

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

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

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

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

[2점]

- ① 0 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

3. 등비수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_5 = 4, \quad a_7 = 4a_6 - 16$$

을 만족시킬 때, a_8 의 값은? [3점]

- ① 32 ② 34 ③ 36 ④ 38 ⑤ 40

4. 두 자연수 m, n 에 대하여 함수 $f(x) = x(x-m)(x-n)$ 이

$$f(1)f(3) < 0, \quad f(3)f(5) < 0$$

을 만족시킬 때, $f(6)$ 의 값은? [3점]

- ① 30 ② 36 ③ 42 ④ 48 ⑤ 54

5. $\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 인 θ 에 대하여

$$\frac{1}{1-\cos\theta} + \frac{1}{1+\cos\theta} = 18$$

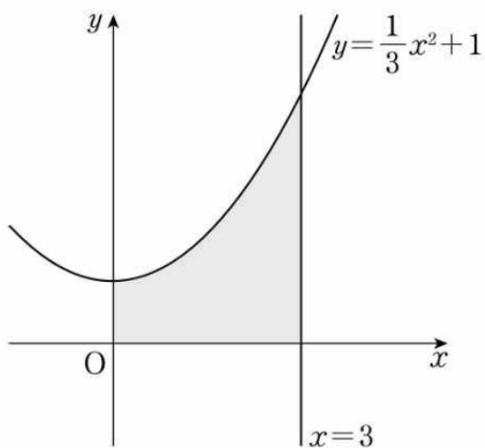
일 때, $\sin\theta$ 의 값은? [3점]

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

6. 곡선 $y = \frac{1}{3}x^2 + 1$ 과 x 축, y 축 및 직선 $x=3$ 으로 둘러싸인

부분의 넓이는? [3점]

- ① 6 ② $\frac{20}{3}$ ③ $\frac{22}{3}$ ④ 8 ⑤ $\frac{26}{3}$



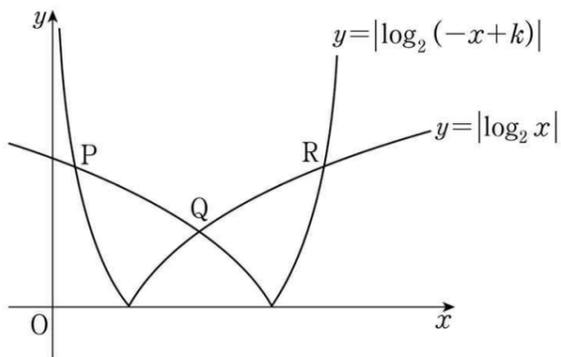
7. 함수

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - ax + 1 & (x < 2) \\ -x + 1 & (x \geq 2) \end{cases}$$

에 대하여 함수 $(f(x))^2$ 이 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 상수 a 의 값의 합은? [3점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

8. 2보다 큰 상수 k 에 대하여 두 곡선 $y = |\log_2(-x+k)|$, $y = |\log_2 x|$ 가 만나는 세 점 P, Q, R의 x 좌표를 각각 x_1, x_2, x_3 이라 하자. $x_3 - x_1 = 2\sqrt{3}$ 일 때, $x_1 + x_3$ 의 값은?
(단, $x_1 < x_2 < x_3$) [3점]



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

9. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t (t \geq 0)$ 에서의 속도 $v(t)$ 가

$$v(t) = 3t^2 + at$$

이다. 시각 $t=0$ 에서의 점 P의 위치와 시각 $t=6$ 에서의 점 P의 위치가 서로 같을 때, 점 P가 시각 $t=0$ 에서 시각 $t=6$ 까지 움직인 거리는? (단, a 는 상수이다.) [4점]

- ① 64 ② 66 ③ 68 ④ 70 ⑤ 72

10. 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \ a_{n+2} = \begin{cases} a_n - 3 & (n=1, 3) \\ a_n + 3 & (n=2, 4) \end{cases}$$

(나) 모든 자연수 n 에 대하여 $a_n = a_{n+6}$ 이다.

$\sum_{k=1}^{32} a_k = 112$ 일 때, $a_1 + a_2$ 의 값은? [4점]

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

11. $0 < a < b$ 인 모든 실수 a, b 에 대하여

$$\int_a^b (x^3 - 3x + k) dx > 0$$

이 성립하도록 하는 실수 k 의 최솟값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

12. 그림과 같이 닫힌구간 $[0, 2\pi]$ 에서 정의된 두 함수

$f(x) = k \sin x$, $g(x) = \cos x$ 에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 와

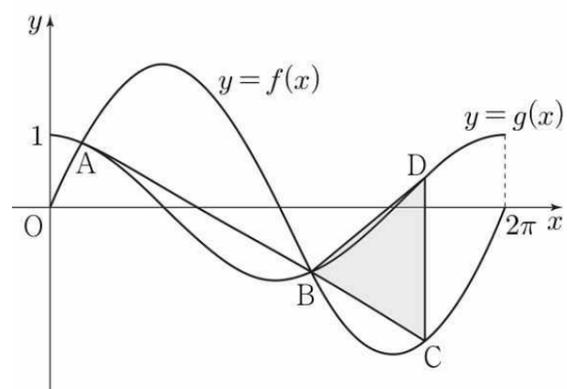
직선 $y = g(x)$ 가 만나는 서로 다른 두 점을 A, B라 하자. 선분

AB를 3:1로 외분하는 점을 C라 할 때, 점 C는

곡선 $y = f(x)$ 위에 있다. 점 C를 지나고 y 축에 평행한 직선이

곡선 $y = g(x)$ 와 만나는 점을 D라 할 때,

삼각형 BCD의 넓이는? [4점]



- ① $\frac{\sqrt{15}}{8}\pi$ ② $\frac{9\sqrt{5}}{40}\pi$ ③ $\frac{\sqrt{5}}{4}\pi$
 ④ $\frac{3\sqrt{10}}{16}\pi$ ⑤ $\frac{3\sqrt{5}}{10}\pi$

13. $a > 2$ 인 상수 a 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 3 & (x \leq 2) \\ -x^2 + ax & (x > 2) \end{cases}$$

라 하자. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $g(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $h(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $h(1) + h(3)$ 의 값은? [4점]

(가) $x \neq 1, x \neq a$ 일 때, $h(x) = \frac{g(x)}{f(x)}$ 이다.
 (나) $h(1) = h(a)$

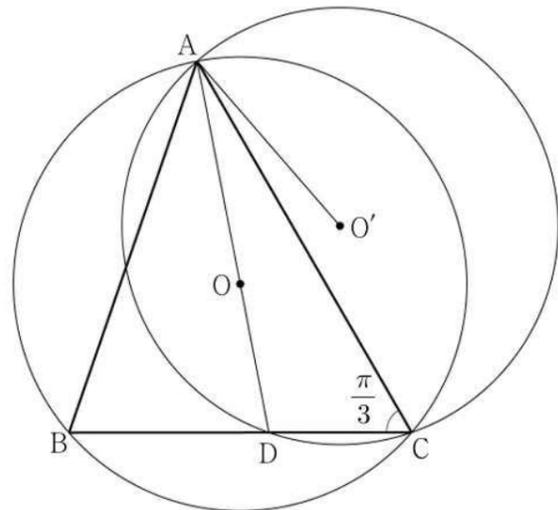
- ① $-\frac{5}{2}$ ② $-\frac{7}{3}$ ③ $-\frac{13}{6}$ ④ -2 ⑤ $-\frac{11}{6}$

14. 그림과 같이

$$\overline{BC} = \frac{36\sqrt{7}}{7}, \sin(\angle BAC) = \frac{2\sqrt{7}}{7}, \angle ACB = \frac{\pi}{3}$$

인 삼각형 ABC가 있다. 삼각형 ABC의 외접원의 중심을 O, 직선 AO가 변 BC와 만나는 점을 D라 하자. 삼각형 ADC의 외접원의 중심을 O'이라 할 때, $\overline{AO'} = 5\sqrt{3}$ 이다.

$\overline{OO'}$ 의 값은? (단, $0 < \angle BAC < \frac{\pi}{2}$) [4점]



- ① 21 ② $\frac{91}{4}$ ③ $\frac{49}{2}$ ④ $\frac{105}{4}$ ⑤ 28

15. 양수 a 와 일차함수 $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$g(x) = \int_0^x (t^2 - 4)(|f(t)| - a) dt$$

가 다음 조건을 만족시킬 때, $g(4) - g(-4)$ 의 값은? [4점]

- (가) 함수 $g(x)$ 는 극값을 갖지 않는다.
(나) $g(2) = 5$

- ① 16 ② 20 ③ 24 ④ 28 ⑤ 32

단답형

16. $\log_2 96 - \frac{1}{\log_6 2}$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 직선 $y = 4x + 5$ 가 곡선 $y = 2x^4 - 4x + k$ 에 접할 때, 상수 k 의 값을 구하시오. [3점]

18. n 이 자연수일 때, x 에 대한 이차방정식

$$x^2 - 5nx + 4n^2 = 0$$

의 두 근을 α_n, β_n 이라 하자.

$\sum_{n=1}^7 (1-\alpha_n)(1-\beta_n)$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 함수 $f(x) = |x^3 - 3x^2 + p|$ 는 $x=a$ 와 $x=b$ 에서 극대이다.

$f(a)=f(b)$ 일 때, 실수 p 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 $a \neq b$ 인 상수이다.) [3점]

20. 모든 항이 정수이고 공차가 5인 등차수열 $\{a_n\}$ 과 자연수 m 이 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \sum_{k=1}^{2m+1} a_k < 0$$

$$(나) |a_m| + |a_{m+1}| + |a_{m+2}| < 13$$

$24 < a_{21} < 29$ 일 때, m 의 값을 구하시오. [4점]

21. 두 함수 $f(x)=x^3-12x$, $g(x)=a(x-2)+2$ ($a \neq 0$)에 대하여 함수 $h(x)$ 는

$$h(x)=\begin{cases} f(x) & (f(x) \geq g(x)) \\ g(x) & (f(x) < g(x)) \end{cases}$$

이다. 함수 $h(x)$ 가 다음 조건을 만족시키도록 하는 모든 실수 a 의 값의 합은 $m < a < M$ 이다.

함수 $y=h(x)$ 의 그래프와 직선 $y=k$ 가 서로 다른 네 점에서 만나도록 하는 실수 k 가 존재한다.

$10 \times (M-m)$ 의 값을 구하시오. [4점]

22. 상수 k 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 좌표평면의 점 $A(a, b)$ 가 오직 하나 존재한다.

- (가) 점 A 는 곡선 $y=\log_2(x+2)+k$ 위의 점이다.
 (나) 점 A 를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점은 곡선 $y=4^{x+k}+2$ 위에 있다.

$a \times b$ 의 값을 구하시오. (단, $a \neq b$) [4점]

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(미적분)

5지선다형

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

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

24. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right) dx$ 의 값은? [3점]

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

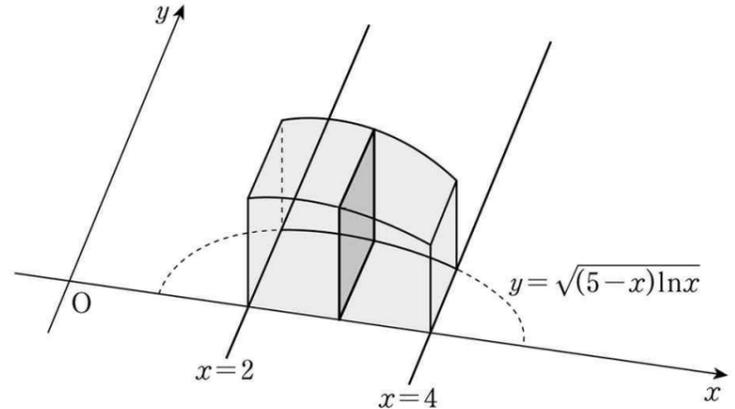
25. 수열 $a_n = \left(\frac{k}{2}\right)^n$ 이 수렴하도록 하는 모든 자연수 k 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a \times a_n + \left(\frac{1}{2}\right)^n}{a_n + b \times \left(\frac{1}{2}\right)^n} = \frac{k}{2}$$

일 때, $a+b$ 의 값은? (단, a 와 b 는 상수이다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

26. 그림과 같이 곡선 $y = \sqrt{(5-x)\ln x}$ ($2 \leq x \leq 4$)와 x 축 및 두 직선 $x=2$, $x=4$ 로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



- ① $14\ln 2 - 7$ ② $14\ln 2 - 6$ ③ $16\ln 2 - 7$
 ④ $16\ln 2 - 6$ ⑤ $16\ln 2 - 5$

27. 함수 $f(x) = \frac{\ln x}{x}$ 와 양의 실수 t 에 대하여 기울기가 t 인 직선이 곡선 $y = f(x)$ 와 접할 때 접점의 x 좌표를 $g(t)$ 라 하자. 원점에서 곡선 $y = f(x)$ 에 그은 접선의 기울기가 a 일 때, 미분가능한 함수 $g(t)$ 에 대하여 $a \times g'(a)$ 의 값은? [3점]

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

28. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(-1)$ 의 값은? [4점]

(가) 모든 실수 x 에 대하여
 $2\{f(x)\}^2 f'(x) = \{f(2x+1)\}^2 f'(2x+1)$ 이다.
 (나) $f\left(-\frac{1}{8}\right) = 1, f(6) = 2$

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

단답형

29. 첫째항이 1이고 공비가 0이 아닌 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 수렴하고

$$\sum_{n=1}^{\infty} (20a_{2n} + 21|a_{3n-1}|) = 0$$

이다. 첫째항이 0이 아닌 등비수열 $\{b_n\}$ 에 대하여

급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3|a_n| + b_n}{a_n}$ 이 수렴할 때, $b_1 \times \sum_{n=1}^{\infty} b_n$ 의 값을

구하시오. [4점]

30. 최고차항의 계수가 6π 인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여

함수 $g(x) = \frac{1}{2 + \sin(f(x))}$ 이 $x = \alpha$ 에서 극대 또는 극소이고, $\alpha \geq 0$ 인 모든 α 를 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \dots$ 라 할 때, $g(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\alpha_1 = 0$ 이고 $g(\alpha_1) = \frac{2}{5}$ 이다.

(나) $\frac{1}{g(\alpha_5)} = \frac{1}{g(\alpha_2)} + \frac{1}{2}$

$g'(-\frac{1}{2}) = a\pi$ 라 할 때, a^2 의 값을 구하시오.

(단, $0 < f(0) < \frac{\pi}{2}$) [4점]

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.