$ ② $-\frac{13}{18}$ ③ $-\frac{7}{9}$ ④ $-\frac{5}{6}$ ⑤ $-\frac{8}{9}$

13. 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $a_1 = 2, a_n a_{n+1} = (-1)^n$
 (나) $a_n + b_n = n$

$\sum_{k=1}^{10} (b_{2k} + b_{2k+2})$ 의 값은? [4점]

- ① 200 ② 210 ③ 220 ④ 230 ⑤ 240

14. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$f(x) + xf'(x) = -4x^3 + 6x$ 를 만족시킨다. 실수 t 에 대하여 구간 $(-\infty, t]$ 에서 함수 $f(x)$ 의 최솟값을 $g(t)$ 라 할 때, 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

— < 보 기 > —

ㄱ. $f(-1) = -2$
 ㄴ. 함수 $g(t)$ 는 $t=2$ 에서만 미분가능하지 않다.
 ㄷ. 함수 $|f(t) - g(t)|$ 의 최댓값은 4이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 첫째항이 2이고 공차가 3인 등차수열 $\{a_n\}$ 의 각 항을 원소로 갖는 집합을 A 라 하고, 첫째항이 1이고 공차가 2인 등차수열 $\{b_n\}$ 의 각 항을 원소로 갖는 집합을 B 라 하자. 집합 $B-A$ 에 속하는 모든 원소를 작은 것부터 크기순으로 나열한 것을 c_1, c_2, c_3, \dots 이라 할 때, $\sum_{k=1}^n c_k > 140$ 을 만족시키는 자연수 n 의 최솟값은? [4점]

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

단답형

16. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^{10} a_k = 21$ 일 때, $\sum_{k=1}^{10} (k+2a_k)$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 3x^2 + 2x + a$ 이고

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 2$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

[3점]

18. 두 양수 a, b 가 다음 조건을 만족시킬 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. [3점]

- (가) $\log_8 a + \log_8 b = \log_2 12 - \log_2 3$
- (나) $\log_2 a \times \log_2 b = \log_3 16 \times \log_2 9$

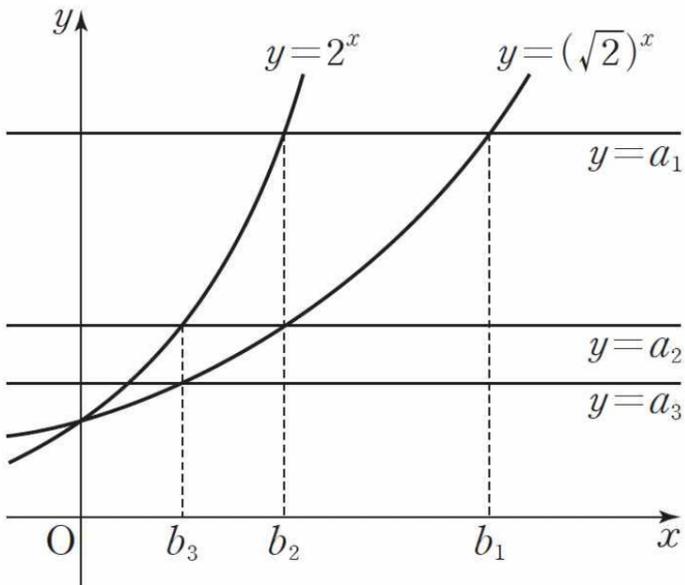
19. 함수 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - ax^2 + x + 4$ 의 극값이 존재하지 않도록 하는 정수 a 의 개수를 구하시오. [3점]

20. 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=2x$ 는 서로 다른 두 점에서 만나고, 함수 $|f(x)-2x|$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.
- (나) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)-2x}{x^2} = 16$
- (다) $f(1) > 15$

곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=2x+k$ 가 서로 다른 네 점에서 만나도록 하는 정수 k 의 개수를 구하시오. [4점]

21. 자연수 n 에 대하여 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 을 다음과 같이 정의하자. 그림과 같이 직선 $y=a_1$ ($a_1 > 1$)이 곡선 $y=(\sqrt{2})^x$ 과 만나는 점의 x 좌표를 b_1 , 곡선 $y=2^x$ 과 만나는 점의 x 좌표를 b_2 라 하고 곡선 $y=(\sqrt{2})^x$ 위의 점 중 x 좌표가 b_2 인 점의 y 좌표를 a_2 라 하자. 또 직선 $y=a_2$ 가 곡선 $y=2^x$ 과 만나는 점의 x 좌표를 b_3 이라 하고 곡선 $y=(\sqrt{2})^x$ 위의 점 중 x 좌표가 b_3 인 점의 y 좌표를 a_3 이라 하자. 이와 같이 직선 $y=a_n$ 이 곡선 $y=(\sqrt{2})^x$ 과 만나는 점의 x 좌표를 b_n , 곡선 $y=2^x$ 과 만나는 점의 x 좌표를 b_{n+1} 이라하고 곡선 $y=(\sqrt{2})^x$ 위의 점 중 x 좌표가 b_{n+1} 인 점의 y 좌표를 a_{n+1} 이라 하자.
- $a_1 = 4$ 일 때, $\sum_{n=1}^5 \log_2 \frac{a_n}{b_n} = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 두 자연수이다.) [4점]



22. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) \times f'(x) & (x < 1) \\ -f(x) \times f'(x) & (x \geq 1) \end{cases} \text{이라 하자. 실수 } t \text{에 대하여}$$

방정식 $g(x)=t$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $h(t)$ 라 할 때, 세 함수 $f(x)$, $g(x)$, $h(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 방정식 $f(x)=0$ 은 서로 다른 두 실근을 갖는다.
 (나) 함수 $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.
 (다) $h(k)=2$ 이고 $\lim_{t \rightarrow k^-} h(t) > \lim_{t \rightarrow k^+} h(t)$ 를 만족시키는 실수 k 가 존재한다.

$g(-1)=20$ 일 때, $g(0) \times g(3)$ 의 값을 구하시오. [4점]

수학 영역(미적분)

5지선다형

23. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{4n^2 + 8n - 2n}}$ 의 값은? [2점]

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

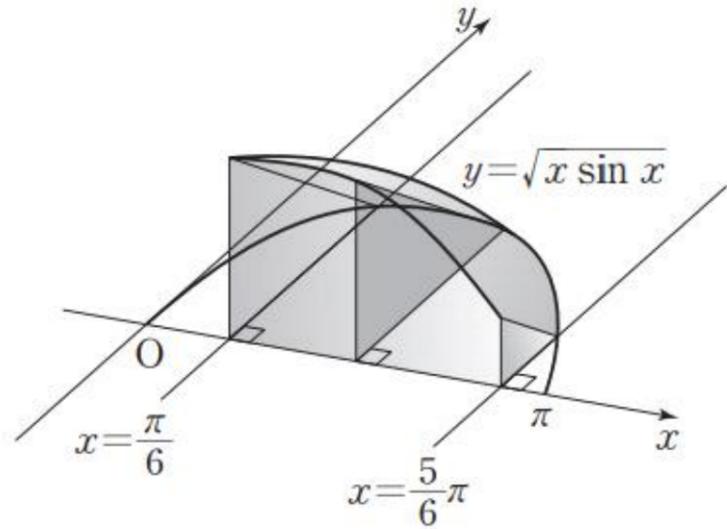
24. $\tan\alpha = \sqrt{2}$, $\sin\beta = \frac{1}{3}$ 일 때, $\sin(\alpha + \beta)$ 의 값은?

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

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

25. 매개변수 t 로 나타내어진 곡선 $x = e^{-2t} + e^{4t}$,
 $y = 6\sin t + 3\cos t$ 에서 $t = 0$ 일 때, $\frac{dy}{dx}$ 의 값은? [3점]
- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

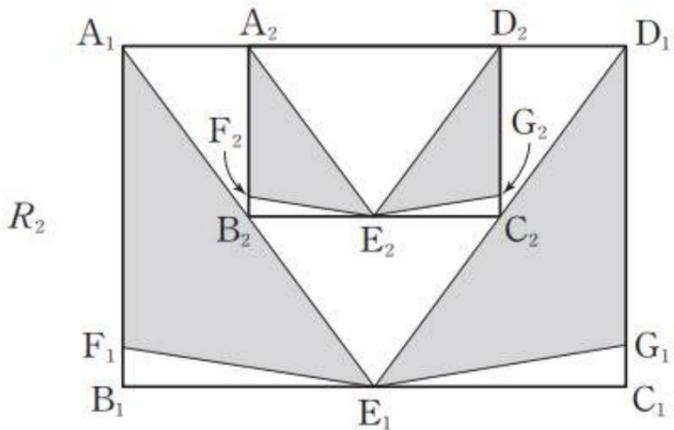
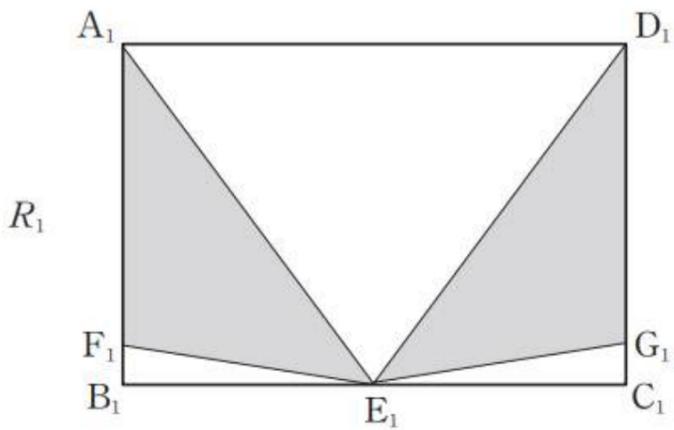
26. 그림과 같이 곡선 $y = \sqrt{x \sin x}$ ($0 \leq x \leq \pi$)와 x 축 및 두 직선 $x = \frac{\pi}{6}$, $x = \frac{5}{6}\pi$ 로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정삼각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



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

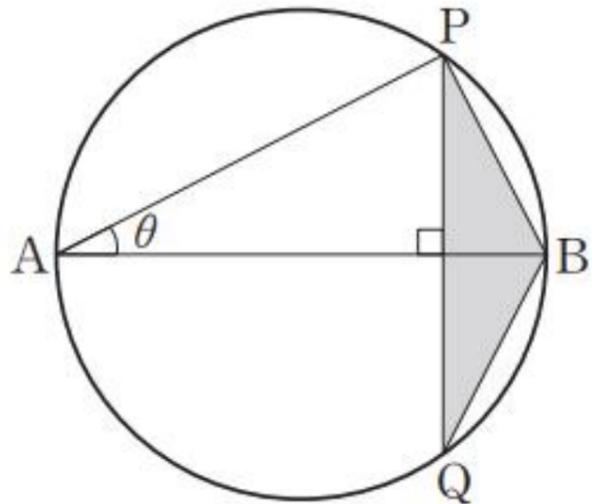
27. 그림과 같이 $\overline{A_1B_1}=4$, $\overline{A_1D_1}=6$ 인 직사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 이 있다. 선분 B_1C_1 의 중점을 E_1 이라 하고, 선분 A_1B_1 위에 점 F_1 을 $\angle A_1E_1F_1 = \frac{\pi}{4}$ 가 되도록 잡고, 선분 C_1D_1 위에 점 G_1 을 $\angle D_1E_1G_1 = \frac{\pi}{4}$ 가 되도록 잡는다. 삼각형 $A_1E_1F_1$ 과 삼각형 $D_1E_1G_1$ 을 그린 후, 삼각형 $A_1E_1F_1$ 과 삼각형 $D_1E_1G_1$ 에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자. 그림 R_1 에서 선분 A_1D_1 위의 두 점 A_2 , D_2 와 선분 A_1E_1 위의 점 B_2 와 선분 D_1E_1 위의 점 C_2 를 꼭짓점으로 하고 $\overline{A_2B_2}:\overline{A_2D_2}=2:3$ 을 만족시키도록 직사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 를 그린다. 직사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 에 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 두 점 F_2 , G_2 를 잡고 삼각형 $A_2E_2F_2$ 와 삼각형 $D_2E_2G_2$ 를 그린 후, 삼각형 $A_2E_2F_2$ 와 삼각형 $D_2E_2G_2$ 에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [3점]



- ① $\frac{88}{7}$ ② $\frac{92}{7}$ ③ $\frac{96}{7}$ ④ $\frac{100}{7}$ ⑤ $\frac{104}{7}$

28. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 원 위의 한 점 P를 지나고 선분 AB에 수직인 직선이 원과 만나는 점 중 P가 아닌 점을 Q라 하자. $\angle PAB = \theta$ 라 하고 삼각형 BPQ의 넓이를 $S(\theta)$ 라 할 때, $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} S(\theta) d\theta$ 의 값은? ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) [4점]



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

단답형

29. 두 상수 a, b 에 대하여 함수 $f(x) = \frac{-x^2 + ax + b}{e^x}$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $f(x)$ 는 $x = x_1$ 과 $x = x_2$ ($x_1 \neq x_2$)에서 극값을 갖고 $x_1 + x_2 = 2$ 이다.

(나) 곡선 $y = f(x)$ 의 변곡점의 x 좌표는 x_3, x_4 ($x_3 \neq x_4$)이고 $(x_3)^2 + (x_4)^2 = 14$ 이다.

실수 t 에 대하여 함수 $g(t) = \begin{cases} \frac{f(t)}{t+1} & (t \neq -1) \\ f'(-1) & (t = -1) \end{cases}$ 일 때, 구간

$[-1, \infty)$ 에서 함수 $g(t)$ 의 최댓값은 M 이고 최솟값은 m 이다.

$(emM)^2$ 의 값을 구하시오. (단, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2}{e^x} = 0$) [4점]

30. 함수 $f(x) = \sin \frac{\pi}{2}x$ 와 최고차항의 계수가 음수인 삼차함수

$g(x)$ 에 대하여 $h(x) = (g \circ f)(x)$ 라 할 때, 두 함수 $g(x), h(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $g(1) = 0$

(나) 모든 실수 x 에 대하여 $g(-x) = -g(x)$ 이다.

(다) $x > 0$ 일 때 함수 $h(x)$ 가 극댓값을 갖는 점의 x 좌표를 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$

이라 하면 $h(\alpha_2) = \frac{8\sqrt{3}}{9}$ 이다.

$\int_0^4 |h(x)| dx$ 의 값이 $\frac{q}{p\pi}$ 일 때, $p+q$ 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

5지선다형

1. $9^{\sqrt{2}} \times 3^{1-2\sqrt{2}}$ 의 값은? [2점]

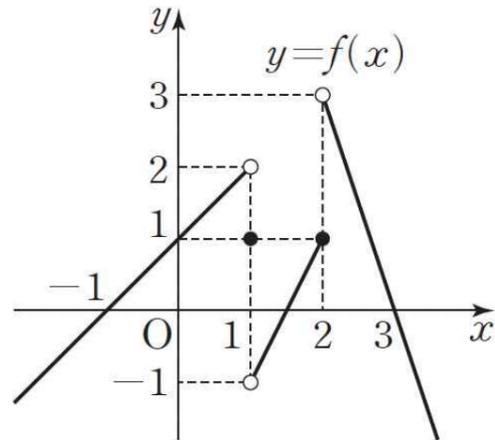
- ① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ 1 ④ 3 ⑤ 9

2. 함수 $f(x) = (3x^2 - 2)(x^2 + 2x + 5)$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값은?

[2점]

- ① 51 ② 52 ③ 53 ④ 54 ⑤ 55

3. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

4. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_3 = 8$, $a_2 + a_6 = \frac{1}{2}a_{15}$ 일 때,

$a_k > 100$ 을 만족시키는 자연수 k 의 최솟값은? [3점]

- ① 34 ② 35 ③ 36 ④ 37 ⑤ 38

5. 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^{10} (a_k + 2b_k) = 30$,

$\sum_{k=1}^{10} \left(b_k - \frac{1}{2}\right) = \frac{11}{2}$ 일 때, $\sum_{k=1}^{10} a_k$ 의 값은? [3점]

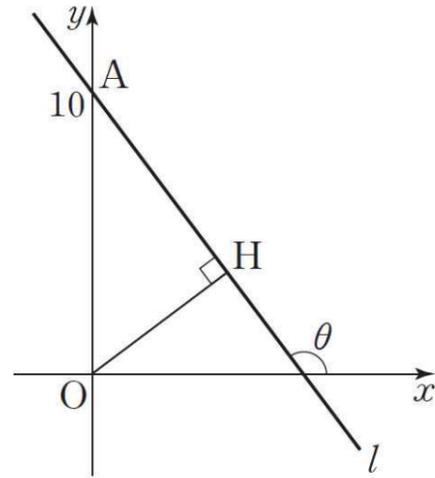
- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

6. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t ($t \geq 0$)에서의 속도 $v(t)$ 가 $v(t) = 2t^2 + at + 2$ 이다. 시각 $t=1$ 에서 $t=3$ 까지 점 P의 위치의 변화량이 $\frac{100}{3}$ 일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

7. 그림과 같이 원점 O에서 점 A(0, 10)을 지나는 직선 l 에 내린 수선의 발을 H라 할 때, $\overline{OH} = 6$ 이다. 직선 l 이 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 θ 라 할 때, $\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은?

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



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

8. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 $x = \frac{1}{3}$ 에서 극솟값을 갖는다. 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(1, 3)$ 에서의 접선의 방정식이 $y = 4x - 1$ 일 때, 함수 $f(x)$ 의 극댓값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

9. 최솟값이 4이고 최고차항의 계수가 양수인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 방정식 $\log_2 f(x) + \log_2 (x-3)^2 = 5$ 가 두 실근 $x = 1, x = 5$ 를 가질 때, $f(0)$ 의 값은? [4점]

- ① 11 ② 13 ③ 15 ④ 17 ⑤ 19

10. 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 $g(x) = \int_{-x}^x f(t)dt$ 이다. $f(0) = 5, g(1) = 12$ 일 때, $\int_0^2 g(x)dx$ 의 값은? [4점]

$g(1) = 12$ 일 때, $\int_0^2 g(x)dx$ 의 값은? [4점]

- ① 22 ② 24 ③ 26 ④ 28 ⑤ 30

11. 함수 $f(x) = a \sin(b\pi x) + c$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $f(x)$ 의 최댓값과 최솟값의 합이 6이다.

(나) 함수 $f(x)$ 의 주기와 함수

$$g(x) = \left| \cos\left(3\pi x - \frac{1}{2}\right) \right| + 1$$

의 주기는 서로 같다.

$f\left(\frac{1}{4}\right) = 1$ 일 때, $f\left(\frac{1}{9}\right)$ 의 값은? [4점]

(단, a, b, c 는 상수이고, $a > 0, b > 0$ 이다.)

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

12. 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) = f(x+2)$ 를

만족시키고 $f(x) = x - 1$ ($0 \leq x < 2$)이다. 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

〈 보기 〉

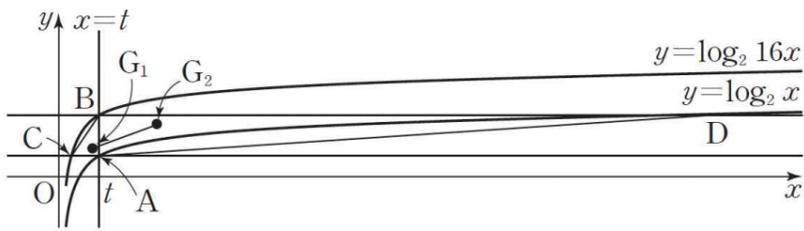
ㄱ. $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 0$

ㄴ. 함수 $|f(x)|$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.

ㄷ. 함수 $f(x)f(x+1)$ 은 실수 전체의 집합에서 연속이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 직선 $x=t$ ($t>0$)과 두 곡선 $y=\log_2 x$, $y=\log_2 16x$ 가 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 점 A를 지나고 x 축과 평행한 직선이 곡선 $y=\log_2 16x$ 와 만나는 점을 C, 점 B를 지나고 x 축과 평행한 직선이 곡선 $y=\log_2 x$ 와 만나는 점을 D라 할 때, 두 삼각형 ABC, ADB의 무게중심을 각각 G_1, G_2 라 하자. 직선 G_1G_2 의 기울기가 $\frac{16}{255}$ 일 때, 삼각형 ADB의 넓이는? [4점]

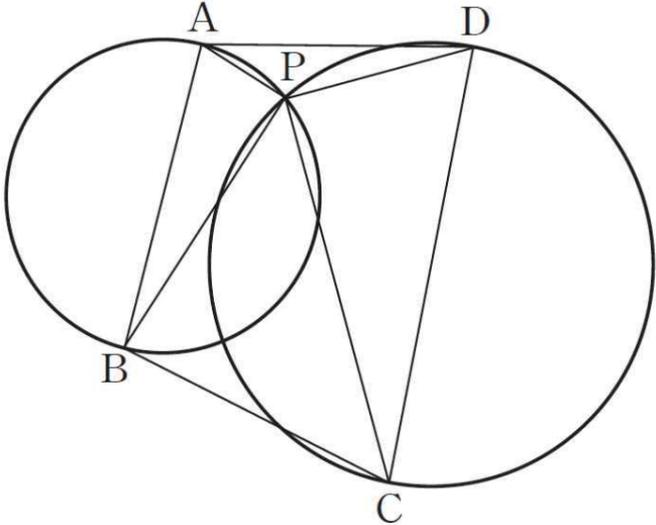


- ① 60 ② 75 ③ 90 ④ 105 ⑤ 120

14. 최고차항의 계수가 양수인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 방정식 $f(x)-x=0$ 은 세 실근 0, 1, 2를 갖는다. 함수 $g(x)$ 가 $0 \leq x \leq 2$ 에서 $g(x)=f(x)$ 이고 모든 실수 x 에 대하여 $g(x+2)=g(x)+2$ 를 만족시킬 때, $\int_0^{2n} g(x)dx = 72$ 를 만족시키는 자연수 n 의 값은? [4점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

15. 그림과 같이 길이가 $\sqrt{10}$ 인 선분 AB를 지름으로 하는 원과 길이가 $2\sqrt{5}$ 인 선분 CD를 지름으로 하는 원이 서로 다른 두 점에서 만나고 선분 AB와 선분 CD가 서로 만나지 않을 때, 두 원이 만나는 점 중 점 A에 가까운 점을 P라 하자. $\overline{PA}=1$, $\overline{PC}=4$ 이고, 삼각형 APD의 넓이가 $\frac{\sqrt{5}}{3}$ 일 때, 선분 BC의 길이는? (단, $\angle APD > \angle BPC$) [4점]



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

단답형

16. 함수 $f(x)=2x^3-x+1$ 에 대하여 x 의 값이 -2 에서 2 까지 변할 때의 함수 $f(x)$ 의 평균변화율을 구하시오. [3점]

17. 자연수 n 에 대하여 $\log_2 \frac{128}{n}$ 의 값이 자연수가 되도록 하는 모든 n 의 값의 합을 구하시오. [3점]

18. 다항함수 $f(x)$ 가 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(2x)+3x^2}{x^2-1} = 7, \lim_{x \rightarrow \infty} f\left(\frac{1}{x}\right) = 4$ 를 만족시킨다. 함수 $f(x)$ 가 $x = -1$ 에서 최솟값을 가질 때, $f(10)$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) = x^2 - 2x + x \int_0^1 f(t)dt$ 를 만족시킨다. 곡선 $y = f(x)$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 $\frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

20. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $f(1) > 0$
- (나) 방정식 $f(x) = 0$ 은 실근을 가지며 모든 근은 10 이하의 자연수이다.
- (다) 자연수 n 에 대하여 $f(n)$ 의 $(n+2)$ 제곱근 중 서로 다른 실수의 개수를 a_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{10} a_n = 10$ 이다.

$f(11)$ 의 최솟값과 최댓값의 합을 구하시오. [4점]

21. 0이 아닌 두 정수 p, q 에 대하여 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $a_1 = 40$

(나) 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n - p & (a_n \geq 0) \\ a_n + pq & (a_n < 0) \end{cases} \text{이다.}$$

$a_{21} = a_1$ 이 되도록 하는 두 정수 p, q 의 순서쌍 (p, q) 에 대하여 $p+q$ 의 최솟값을 구하시오. [4점]

22. 두 상수 a, b 와 실수 k 에 대하여 함수

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 3x + a & (x < k) \\ -x^2 + 13x + b & (x \geq k) \end{cases} \text{가 다음 조건을 만족시킨다.}$$

(가) 함수 $f(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.

(나) 실수 c 에 대하여 x 에 대한 방정식 $f(x) = c$ 의 서로 다른 실근의 개수의 최댓값은 4이다.

x 에 대한 방정식 $f(x) = c$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이 되도록 하는 모든 실수 c 의 값의 합이 8일 때, x 에 대한 방정식 $f(x) = d$ 의 서로 다른 실근의 개수가 1이 되도록 하는 실수 d 의 값은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

수학 영역(미적분)

5지선다형

23. 실수 a 에 대하여 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n-1}{3n+1} = a$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a^{-n}+4}{a^{2-n}+1}$ 의 값은?

[2점]

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

24. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 $x > 1$ 인 모든 실수 x 에 대하여 $f(x^2 - 2x) = xe^{2x-5}$ 을 만족시킨다. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프 위의 점 $(3, f(3))$ 에서의 접선의 방정식이 $y = ax + b$ 일 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은? [3점]

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

25. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(na_n - \frac{3n^2-1}{n+1} \right) = 5$ 일 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{na_n+5}{a_n+3n}$ 의 값은? [3점]

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

26. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x(1+4\sin^2 x)dx$ 의 값은? [3점]

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

27. 열린구간 $(-2, 2)$ 에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여
 $g(x) = \ln[1 + \{f(x)\}^2]$ 이다. $-2 < x < 2$ 인 모든 실수 x 에 대하여
 $g'(x) = \frac{\pi}{2} f(x)$ 이고 $f(1) = 1$ 일 때, $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 1}{x^2 - 1}$ 의 값은? [3점]

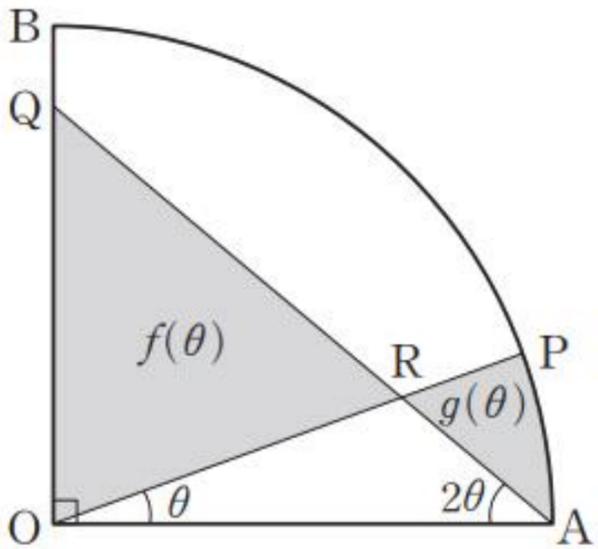
- ① $\frac{\pi}{4}$ ② $\frac{\pi}{3}$ ③ $\frac{5}{12}\pi$ ④ $\frac{\pi}{2}$ ⑤ $\frac{7}{12}\pi$

28. $-2\pi < x < 2\pi$ 에서 함수 $f(x) = (4\cos x + 3)(4\cos x - 3)^2$ 이
 $x = a$ 에서 극값을 갖도록 하는 모든 실수 a 의 값을 작은 수부터
크기순으로 나열하면 x_1, x_2, \dots, x_n 이다. $\sum_{k=1}^n (k \cos x_k)$ 의 값은?
(단, n 은 자연수이다.) [4점]

- ① -6 ② 0 ③ 6 ④ 12 ⑤ 18

단답형

29. 그림과 같이 반지름의 길이가 2이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위에 $\angle POA = \theta$ ($0 < \theta < \frac{\pi}{8}$)인 점 P를 잡고, 선분 OB 위에 $\angle QAO = 2\theta$ 인 점 Q를 잡을 때, 두 선분 OP, AQ의 교점을 R라 하자. 삼각형 ORQ의 넓이를 $f(\theta)$, 두 선분 AR, PR와 호 AP로 둘러싸인 부분의 넓이를 $g(\theta)$ 라 할 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta) + g(\theta)}{\theta} = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 와 도함수 $f'(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $x \geq 0$ 인 모든 실수 x 에 대하여 $f'(x)$ 는 연속이고 $f'(x) \geq 0$ 이다.
- (나) $\int_0^2 f(x)dx = e^2 + 3$
- (다) $t \neq \frac{2e^2}{1-e^2}$ 인 모든 실수 t 에 대하여 세 점 $(t, f(t))$, $(t+2, f(t))$, $(t+2, f(t+2))$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이는 $\{(e^2 - 1)t + 2e^2\}e^t$ 이다.

모든 실수 x 에 대하여 $g(x) = f(x) + xf'(2x)$ 일 때, $\int_0^4 g(x)dx - 2f(2) = pe^8 + 3e^4 - 4e^2 + q$ 이다. 두 유리수 p, q 에 대하여 $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, e^8 은 무리수이다.) [4점]

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1. $8^{\frac{\sqrt{3}}{3}} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\sqrt{3}+1}$ 의 값은? [2점]

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

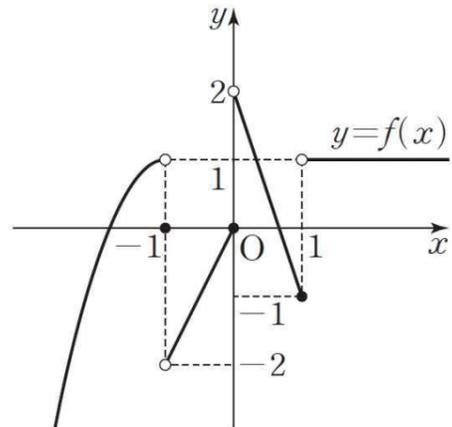
2. 함수 $f(x) = 3x^3 - 6x^2 + 2$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값은? [2점]

- ① -5 ② -4 ③ -3 ④ -2 ⑤ -1

3. 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 이 $a_3 = 4$, $a_4 = 4a_2$ 를 만족시킬 때, a_1 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 16

4. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + f(1)$ 의 값은? [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

5. $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 인 θ 에 대하여 $\sin\theta - \cos\theta = \frac{1}{3}$ 일 때, $\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{\sqrt{13}}{3}$ ② $\frac{\sqrt{14}}{3}$ ③ $\frac{\sqrt{15}}{3}$ ④ $\frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{\sqrt{17}}{3}$

6. 두 곡선 $y = x^3 - 2x^2$ 과 $y = x^2 - 4$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

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

7. x 에 대한 방정식 $9^{x-1} - k \times 3^x + 9 = 0$ 이 오직 하나의 실근 α 를 가질 때, $k + \alpha$ 의 값은? (단, k 는 상수이다.) [3점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

8. 함수 $f(x) = \begin{cases} x+1 & (x \leq a) \\ x-5 & (x > a) \end{cases}$ 에 대하여 함수 $f(x)\{f(x)+5\}$ 가
실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 상수 a 의 값은?
[3점]

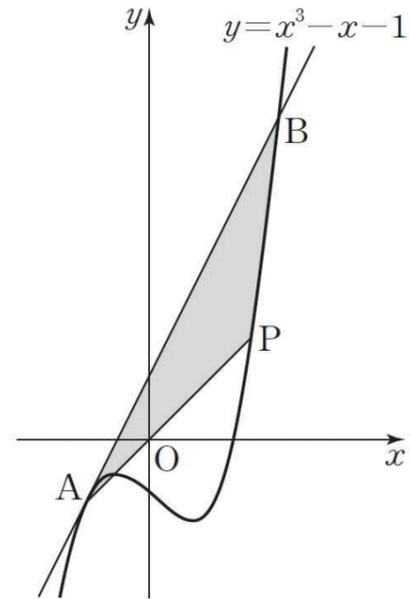
- ① -1 ② $-\frac{1}{2}$ ③ 0 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ 1

9. 수열 $\{a_n\}$ 은 $a_3 = \frac{1}{6}$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$a_{n+1} = \frac{1}{4-8a_n}$ 을 만족시킨다. $\sum_{n=1}^{25} a_n$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{31}{4}$ ② 8 ③ $\frac{33}{4}$ ④ $\frac{17}{2}$ ⑤ $\frac{35}{4}$

10. 곡선 $y = x^3 - x - 1$ 위의 점 $A(-1, -1)$ 에서의 접선이 이
곡선과 만나는 점 중에서 A 가 아닌 점을 B 라 하자. 곡선
 $y = x^3 - x - 1$ ($-1 < x < 2$) 위의 점 P 에 대하여 삼각형 APB 의
넓이의 최댓값은? [4점]



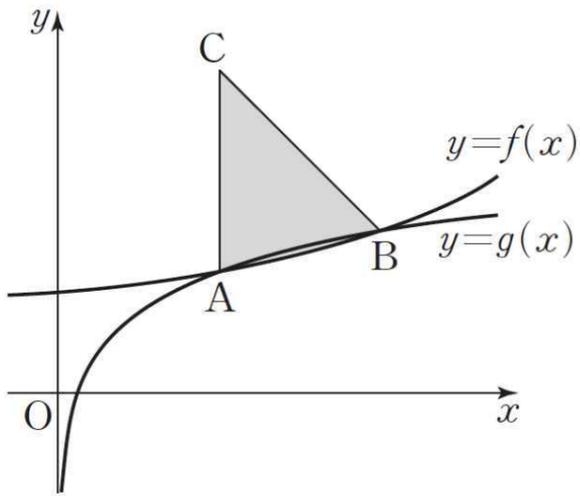
- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

11. 그림과 같이 두 함수 $f(x) = a^x + 4$, $g(x) = \frac{1}{4} \log_a x$ 의

그래프가 서로 다른 두 점에서 만난다. 두 점 중에서 x 좌표가 작은 것부터 차례로 A, B라 하자. 점 B를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점을 C라 할 때, 점 C가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 직선 OC의 기울기는 2이다.
- (나) 직선 AC는 y 축과 평행하다.

삼각형 ABC의 넓이는? (단, a 는 1보다 큰 상수이고, 0는 원점이다.) [4점]



- ① 28 ② 32 ③ 36 ④ 40 ⑤ 44

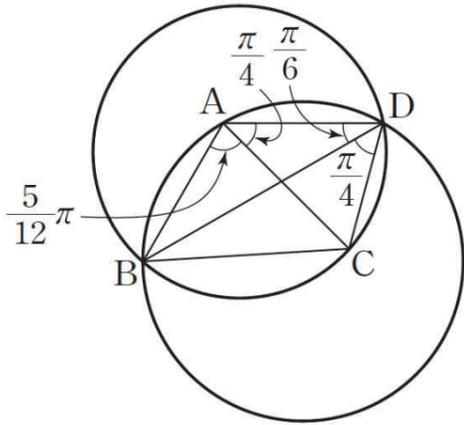
12. 양수 k 와 사차함수 $f(x) = x^4 - \frac{4}{3}kx^3 - 4k^2x^2$ 에 대하여 두 실수 a, b 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=a$ 는 오직 한 점에서만 만난다.
- (나) 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=b$ 는 서로 다른 세 점에서 만난다.

$b-a$ 의 모든 값의 합이 236이 되도록 하는 k 에 대하여 k^4 의 값은? [4점]

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

13. 그림과 같이 선분 AC와 선분 BD를 두 대각선으로 하는 사각형 ABCD에서 $\angle BAC = \frac{5}{12}\pi$, $\angle CAD = \frac{\pi}{4}$, $\angle BDA = \frac{\pi}{6}$, $\angle CDB = \frac{\pi}{4}$ 이다. 삼각형 ABD의 외접원의 반지름의 길이를 R_1 , 삼각형 BCD의 외접원의 반지름의 길이를 R_2 라 할 때, 다음은 R_1 과 R_2 의 비를 구하는 과정이다.



선분 AD의 길이를 k ($k > 0$)이라 하자.
 삼각형 ABD에서 사인법칙에 의하여

$$\frac{k}{\sin(\angle ABD)} = 2R_1$$
 이므로 $R_1 = k$
 삼각형 ACD에서 사인법칙에 의하여

$$\frac{\overline{AD}}{\sin(\angle ACD)} = \frac{\overline{CD}}{\sin(\angle CAD)}$$
 이므로 $\overline{CD} = \boxed{\text{(가)}}$
 삼각형 BCD에서 코사인법칙에 의하여 $\overline{BC} = \boxed{\text{(나)}}$
 삼각형 BCD에서 사인법칙에 의하여 $R_2 = \boxed{\text{(다)}}$
 이므로 $R_1 : R_2 = k : \boxed{\text{(다)}}$ 이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 각각 $f(k)$, $g(k)$, $h(k)$ 라 할 때, $\frac{f(3) \times g(3)}{h(6)}$ 의 값은? [4점]

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

14. 함수 $f(x) = \begin{cases} -x^2 + x & (x < 0) \\ x^2 - 2x & (x \geq 0) \end{cases}$ 과 일차함수 $g(x)$ 에 대하여 함수 $f(x)g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- ㄱ. $g(0) = 0$
 ㄴ. $\int_{-1}^0 f(x)dx = \int_{-1}^0 f(x)g(x)dx$ 이면 $g(-1) = \frac{10}{7}$ 이다.
 ㄷ. $\int_{-1}^1 f(x)g(x)dx = 0$ 인 함수 $g(x)$ 가 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 공차가 양수인 등차수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자. 두 집합 $A = \{n \mid a_n a_{n+5} \leq 0, n \text{은 자연수}\}$,
 $B = \{n \mid S_n S_{n+5} \leq 0, n \text{은 자연수}\}$, 가 $n(A \cap B) = 3$,
 $A - B \neq \emptyset$ 을 만족시킨다. $S_m = a_m$ 을 만족시키는 짝수인 자연수 m 이 존재할 때, $\frac{a_{m+10}}{a_m}$ 의 값은? [4점]

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

단답형

16. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t ($t \geq 0$)에서의 속도 $v(t)$ 가 $v(t) = 6t^2 - 6t$ 일 때, $t=0$ 에서 $t=2$ 까지 점 P가 움직인 거리를 구하시오. [3점]

17. 좌표평면 위의 두 점 $A(\log_2 a, -2)$, $B\left(\log_2 \frac{2}{3}, \log_5 b\right)$ 에 대하여 선분 AB의 중점의 좌표가 $(1, 0)$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 모두 양수이다.) [3점]

18. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_2^x (t^3 + 2t - 1)dt = ax^3 + 3x - f(x) \text{를 만족시킨다. } f'(2) = 16 \text{일}$$

때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.) [3점]

20. 실수 k 에 대하여 두 함수 $f(x) = |x| + |x - 2|$,

$$g(x) = \frac{1}{2}x^2 - x + k \text{의 그래프가 만나는 서로 다른 점의 개수를}$$

$h(k)$ 라 하자. $h\left(\frac{5}{2}\right) + \lim_{k \rightarrow a^+} h(k) = 9$ 일 때, 실수 a 의 최솟값은

p 이다. $h(p)$ 의 값을 구하시오. [4점]

19. $\sum_{k=1}^5 (k+a)^2 = 50 + \sum_{k=1}^5 k(k+a)$ 일 때, 양수 a 의 값을 구하시오.

[3점]

21. $0 < a < \frac{\pi}{2}$ 인 상수 a 에 대하여 $a \leq x \leq 4a$ 에서 방정식 $\sin x = k$ 가 오직 한 개의 실근을 갖도록 하는 실수 k 의 값이 1뿐일 때, 다음 조건을 만족시키는 10 이하의 두 자연수 m, n ($m < n$)의 모든 순서쌍 (m, n) 의 개수를 구하시오. [4점]

닫힌구간 $[ma, na]$ 에서 함수 $y = \sin x$ 의 최댓값과 최솟값의 합은 0이다.

22. 다음 조건을 만족시키는 최고차항의 계수가 1인 모든 사차함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(3)$ 의 최솟값과 최댓값의 합을 구하시오. [4점]

(가) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-2} = 6$

(나) 모든 실수 x 에 대하여 $|f(x)| \leq |xg(x)|$,
 $g(0) = -6$ 인 연속함수 $g(x)$ 가 존재한다.

수학 영역(미적분)

5지선다형

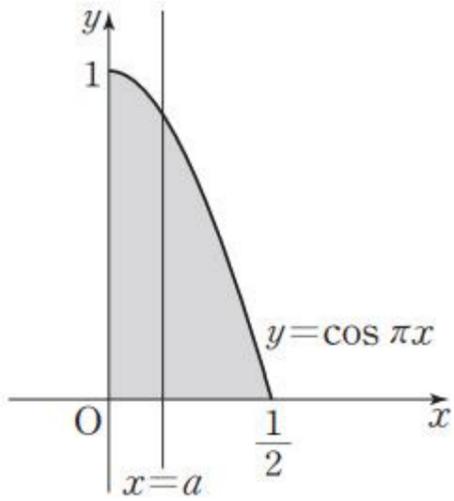
23. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{2^n} + \frac{2}{3^n}}{\frac{3}{2^n} + \frac{1}{3^n}}$ 의 값은? [2점]

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

24. 양의 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 양의 실수 x 에 대하여 $f(\sqrt{x}) = e^{x^2+x}$ 을 만족시킬 때, $f'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① $20e^{20}$ ② $24e^{20}$ ③ $28e^{20}$ ④ $32e^{20}$ ⑤ $36e^{20}$

25. 그림과 같이 곡선 $y = \cos \pi x$ ($0 \leq x \leq \frac{1}{2}$)과 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 직선 $x=a$ 가 이등분할 때, 상수 a 의 값은? [3점]

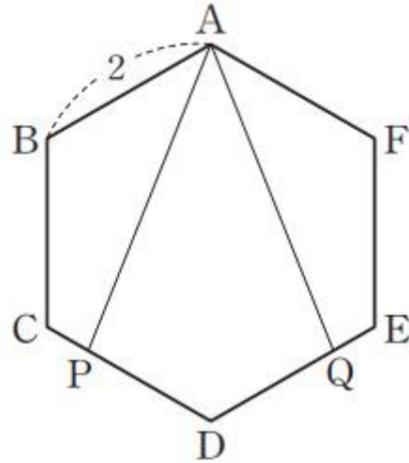


- ① $\frac{1}{9}$
- ② $\frac{1}{8}$
- ③ $\frac{1}{7}$
- ④ $\frac{1}{6}$
- ⑤ $\frac{1}{5}$

26. 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정육각형 ABCDEF가 있다. 선분 CD 위의 D가 아닌 점 P와 선분 DE 위의 D가 아닌 점 Q가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $\overline{DP} = \overline{DQ}$
- (나) 사각형 APDQ의 넓이는 $3\sqrt{3}$ 이다.

$\tan(\angle BAP)$ 의 값은? [3점]



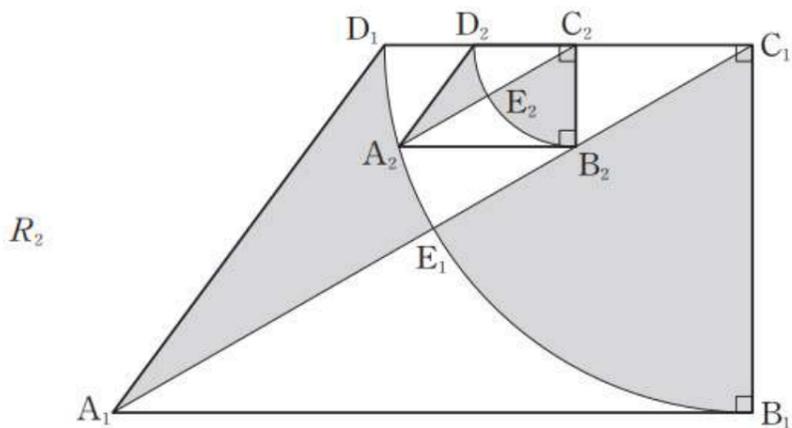
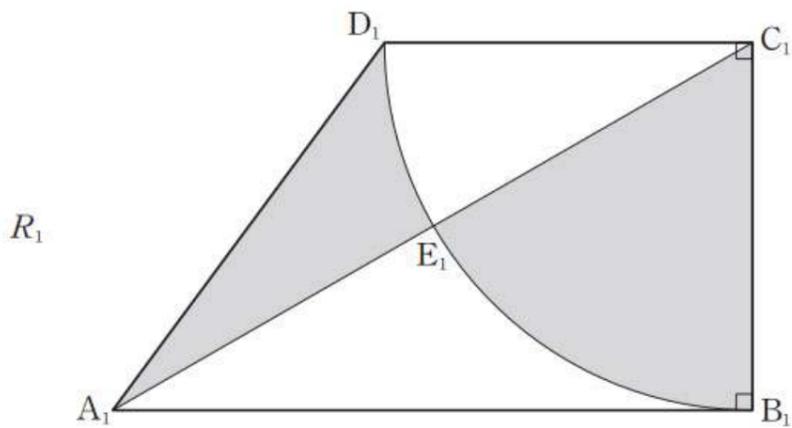
- ① $\frac{9\sqrt{3}}{22}$
- ② $\frac{5\sqrt{3}}{11}$
- ③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- ④ $\frac{6\sqrt{3}}{11}$
- ⑤ $\frac{13\sqrt{3}}{22}$

27. 그림과 같이 $\overline{A_1B_1} = 2\sqrt{3}$, $\overline{B_1C_1} = \overline{C_1D_1} = 2$.

$\angle A_1B_1C_1 = \angle B_1C_1D_1 = \frac{\pi}{2}$ 인 사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 이 있다. 점 C_1 을 중심으로 하고 점 D_1 을 지나는 원이 선분 A_1C_1 과 만나는 점을 E_1 이라 할 때, 두 선분 A_1D_1 , A_1E_1 과 호 D_1E_1 로 둘러싸인 부분과 부채꼴 $C_1E_1B_1$ 로 만들어진  모양에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자. 그림 R_1 에서 $\overline{A_2B_2} = \sqrt{3} \times \overline{B_2C_2}$,

$\overline{B_2C_2} = \overline{C_2D_2}$, $\angle A_2B_2C_2 = \angle B_2C_2D_2 = \frac{\pi}{2}$ 가 되도록 호 D_1E_1 위의 점 A_2 , 선분 E_1C_1 위의 점 B_2 , 선분 C_1D_1 위의 두 점 C_2 , D_2 를 잡고 사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 를 그린다. 점 C_2 를 중심으로 하고 점 D_2 를 지나는 원이 선분 A_2C_2 와 만나는 점을 E_2 라 할 때, 두 선분 A_2D_2 , A_2E_2 와 호 D_2E_2 로 둘러싸인 부분과 부채꼴 $C_2E_2B_2$ 로 만들어진  모양에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은?

[3점]



⋮

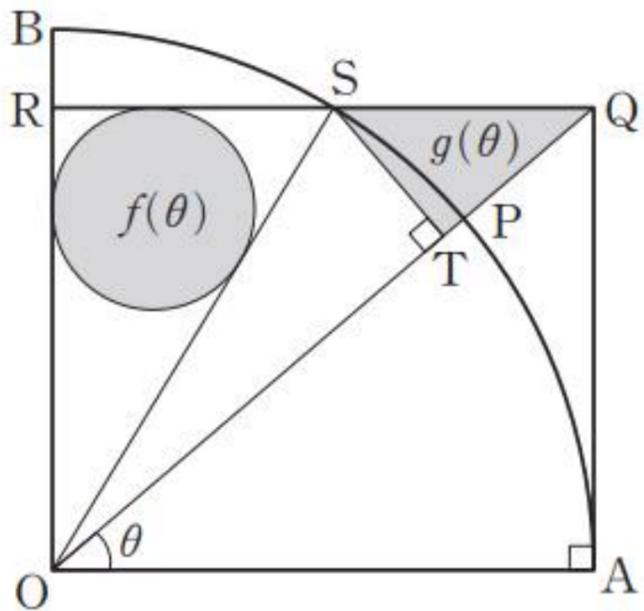
⋮

- ① $\frac{11}{36}(6+\pi)$ ② $\frac{11}{36}(7+\pi)$ ③ $\frac{13}{36}(6+\pi)$
 ④ $\frac{13}{36}(7+\pi)$ ⑤ $\frac{5}{12}(6+\pi)$

28. 그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인

부채꼴 OAB 가 있다. 호 AB 위의 점 P 에 대하여 직선 OP 위의 점 Q 를 $\angle OAQ = \frac{\pi}{2}$ 가 되도록 잡는다. 점 Q 를 지나고 직선 OA 에 평행한 직선이 선분 OB , 호 AB 와 만나는 점을 각각 R , S 라 하고, 점 S 에서 선분 OQ 에 내린 수선의 발을 T 라 하자. $\angle POA = \theta$ 일 때, 삼각형 OSR 에 내접하는 원의 넓이를 $f(\theta)$, 삼각형 STQ 의 넓이를 $g(\theta)$ 라 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{g(\theta)}{\theta^3 \times f(\theta)}$ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$) [4점]



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

단답형

29. 두 양의 실수 a, b 와 음의 실수 c 에 대하여 $x > 0$ 에서 정의된

함수 $f(x) = \frac{1}{2} \ln ax + bx^2 + cx$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,

$f(2)$ 의 최댓값은 $\frac{1}{2} \ln 2 + p + q\sqrt{2}$ 이다. $8pq$ 의 값을 구하시오.

(단, p, q 는 유리수이다.) [4점]

(가) $f(1) = 1$

(나) 함수 $f(x)$ 의 역함수 $g(x)$ 가 존재하고,

함수 $ f(x) - g(x) $ 는 $x = 1$ 에서 미분가능하다.

30. 실수 전체의 집합에서 연속인 이계도함수를 갖는 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $f'(x) < 0$

(나) $\{f'(x)\}^2 + 3 \int_0^x f(2t) dt = 9$

$f''(0) = 0, \{f(1)\}^2 = \{f'(1)\}^2 - \{f'(0)\}^2,$

$\int_0^2 f(x) dx = -\frac{3}{2} \left(e - \frac{1}{e}\right)^2$ 일 때, $\int_0^1 \frac{f''(x) \times f(x)}{\{f'(x)\}^2} dx = \frac{k}{e^2 + 1}$ 이다.

상수 k 의 값을 구하시오. [4점]

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1. $2^{\sqrt{2}-1} \times \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{\sqrt{2}+1}{2}}$ 의 값은? [2점]

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

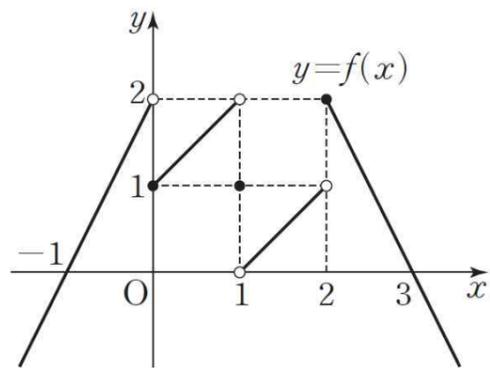
2. 함수 $f(x) = (x+1)(x^2+2)$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값은? [2점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

3. 모든 항이 실수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_2 = 10$, $\frac{a_4}{a_1} = 8$ 일 때, a_5 의 값은? (단, $a_1 \neq 0$) [3점]

- ① 75 ② 80 ③ 85 ④ 90 ⑤ 95

4. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \times \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

5. $\sin\theta - \cos\theta = \frac{1}{2}$ 일 때, $|\sin\theta + \cos\theta|$ 의 값은? [3점]

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

6. 두 함수 $f(x) = x^3 + x^2 + 4$, $g(x) = x^2 + 3x + k$ 의 그래프가 만나는 점의 개수가 2가 되도록 하는 모든 실수 k 의 값의 합은?
[3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

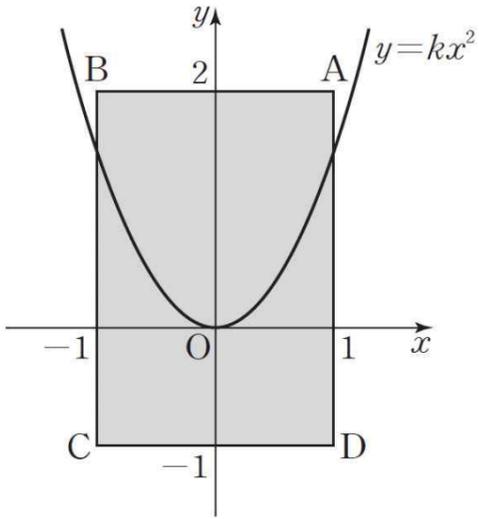
7. 첫째항이 10인 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{1}{2}a_n & (a_n \text{이 짝수인 경우}) \\ a_n + 1 & (a_n \text{이 홀수인 경우}) \end{cases} \text{ 일 때, } a_k + a_{k+1} = 3 \text{을}$$

만족시키는 자연수 k 의 최솟값은? [3점]

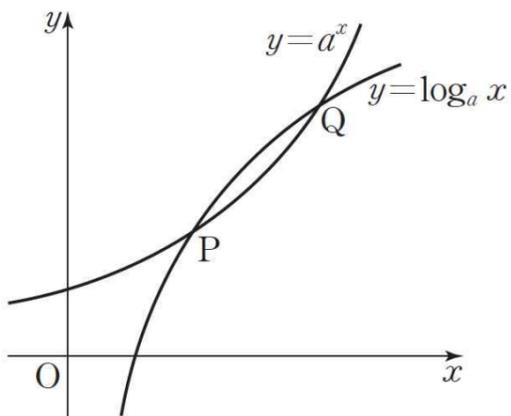
- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

8. 그림과 같이 네 점 A(1, 2), B(-1, 2), C(-1, -1), D(1, -1)을 꼭짓점으로 하는 직사각형 ABCD의 넓이를 곡선 $y=kx^2$ ($k>0$)이 이등분할 때, 상수 k 의 값은? [3점]



- ① $\frac{7}{6}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{11}{6}$

9. 그림과 같이 $a>1$ 인 상수 a 에 대하여 두 곡선 $y=a^x$, $y=\log_a x$ 가 서로 다른 두 점 P, Q에서 만난다. $\overline{OP}=\overline{PQ}$ 일 때, a 의 값은? (단, 점 P의 x 좌표는 점 Q의 x 좌표보다 작고, O는 원점이다.) [4점]

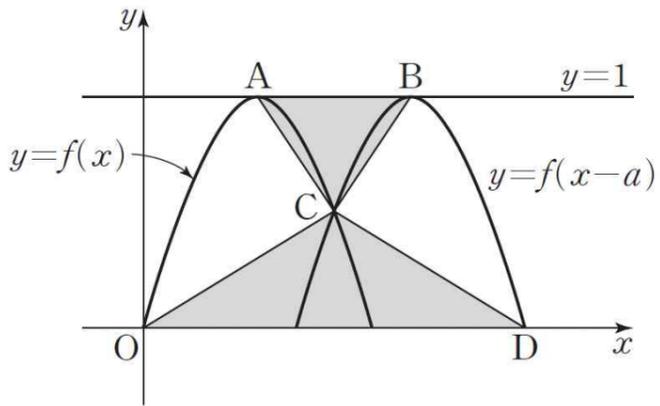


- ① $\sqrt[3]{2}$ ② $\sqrt[3]{3}$ ③ $\sqrt[3]{2}$ ④ $\sqrt[3]{3}$ ⑤ $\sqrt{2}$

10. 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $y=f(x)$ 의 그래프 위의 두 점 $(1, f(1))$, $(2, f(2))$ 에서의 접선이 일치하고 그 접선의 방정식이 $y=2x+4$ 일 때, $f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

11. 그림과 같이 함수 $f(x) = \sin \pi x$ ($0 \leq x \leq 1$)과 양수 a ($0 < a < 1$)에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=1$ 이 만나는 점을 A, 곡선 $y=f(x-a)$ 와 직선 $y=1$ 이 만나는 점을 B라 하고, 두 곡선 $y=f(x)$, $y=f(x-a)$ 가 만나는 점을 C, 곡선 $y=f(x-a)$ 와 x 축이 만나는 점 중 x 좌표가 큰 점을 D라 하자. 삼각형 ACB의 넓이를 S_1 , 삼각형 ODC의 넓이를 S_2 라 할 때, $\frac{S_2}{S_1} = \frac{\overline{OD}}{\overline{AB}}$ 이다. a 의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]



- ① $\frac{7}{12}$
- ② $\frac{2}{3}$
- ③ $\frac{3}{4}$
- ④ $\frac{5}{6}$
- ⑤ $\frac{11}{12}$

12. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \frac{x^3 + x + 1}{f(x)}$$

이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\lim_{x \rightarrow -1} |g(x)| = \infty$
 (나) $\lim_{x \rightarrow 3} g(x) = \infty$

$f(5)$ 의 값은? [4점]

- ① 24
- ② 28
- ③ 32
- ④ 36
- ⑤ 40

13. 자연수 n 에 대하여 닫힌구간 $[t, t+n]$ 에서 함수

$f(x) = |2^x - 1|$ 의 최댓값이 $f(t+n)$ 이 되도록 하는 실수 t 의

최솟값을 $g(n)$ 이라 하자. $\frac{1}{2^{g(3)}} + \frac{1}{2^{g(4)}} + \frac{1}{2^{g(5)}}$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{59}{2}$ ② 30 ③ $\frac{61}{2}$ ④ 31 ⑤ $\frac{63}{2}$

14. 실수 a ($a \geq 0$)에 대하여 원점을 출발하여 수직선 위를

움직이는 점 P의 시각 t 에서의 속도 $v(t)$ 가

$v(t) = t(t-2)(t-a)$ 이다. 점 P의 시각 t 에서의 위치를 $x(t)$ 라

할 때, 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

〈 보기 〉

ㄱ. $a=0$ 이면 $x(1) < 0$ 이다.

ㄴ. $x(2) = a$ 이면 $a = 4$ 이다.

ㄷ. $a > 0$ 이고 $x(a) = -a^2$ 이면 $\int_0^a |v(t)| dt = 2 \times x(2) + 36$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. $0 < t < 2\pi$, $t \neq \frac{\pi}{2}$, $t \neq \pi$, $t \neq \frac{3}{2}\pi$ 인 실수 t 에 대하여

$0 < x < 2\pi$ 에서 x 에 대한 방정식

$(\sin x - |\sin t|)(|\sin x| - \sin t) = 0$ 의 실근 중 가장 작은 값을 $f(t)$, 가장 큰 값을 $g(t)$, 서로 다른 모든 실근의 합을 $h(t)$ 라 하자. t 에 대한 방정식 $g(t) - f(t) = kh(t)$ 의 모든 실근의 합이 4π 가 되도록 하는 모든 실수 k 의 값의 범위가 $\alpha < k < \beta$ 일 때, $\alpha\beta$ 의 값은? [4점]

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

단답형

16. $\log_2 9 \times \frac{1}{\log_8 3}$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수 $f(x)$ 가 $f(x) = \int (3x^2 + 4x + 1)dx$ 이고 $f(0) = 4$ 일 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^{10} (a_k + b_k) = 24$,

$\sum_{k=1}^{10} (a_k + 2) + (b_k + 2) = 150$ 일 때, $\sum_{k=1}^{10} a_k b_k$ 의 값을 구하시오.

[3점]

19. 모든 실수 x 에 대하여 $f(1+x) = f(1-x)$ 이고 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 위의 서로 다른 두 점 $A(a, f(a))$, $B(b, f(b))$ 와 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) x 에 대한 방정식

$f'(a)(x-a) + f(a) = f'(b)(x-b) + f(b)$ 의 근은 1이다.

(나) $\sqrt{(b-a)^2 + \{f(b) - f(a)\}^2} = 6$

$f'(a+2b)$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 $a < b$ 인 상수이다.)

[3점]

20. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \int_0^6 (x-6)f(x)dx = 0$$

$$(나) \int_0^6 (2x+3)f(x)dx = 90$$

$f(10)$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 첫째항이 $\frac{4}{3}$ 이고, 공차가 $\frac{1}{3}$ 인 등차수열 $\{a_n\}$ 과 6 이상의 자연수 m 에 대하여 두 집합 A_m, B_m 을
 $A_m = \{a_2, a_4, a_6, \dots, a_{2m}\}, B_m = \{a_3, a_6, a_9, \dots, a_{3m}\}$ 이라 하자. 집합 $A_m \cap B_m$ 의 모든 원소 중 가장 큰 원소를 b_m 이라 할 때, $\sum_{m=6}^{20} b_m$ 의 값을 구하시오. [4점]

22. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 그 도함수 $f'(x)$ 에 대하여 함수 $g(x) = \begin{cases} xf(x) & (x \geq 2) \\ \frac{f'(x+2) - f'(x-2)}{x-2} & (x < 2) \end{cases}$ 는 $x=2$ 에서 미분가능하다. $f(6)$ 의 값을 구하시오. [4점]

수학 영역(미적분)

5지선다형

23. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{n} - \frac{1}{n+3}}{\frac{n+2}{n+1} - \frac{n+3}{n+2}}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

24. 다항함수 $f(x)$ 가 $f(0) = \frac{\pi}{6}$, $f(1) = \frac{\pi}{2}$ 를 만족시킬 때,

$\int_0^1 \{f'(x) \times \cos f(x)\} dx$ 의 값은? [3점]

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

25. 첫째항과 공비가 모두 r ($-1 < r < 1$)인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.

$\sum_{n=1}^{\infty} a_n(a_n - a_{n+1}) = \frac{1}{2}$ 일 때, $\sum_{n=1}^{\infty} a_n S_n$ 의 값은? [3점]

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

26. 두 실수 α ($0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$), β ($\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$)에 대하여

$\left| \frac{\tan \beta}{\tan \alpha} \right| = \frac{1}{4}$ 일 때, $\tan(\alpha + \beta)$ 의 최댓값은? [3점]

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

27. 함수 $f(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2x^2}$ 에 대하여 $x > 0$ 에서 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \int_1^x (t-1)f(x-t+1)dt \text{ 라 하자. } x=2 \text{에서 } x=4 \text{까지의}$$

곡선 $y=g(x)$ 의 길이는? [3점]

① $2 + \frac{1}{2}\ln 2$ ② $2 + \ln 2$ ③ $3 + \frac{1}{2}\ln 2$

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

28. 실수 a 에 대하여 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|a^2 - 5a + 2|^n - |3a - 5|^n}{|a^2 - 5a + 2|^n + |3a - 5|^n}$ 의 값을

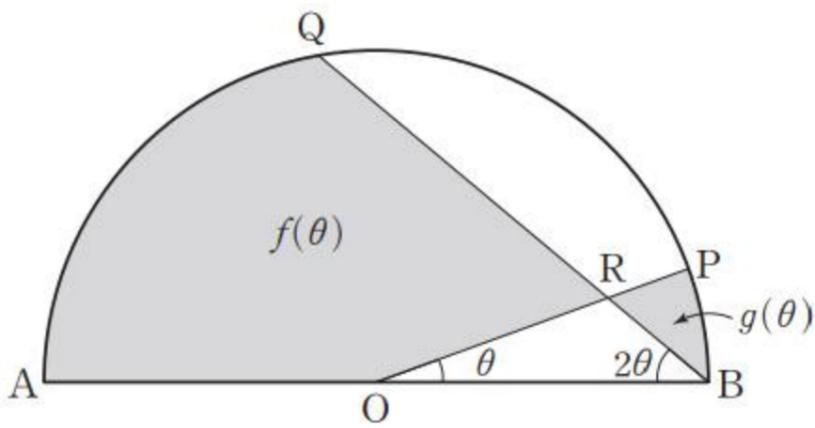
$f(a)$ 라 하자. 부등식 $\lim_{a \rightarrow k^+} f(a) > \lim_{a \rightarrow k^-} f(a)$ 를 만족시키는 모든

실수 k 의 값의 합은? [4점]

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

단답형

29. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원의 중심이 O이다. $\angle BOP = \theta$ ($0 < \theta < \frac{\pi}{5}$)인 호 AB 위의 점 P에 대하여 $\angle ABQ = 2\theta$ 가 되도록 호 AP 위에 점 Q를 잡고, 선분 OP와 선분 BQ가 만나는 점을 R라 하자. 세 선분 OA, OR, QR와 호 AQ로 둘러싸인 부분의 넓이를 $f(\theta)$, 두 선분 BR, PR와 호 BP로 둘러싸인 부분의 넓이를 $g(\theta)$ 라 할 때, $60 \times \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta) - g(\theta)}{\theta}$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 함수 $f(x) = \frac{x}{e^x}$ 와 정의역이 실수 전체의 집합인 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 상수 k 와 모든 실수 x 에 대하여 $f(g(x)) = k$ 이다.
- (나) 함수 $g(x)$ 는 상수함수가 아니고 함수 $g(x)$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하면 $M - m = \ln 2$ 이다.

곡선 $y = f(x)$ 와 직선 $y = k$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 S 라 하자. $S + \frac{(\ln 2)^2}{2} = \frac{q}{p}$ 일 때, $p + q$ 의 값을 구하시오.
 (단, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{e^x} = 0$ 이고, p, q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1. $4^{\frac{1}{2}} + 27^{\frac{2}{3}}$ 의 값은? [2점]

- ① 11 ② 13 ③ 15 ④ 17 ⑤ 19

2. 함수 $f(x) = 2x^3 - 5x^2 + 3x$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h)}{h}$ 의 값은?

[2점]

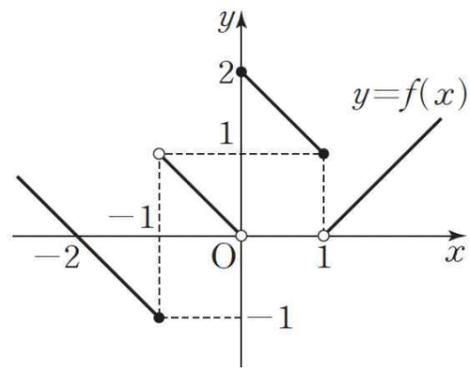
- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

3. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^{99} a_k = 297$ 일 때, $\sum_{k=1}^{50} a_{2k-1}$ 의 값은?

[3점]

- ① 144 ② 146 ③ 148 ④ 150 ⑤ 152

4. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x+1)$ 의 값은? [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

5. 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 $a_{2n-1} = 2^n$, $a_{2n} = 3^n$ 일

때, $\sum_{n=1}^{10} \log_6 a_n$ 의 값은? [3점]

- ① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

7. $0 \leq x < 2\pi$ 에서 함수 $y = \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \cos x - 2$ 의

최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $M - m$ 의 값은? [3점]

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

6. 두 함수 $f(x) = x^2 + ax + b$, $g(x) = \begin{cases} 2x-1 & (x \leq -1) \\ -x & (-1 < x \leq 1) \\ x+1 & (x > 1) \end{cases}$ 에

대하여 함수 $f(x)g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, $f(2)$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

8. 부등식 $2 \times 3^x + a \times 3^{-x} \leq 1$ 인 실수인 해가 존재하도록 하는 실수 a 의 최댓값은? [3점]

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

9. 점 $(1, a)$ 에서 곡선 $y = -x^3 - 3x^2 + 6$ 에 그을 수 있는 접선의 개수가 3이 되도록 하는 정수 a 의 개수는? [4점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

10. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

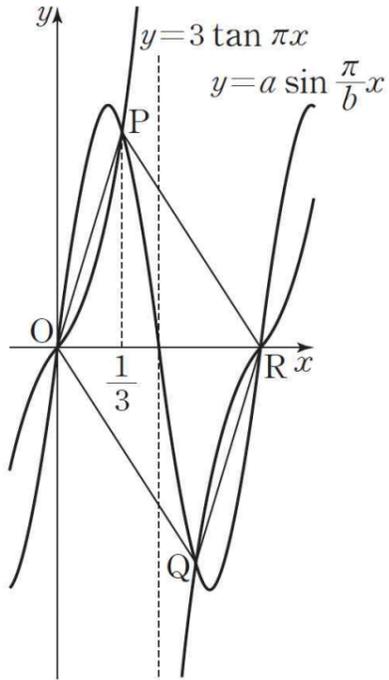
$$2 \int_p^x f(t) dt - \int_0^x \{f'(t)\}^2 dt = 2 - 3x$$

를 만족시킨다. $f'(1) = -2$ 일

때, $p + f(2)$ 의 값은? (단, p 는 상수이다.) [4점]

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

11. 그림과 같이 $0 < x \leq 1$ 에서 두 함수 $y = 3 \tan \pi x$ 와 $y = a \sin \frac{\pi}{b} x$ 의 그래프가 세 점에서 만난다. 만나는 점 중 x 좌표가 작은 것부터 차례로 P, Q, R라 하면 점 P의 x 좌표는 $\frac{1}{3}$ 이고, 점 R의 y 좌표는 0이다. 원점 O에 대하여 사각형 OQRP의 넓이를 S 라 할 때, abS 의 값은? (단, a, b 는 $a > 0, b > 0$ 인 상수이다.) [4점]

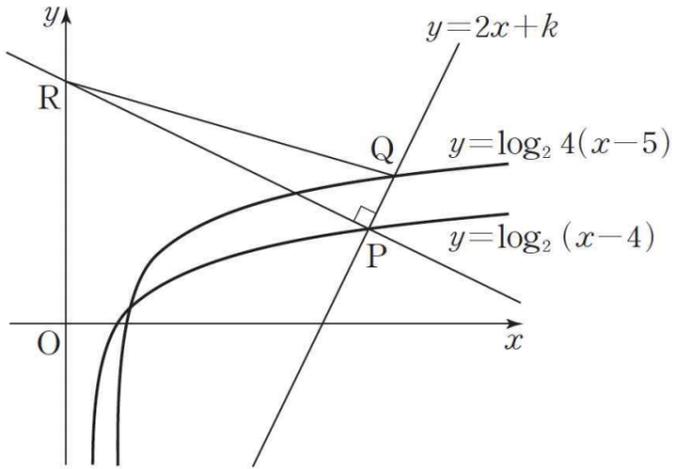


- ① $3\sqrt{3}$
- ② $6\sqrt{3}$
- ③ $9\sqrt{3}$
- ④ $12\sqrt{3}$
- ⑤ $15\sqrt{3}$

12. 두 곡선 $C_1: y = x^3 - 4x, C_2: y = x^2 + ax$ 가 점 P에서 만나고, 두 곡선 C_1, C_2 위의 점 P에서의 접선이 일치하도록 하는 실수 a 의 값을 각각 a_1, a_2 ($a_1 > a_2$)라 하자. $a = a_1$ 일 때 두 곡선 C_1, C_2 로 둘러싸인 부분의 넓이를 $S_1, a = a_2$ 일 때 두 곡선 C_1, C_2 로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_2 라 하자. $\frac{S_1}{S_2}$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.) [4점]

- ① 12
- ② 14
- ③ 16
- ④ 18
- ⑤ 20

13. 그림과 같이 직선 $y=2x+k$ 가 두 함수 $y=\log_2(x-4)$, $y=\log_2 4(x-5)$ 의 그래프와 제1사분면에서 각각 한 점에서 만나며 그 점을 각각 P, Q라 하자. 점 P를 지나고 직선 $y=2x+k$ 에 수직인 직선이 y 축과 만나는 점을 R라 할 때, 삼각형 PQR의 넓이가 15이다. 상수 k 의 값은? (단, $k < -\frac{21}{2}$) [4점]



- ① -21 ② -22 ③ -23 ④ -24 ⑤ -25

14. 두 실수 a, b ($a > 1$)에 대하여 x 에 대한 삼차방정식 $x^3 - 3a^2x + b = 0$ 이 $\alpha < 1 < \beta < \gamma$ 를 만족시키는 세 수 α, β, γ 를 근으로 갖도록 하는 실수 b 의 집합은 두 다항함수 $f(a), g(a)$ 에 대하여 $\{b \mid f(a) < b < g(a)\}$ 이다. $f(3)+g(2)$ 의 값은? [4점]

- ① 38 ② 40 ③ 42 ④ 44 ⑤ 46

15. 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $a_1 = 1$

(나) 모든 자연수 n 에 대하여 $a_{n+1} = a_n + n \times \sin \frac{n\pi}{2}$ 이다.

보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

〈 보기 〉

ㄱ. $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 4$

ㄴ. 자연수 k 에 대하여 $a_{4k} = -2k + 1$

ㄷ. $\sum_{k=1}^{50} a_k = 51$

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

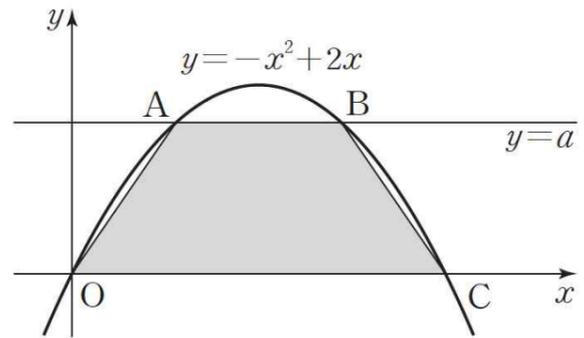
단답형

16. $\int_{-3}^3 (6x^2 + 5x + 1)dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_3 a_5 = 2a_7$,
 $a_8 + a_9 = 6a_7$ 일 때, a_3 의 값을 구하시오. [3점]

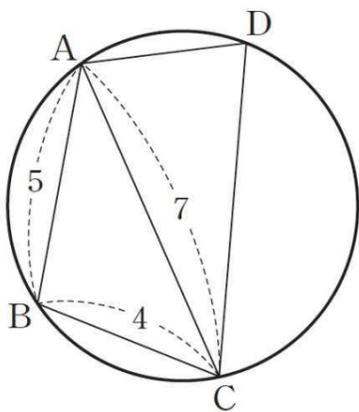
18. 함수 $f(x) = x^3 + 2ax^2 + 3ax - 1$ 의 역함수가 존재하도록 하는 실수 a 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하자. $36(M+m)$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 곡선 $y = -x^2 + 2x$ 와 직선 $y = a$ ($0 < a < 1$)이 만나는 두 점을 각각 A, B라 하고, 곡선 $y = -x^2 + 2x$ 가 x 축과 만나는 점 중 원점이 아닌 점을 C라 하자. 사각형 OCBA의 넓이의 최댓값을 S 라 할 때, $27S$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이고, 점 A의 x 좌표가 점 B의 x 좌표보다 작다.) [4점]



19. 그림과 같이 원에 내접하는 사각형 ABCD가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $\overline{AB} = 5$, $\overline{BC} = 5$, $\overline{AC} = 7$
 (나) $2\overline{AD} = \overline{CD}$



삼각형 ACD의 넓이가 $\frac{q}{p}\sqrt{6}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

21. 집합 $A = \{0, 1\}$ 과 자연수 n 에 대하여 집합 S_n 을

$$S_n = \left\{ \sum_{k=2}^n (-2)^{k-1} a_k \mid a_k \in A \right\} \text{라 하자. 예를 들어 } S_1 = \{0, 1\},$$

$S_2 = \{-2, -1, 0, 1\}$ 이다. 집합 S_3 의 원소의 개수를 p ,
5453이 집합 S_n 의 원소가 되는 n 의 최솟값을 q 라 하자. $p+q$ 의
값을 구하시오. [4점]

22. $t > 0$ 인 실수 t 에 대하여 닫힌구간 $[-1, 2]$ 에서 함수

$$f(x) = x^3 + 3x^2 - 3(t^2 - 1)x + 2t^3 - 3t^2 + 1 \text{의 최댓값을 } g(t),$$

최솟값을 $h(t)$ 라 할 때, 함수 $g(t)$ 는 $t = a$ ($a > 0$)에서

미분가능하지 않다. $g(2a) + h(3a) = pa + q$ 일 때, 두 유리수 p ,
 q 에 대하여 $p - q$ 의 값을 구하시오. [4점]

수학 영역(미적분)

5지선다형

23. 함수 $f(x) = e^{2x+1}$ 에 대하여 $f'(\ln 2)$ 의 값은? [2점]

- ① $8e$ ② $9e$ ③ $10e$ ④ $11e$ ⑤ $12e$

24. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{\sqrt[n]{e^{2k}}}{n}$ 의 값은? [3점]

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

25. 닫힌구간 $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ 에서 정의된 함수 $f(x) = \sin x$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때,

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) dx + \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{1}{f'(g(x))} dx \text{의 값은? [3점]}$$

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

26. 첫째항이 1이고 공비가 2보다 큰 등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 할 때, 수열 $\{b_n\}$ 이 모든 자연수 n 에

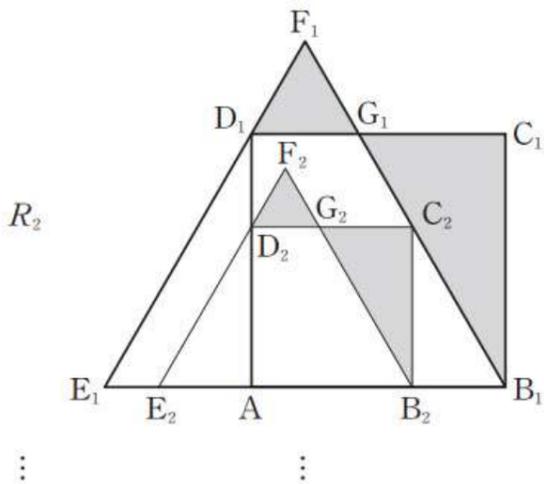
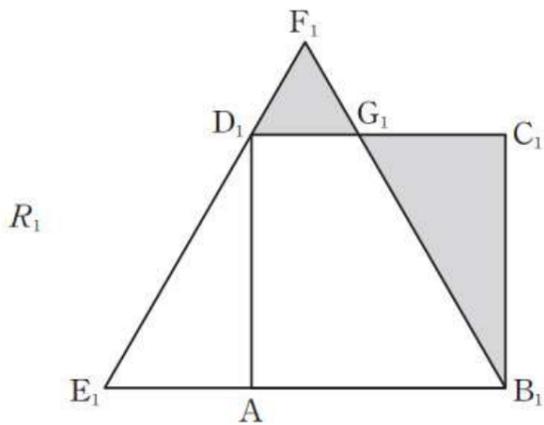
$$\text{대하여 부등식 } nb_n < \frac{S_n + S_{n+1}}{a_n} < (n+1)b_n \text{을 만족시킨다.}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (2n+1)b_n = 15 \text{일 때, } a_2 \text{의 값은? [3점]}$$

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

27. 그림과 같이 한 변의 길이가 3인 정사각형 $AB_1C_1D_1$ 이 있다. 점 D_1 을 지나고 직선 D_1C_1 과 이루는 예각의 크기가 $\frac{\pi}{3}$ 인 직선이 직선 AB_1 과 만나는 점을 E_1 , 점 B_1 을 지나고 직선 AB_1 과 이루는 예각의 크기가 $\frac{\pi}{3}$ 인 직선 중 직선 E_1D_1 과 평행하지 않은 직선이 직선 E_1D_1 과 만나는 점을 F_1 이라 하자. 두 직선 D_1C_1 , F_1B_1 의 교점을 G_1 이라 하고, 두 삼각형 $D_1G_1F_1$, $G_1B_1C_1$ 에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자. 그림 R_1 에서 점 A 와 선분 AB_1 위의 점 B_2 , 선분 G_1B_1 위의 점 C_2 , 선분 D_1A 위의 점 D_2 를 꼭짓점으로 하는 정사각형 $AB_2C_2D_2$ 를 그리고, 점 D_2 를 지나고 직선 D_2C_2 와 이루는 예각의 크기가 $\frac{\pi}{3}$ 인 직선이 직선 AB_1 과 만나는 점을 E_2 , 점 B_2 를 지나고 직선 AB_1 과 이루는 예각의 크기가 $\frac{\pi}{3}$ 인 직선 중 직선 E_1D_1 과 평행하지 않은 직선이 직선 E_2D_2 와 만나는 점을 F_2 라 하자. 두 직선 D_2C_2 , F_2B_2 의 교점을 G_2 라 하고, 두 삼각형 $D_2G_2F_2$, $G_2B_2C_2$ 에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? (단, 점 E_n 은 선분 AB_1 위의 점이 아니다.)

[3점]



- ① $\frac{4(5+\sqrt{3})}{5}$ ② $\frac{9(5+\sqrt{3})}{11}$ ③ $\frac{5(5+\sqrt{3})}{6}$
 ④ $\frac{11(5+\sqrt{3})}{13}$ ⑤ $\frac{6(5+\sqrt{3})}{7}$

28. 일차항의 계수가 양수인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)=f(x)e^{-x}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

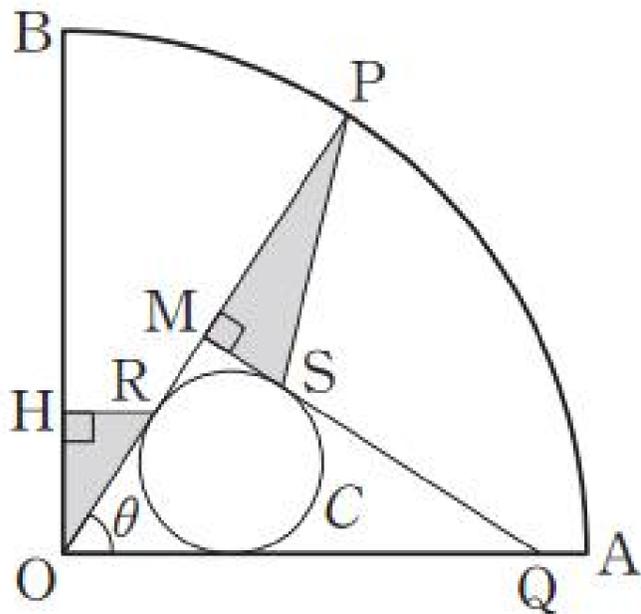
- (가) $g'(0)=0$
 (나) 함수 $\ln|g(x)|$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.
 (다) 두 정수 p 와 q 에 대하여 함수 $g(x)$ 는 $x=p$ 에서 극솟값을 갖고, $x=q$ 에서 극댓값을 갖는다.

$f(p)+4f(q)=f(2)$ 일 때, $\frac{f(3)}{f(1)}$ 의 값은? [4점]

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

단답형

29. 그림과 같이 반지름의 길이가 2이고, 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 P에 대하여 선분 OP의 중점을 M이라 하고, 점 M을 지나고 직선 OP에 수직인 직선이 직선 OA와 만나는 점을 Q라 하자. 삼각형 OQM에 내접하는 원 C가 두 선분 OM, MQ와 접하는 점을 각각 R, S라 하고, 점 R에서 직선 OB에 내린 수선의 발을 H라 하자. $\angle POA = \theta$ ($0 < \theta < \frac{\pi}{3}$)라 할 때, 삼각형 ORH의 넓이를 $f(\theta)$, 삼각형 MSP의 넓이를 $g(\theta)$ 라 하자. $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta) - g(\theta)}{\theta} = a$ 일 때, $100a$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 상수 a 와 함수 $f(x) = \ln(x^2 + 1) - \ln(a^2 + 1)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \int_a^x f(t) dt$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수 $g(x)$ 는 $x=1$ 에서 극솟값을 갖는다.
- (나) x 에 대한 방정식 $\int_a^x g(t) dt = 0$ 의 서로 다른 모든 실근의 합은 0보다 작다.

$$\int_a^{a+1} xg'(x) dx = p \ln \frac{5}{2} - q$$

일 때, $40pq$ 의 값을 구하시오.

(단, p, q 는 유리수이다.) [4점]

실전편

실전 모의고사 1회 본문 114~125쪽

01 ①	02 ②	03 ④	04 ⑤	05 ③
06 ④	07 ④	08 ①	09 ④	10 ①
11 ②	12 ⑤	13 ⑤	14 ⑤	15 ①
16 97	17 16	18 20	19 3	20 15
21 39	22 320	23 ②	24 ⑤	25 ①
26 ③	27 ④	28 ①	29 4	30 35

실전 모의고사 4회 본문 150~161쪽

01 ①	02 ④	03 ②	04 ⑤	05 ⑤
06 ③	07 ④	08 ③	09 ⑤	10 ②
11 ②	12 ①	13 ①	14 ⑤	15 ②
16 6	17 8	18 62	19 10	20 54
21 135	22 52	23 ③	24 ④	25 ②
26 ④	27 ③	28 ③	29 210	30 5

실전 모의고사 2회 본문 126~137쪽

01 ④	02 ②	03 ⑤	04 ①	05 ②
06 ③	07 ④	08 ③	09 ②	10 ④
11 ⑤	12 ⑤	13 ⑤	14 ①	15 ②
16 7	17 127	18 124	19 581	20 42
21 14	22 109	23 ⑤	24 ①	25 ③
26 ③	27 ①	28 ③	29 13	30 17

실전 모의고사 5회 본문 162~173쪽

01 ①	02 ②	03 ④	04 ⑤	05 ③
06 ③	07 ⑤	08 ①	09 ②	10 ⑤
11 ③	12 ③	13 ①	14 ③	15 ⑤
16 114	17 8	18 81	19 17	20 32
21 21	22 426	23 ①	24 ③	25 ④
26 ④	27 ②	28 ⑤	29 25	30 150

실전 모의고사 3회 본문 138~149쪽

01 ②	02 ③	03 ①	04 ⑤	05 ⑤
06 ④	07 ②	08 ②	09 ⑤	10 ③
11 ④	12 ②	13 ③	14 ②	15 ③
16 6	17 31	18 22	19 2	20 4
21 8	22 45	23 ①	24 ⑤	25 ④
26 ②	27 ③	28 ②	29 9	30 2

