

2023학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

수학 영역

성명		수험 번호						3				
----	--	-------	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하십시오.

따스한 강물에 흔들리는 노을

- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호, 선택과목, 답을 정확히 표시하십시오.
- 단답형 답의 숫자에 ‘0’이 포함되면 그 ‘0’도 답란에 반드시 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오.
배점은 2점, 3점 또는 4점입니다.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하십시오.

※ 공통과목 및 자신이 선택한 과목의 문제지를 확인하고, 답을 정확히 표시하십시오.

- 공통과목 1~8 쪽
- 선택과목
 - 확률과 통계 9~12 쪽
 - 미적분 13~16 쪽
 - 기하 17~20 쪽

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

수학 영역

제 2 교시

1

5지선다형

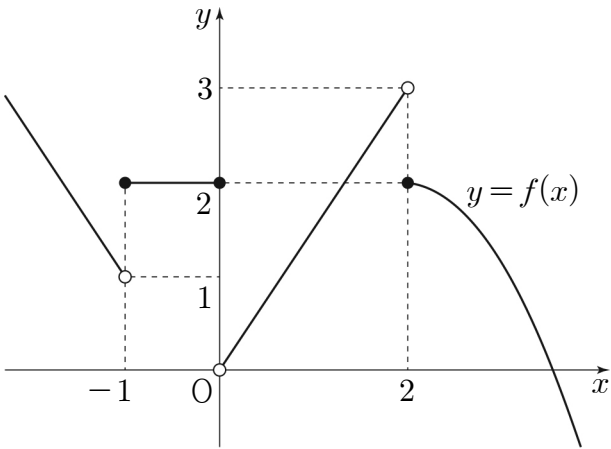
1. $\log_6 4 + \frac{2}{\log_3 6}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 = 3$, $\frac{a_5}{a_3} = 4$ 일 때, a_4 의 값은? [2점]

- ① 15 ② 18 ③ 21 ④ 24 ⑤ 27

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. 함수 $f(x) = 2x^3 - 6x + a$ 의 극솟값이 2일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

5. 0이 아닌 모든 실수 h 에 대하여 다항함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 1에서 $1+h$ 까지 변할 때의 평균변화율이 h^2+2h+3 일 때, $f'(1)$ 의 값은? [3점]

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

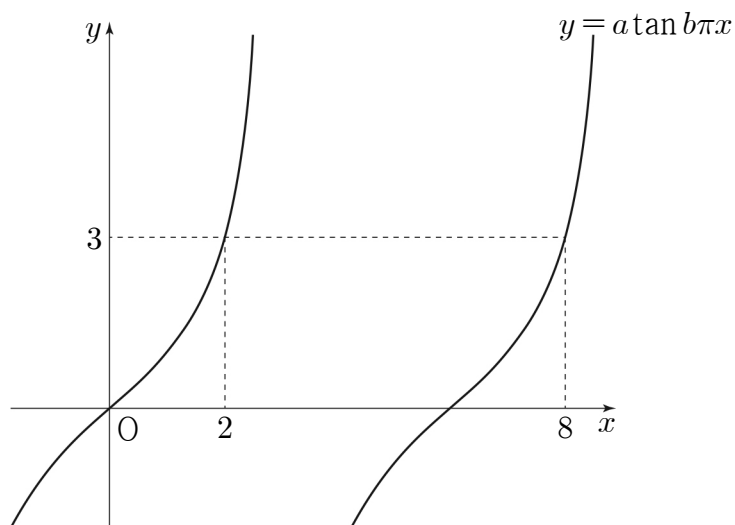
6. 함수 $y = \log_{\frac{1}{2}}(x-a)+b$ 가 닫힌구간 $[2, 5]$ 에서 최댓값 3, 최솟값 1을 갖는다. $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

7. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(0, f(0))$ 에서의 접선의 방정식이 $y=3x-1$ 이다. 함수 $g(x)=(x+2)f(x)$ 에 대하여 $g'(0)$ 의 값은? [3점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

8. 그림과 같이 함수 $y = a \tan b\pi x$ 의 그래프가
두 점 $(2, 3)$, $(8, 3)$ 을 지날 때, $a^2 \times b$ 의 값은?
(단, a, b 는 양수이다.) [3점]



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

9. 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 3x^2 - 4x + 1$ 이고
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \int_0^x f(t) dt = 1$ 일 때, $f(2)$ 의 값은? [4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

10. 상수 $a(a > 1)$ 에 대하여 곡선 $y = a^x - 1$ 과
곡선 $y = \log_a(x+1)$ 이 원점 O 를 포함한 서로 다른 두 점에서
만난다. 이 두 점 중 O 가 아닌 점을 P 라 하고, 점 P 에서 x 축에
내린 수선의 발을 H 라 하자. 삼각형 OHP 의 넓이가 2일 때,
 a 의 값은? [4점]

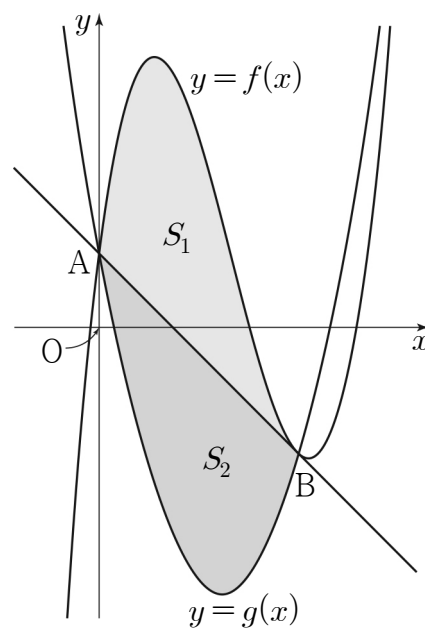
- ① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2 ④ $\sqrt{5}$ ⑤ $\sqrt{6}$

11. $0 \leq x \leq 2\pi$ 일 때, 방정식 $2\sin^2 x - 3\cos x = k$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이다. 이 세 실근 중 가장 큰 실근을 α 라 할 때, $k \times \alpha$ 의 값은? (단, k 는 상수이다.) [4점]

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

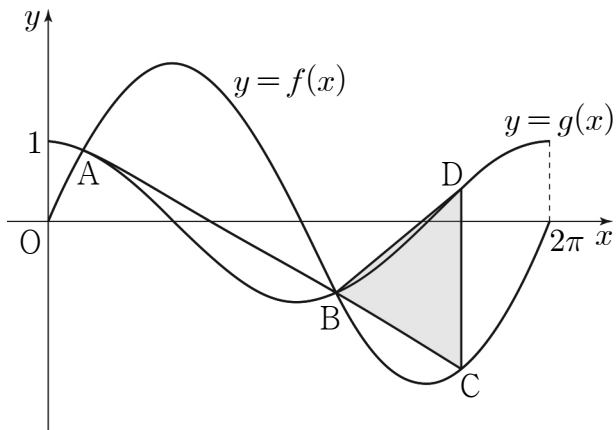
12. 그림과 같이 삼차함수 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 8x + 1$ 의 그래프와 최고차항의 계수가 양수인 이차함수 $y = g(x)$ 의 그래프가 점 A(0, 1), 점 B($k, f(k)$)에서 만나고, 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 B에서의 접선이 점 A를 지난다. 곡선 $y = f(x)$ 와 직선 AB로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_1 , 곡선 $y = g(x)$ 와 직선 AB로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_2 라 하자.

$S_1 = S_2$ 일 때, $\int_0^k g(x)dx$ 의 값은? (단, k 는 양수이다.) [4점]



- ① $-\frac{17}{2}$ ② $-\frac{33}{4}$ ③ -8 ④ $-\frac{31}{4}$ ⑤ $-\frac{15}{2}$

13. 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 곡선 $y=g(x)$ 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? (단, k 는 양수이고, 점 B의 x 좌표는 점 A의 x 좌표보다 크다.) [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 $\frac{3\sqrt{5}}{10}\pi$

14. 양의 실수 t 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x)=x^3-3t^2x$$

라 할 때, 닫힌구간 $[-2, 1]$ 에서 두 함수 $f(x)$, $|f(x)|$ 의 최댓값을 각각 $M_1(t)$, $M_2(t)$ 라 하자. 함수

$$g(t)=M_1(t)+M_2(t)$$

에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ. $g(2)=32$
 ㄴ. $g(t)=2f(-t)$ 를 만족시키는 t 의 최댓값과 최솟값의 합은 3이다.

$$\text{ㄷ. } \lim_{h \rightarrow 0+} \frac{g\left(\frac{1}{2}+h\right)-g\left(\frac{1}{2}\right)}{h} - \lim_{h \rightarrow 0-} \frac{g\left(\frac{1}{2}+h\right)-g\left(\frac{1}{2}\right)}{h} = 5$$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

a_1 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $\log_2 \frac{M}{m}$ 의 값은?

[4점]

(가) 모든 자연수 n 에 대하여
$$a_{n+1} = \begin{cases} 2^{n-2} & (a_n < 1) \\ \log_2 a_n & (a_n \geq 1) \end{cases}$$
이다.
(나) $a_5 + a_6 = 1$

- ① 12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ⑤ 16

단답형

16. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수 $y = 4^x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 그래프가 점 $\left(\frac{3}{2}, 5\right)$ 를 지날 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [3점]

18. 다항함수 $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{xf(x) - 2x^3 + 1}{x^2} = 5, f(0) = 1$$

을 만족시킬 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 등차수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.
 S_n 이 다음 조건을 만족시킬 때, a_{13} 의 값을 구하시오. [4점]

- (가) S_n 은 $n = 7, n = 8$ 에서 최솟값을 갖는다.
(나) $|S_m| = |S_{2m}| = 162$ 인 자연수 $m(m > 8)$ 이 존재한다.

19. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t > 0)$ 에서의 위치 $x(t)$ 가

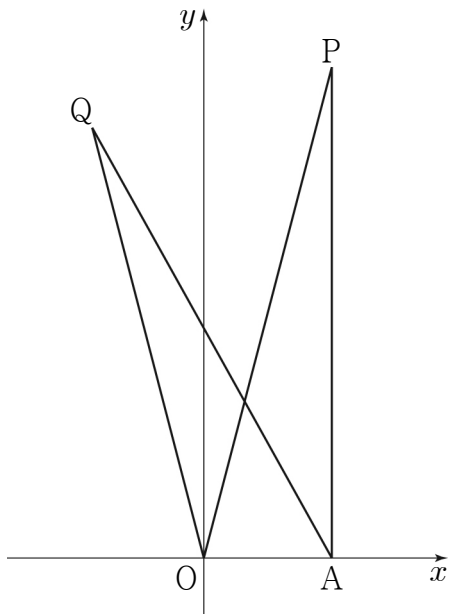
$$x(t) = \frac{3}{2}t^4 - 8t^3 + 15t^2 - 12t$$

이다. 점 P의 운동 방향이 바뀌는 순간 점 P의 가속도를
구하시오. [3점]

21. 좌표평면 위의 두 점 $O(0, 0)$, $A(2, 0)$ 과 y 좌표가 양수인 서로 다른 두 점 P , Q 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $\overline{AP} = \overline{AQ} = 2\sqrt{15}$ 이고 $\overline{OP} > \overline{OQ}$ 이다.
 (나) $\cos(\angle OPA) = \cos(\angle OQA) = \frac{\sqrt{15}}{4}$

사각형 $OAPQ$ 의 넓이가 $\frac{q}{p}\sqrt{15}$ 일 때, $p \times q$ 의 값을 구하시오.
 (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



22. 두 상수 a , b ($b \neq 1$)과 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수 $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하고, 도함수 $g'(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.
 (나) $|x| < 2$ 일 때, $g(x) = \int_0^x (-t + a)dt$ 이고
 $|x| \geq 2$ 일 때, $|g'(x)| = f(x)$ 이다.
 (다) 함수 $g(x)$ 는 $x = 1$, $x = b$ 에서 극값을 갖는다.

$g(k) = 0$ 을 만족시키는 모든 실수 k 의 값의 합이 $p + q\sqrt{3}$ 일 때, $p \times q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 유리수이다.) [4점]

※ 확인 사항

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

수학 영역(확률과 통계)

제 2 교시

1

5지선다형

23. ${}_3\Pi_2 + {}_2H_3$ 의 값은? [2점]

- ① 13
- ② 14
- ③ 15
- ④ 16
- ⑤ 17

24. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여

$n(A \cup B) = 5, A \cap B = \emptyset$

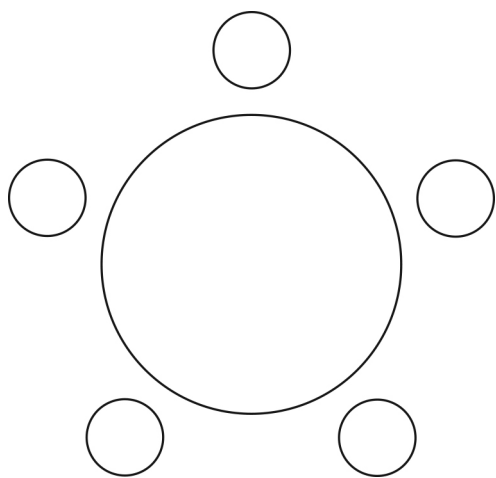
을 만족시키는 집합 A, B 의 모든 순서쌍 (A, B) 의 개수는?

[3점]

- ① 168
- ② 174
- ③ 180
- ④ 186
- ⑤ 192

25. 세 학생 A, B, C를 포함한 7명의 학생이 있다. 이 7명의 학생 중에서 A, B, C를 포함하여 5명을 선택하고, 이 5명의 학생 모두를 일정한 간격으로 원 모양의 탁자에 둘러앉게 하는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

① 120 ② 132 ③ 144 ④ 156 ⑤ 168



26. 방정식 $3x + y + z + w = 11$ 을 만족시키는 자연수 x, y, z, w 의 모든 순서쌍 (x, y, z, w) 의 개수는? [3점]

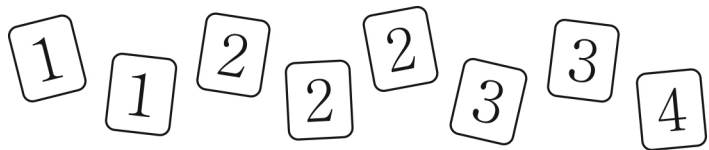
① 24 ② 27 ③ 30 ④ 33 ⑤ 36

27. 양수 a 에 대하여 $\left(ax - \frac{2}{ax}\right)^7$ 의 전개식에서 각 항의 계수의
총합이 1일 때, $\frac{1}{x}$ 의 계수는? [3점]

① 70 ② 140 ③ 210 ④ 280 ⑤ 350

28. 숫자 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 8장의 카드가
있다. 이 8장의 카드 중에서 7장을 택하여 이 7장의 카드 모두를
일렬로 나열할 때, 서로 이웃한 2장의 카드에 적혀 있는 수의 곱
모두가 짝수가 되도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 숫자가
적힌 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) [4점]

① 264 ② 268 ③ 272 ④ 276 ⑤ 280



4 수학 영역(확률과 통계)

단답형

29. 두 집합

$$X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}, Y = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

에 대하여 다음 조건을 만족시키는 X 에서 Y 로의 함수 f 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) $f(4) = f(1) + f(2) + f(3)$
(나) $2f(4) = f(5) + f(6) + f(7) + f(8)$

30. 세 문자 a, b, c 중에서 중복을 허락하여 각각 5개 이하씩 모두 7개를 택해 다음 조건을 만족시키는 7자리의 문자열을 만들려고 한다.

- (가) 한 문자가 연달아 3개 이어지고 그 문자는 a 뿐이다.
(나) 어느 한 문자도 연달아 4개 이상 이어지지 않는다.

예를 들어, $baaacca, ccbbaaa$ 는 조건을 만족시키는 문자열이고 $aabbcca, aaabccc, ccbaaaa$ 는 조건을 만족시키지 않는 문자열이다. 만들 수 있는 모든 문자열의 개수를 구하시오. [4점]

- ※ 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
○ 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

수학 영역(미적분)

제 2 교시

1

5지선다형

23. $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{4n^2 + 3n} - \sqrt{4n^2 + 1})$ 의 값은? [2점]

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

24. 함수 $f(x) = e^x(2 \sin x + \cos x)$ 에 대하여 $f'(0)$ 의 값은? [3점]

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

25. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 급수 $\sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n-\frac{2^{n+1}}{2^n+1}\right)$ 이 수렴할 때,

$\lim_{n\rightarrow\infty}\frac{2^n\times a_n+5\times 2^{n+1}}{2^n+3}$ 의 값은? [3점]

- ① 6
- ② 8
- ③ 10
- ④ 12
- ⑤ 14

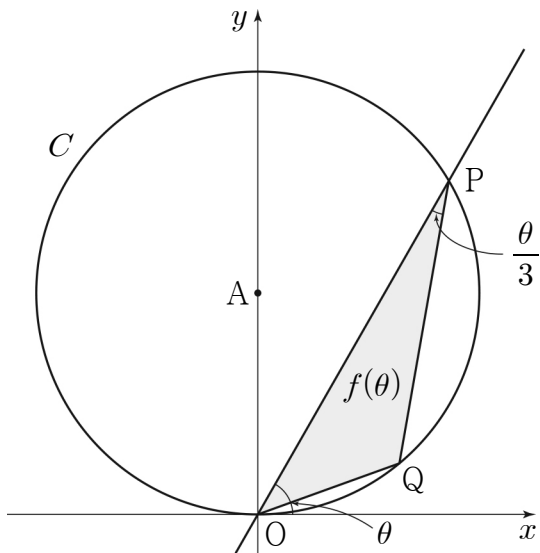
26. 두 함수 $f(x)=a^x$, $g(x)=2\log_bx$ 에 대하여

$\lim_{x\rightarrow e}\frac{f(x)-g(x)}{x-e}=0$

일 때, $a\times b$ 의 값은? (단, a 와 b 는 1보다 큰 상수이다.) [3점]

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

27. 그림과 같이 좌표평면 위에 점 $A(0, 1)$ 을 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원 C 가 있다. 원점 O 를 지나고 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 θ 인 직선이 원 C 와 만나는 점 중 O 가 아닌 점을 P 라 하고, 호 OP 위에 점 Q 를 $\angle OPQ = \frac{\theta}{3}$ 가 되도록 잡는다. 삼각형 POQ 의 넓이를 $f(\theta)$ 라 할 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta)}{\theta^3}$ 의 값은? (단, 점 Q 는 제1사분면 위의 점이고, $0 < \theta < \pi$ 이다.) [3점]



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

28. 그림과 같이 $\overline{AB_1} = 2$, $\overline{B_1C_1} = \sqrt{3}$, $\overline{C_1D_1} = 1$ 이고

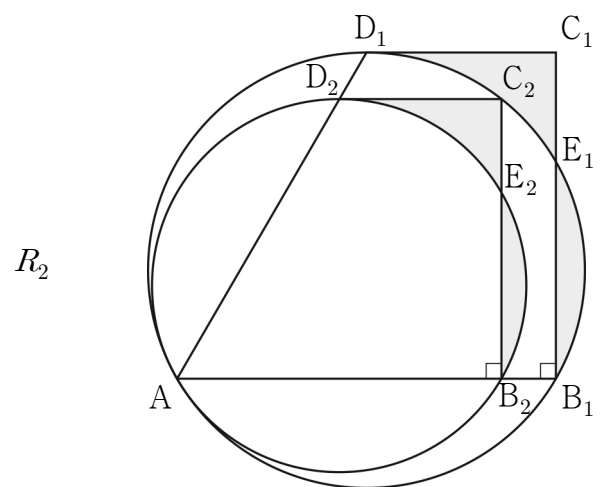
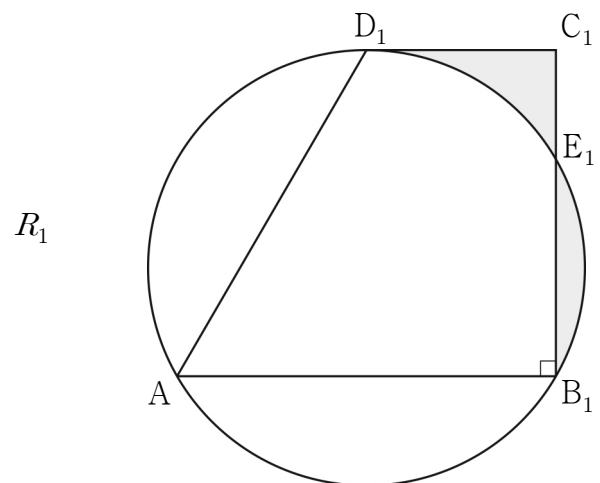
$\angle C_1B_1A = \frac{\pi}{2}$ 인 사다리꼴 $AB_1C_1D_1$ 이 있다. 세 점 A, B_1, D_1 을 지나는 원이 선분 B_1C_1 과 만나는 점 중 B_1 이 아닌 점을 E_1 이라 할 때, 두 선분 C_1D_1 , C_1E_1 과 호 E_1D_1 로 둘러싸인 부분과 선분 B_1E_1 과 호 B_1E_1 로 둘러싸인 부분인 $\cap$ 모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에서 선분 AB_1 위의 점 B_2 , 호 E_1D_1 위의 점 C_2 , 선분 AD_1 위의 점 D_2 와 점 A 를 꼭짓점으로 하고

$\overline{B_2C_2} : \overline{C_2D_2} = \sqrt{3} : 1$ 이고 $\angle C_2B_2A = \frac{\pi}{2}$ 인 사다리꼴

$AB_2C_2D_2$ 를 그린다. 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 점 E_2 를 잡고, 사다리꼴 $AB_2C_2D_2$ 에 $\cap$ 모양의 도형을 그리고 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? [4점]



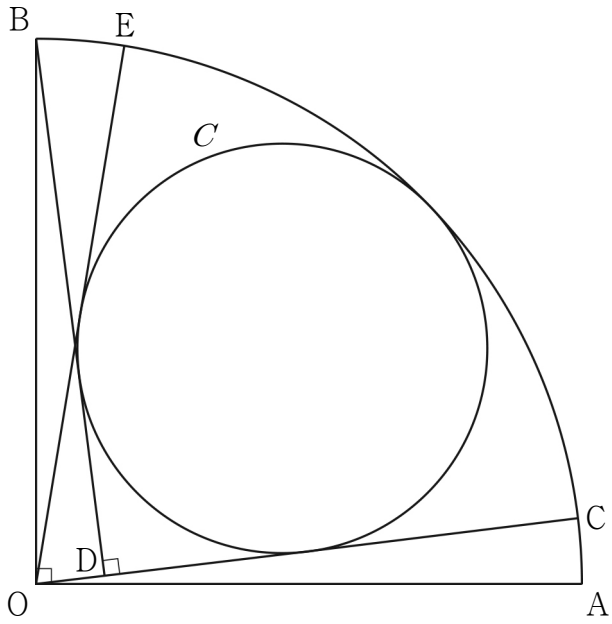
⋮

⋮

- ① $\frac{49}{144} \sqrt{3}$ ② $\frac{49}{122} \sqrt{3}$ ③ $\frac{49}{100} \sqrt{3}$
④ $\frac{49}{78} \sqrt{3}$ ⑤ $\frac{7}{8} \sqrt{3}$

단답형

29. 그림과 같이 중심이 O, 반지름의 길이가 8이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 C에 대하여 점 B에서 선분 OC에 내린 수선의 발을 D라 하고, 두 선분 BD, CD와 호 BC에 동시에 접하는 원을 C 라 하자. 점 O에서 원 C 에 그은 접선 중 점 C를 지나지 않는 직선이 호 AB와 만나는 점을 E라 할 때, $\cos(\angle COE) = \frac{7}{25}$ 이다.
- $\sin(\angle AOE) = p + q\sqrt{7}$ 일 때, $200 \times (p + q)$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 유리수이고, 점 C는 점 B가 아니다.) [4점]



30. $x \geq 0$ 에서 정의된 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \ f(x) = \begin{cases} 2^x - 1 & (0 \leq x \leq 1) \\ 4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^x - 1 & (1 < x \leq 2) \end{cases}$$

(나) 모든 양의 실수 x 에 대하여 $f(x+2) = -\frac{1}{2}f(x)$ 이다.

$x > 0$ 에서 정의된 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \lim_{h \rightarrow 0+} \frac{f(x+h) - f(x-h)}{h}$$

라 할 때,

$$\lim_{t \rightarrow 0+} \{g(n+t) - g(n-t)\} + 2g(n) = \frac{\ln 2}{2^{24}}$$

를 만족시키는 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오. [4점]

※ 확인 사항

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

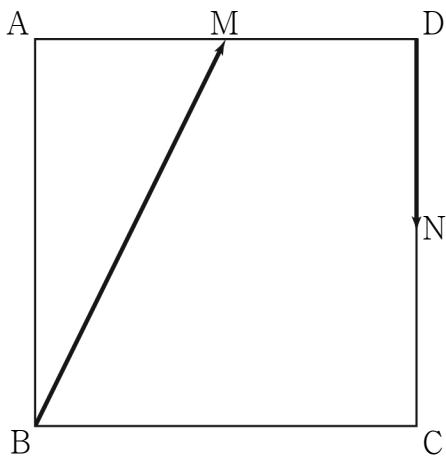
수학 영역(기하)

제 2 교시

1

5지선다형

23. 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형 ABCD에서 두 선분 AD, CD의 중점을 각각 M, N이라 할 때, $|\overrightarrow{BM} + \overrightarrow{DN}|$ 의 값은? [2점]

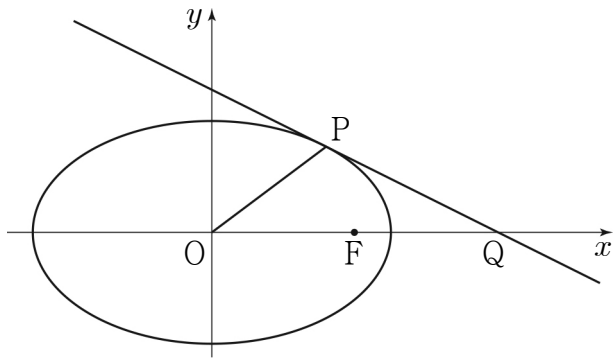


- ① $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ② 1 ③ $\sqrt{2}$ ④ 2 ⑤ $2\sqrt{2}$

24. 쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{8} = 1$ 의 한 점근선의 방정식이 $y = \sqrt{2}x$ 일 때, 이 쌍곡선의 두 초점 사이의 거리는? (단, a 는 양수이다.) [3점]

- ① $4\sqrt{2}$ ② 6 ③ $2\sqrt{10}$ ④ $2\sqrt{11}$ ⑤ $4\sqrt{3}$

25. 그림과 같이 타원 $\frac{x^2}{40} + \frac{y^2}{15} = 1$ 의 두 초점 중 x 좌표가 양수인 점을 F라 하고, 타원 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에서의 접선이 x 축과 만나는 점을 Q라 하자. $\overline{OF} = \overline{FQ}$ 일 때, 삼각형 POQ의 넓이는? (단, O는 원점이다.) [3점]



- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

26. 두 초점이 $F(3\sqrt{3}, 0)$, $F'(-3\sqrt{3}, 0)$ 인 쌍곡선 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에 대하여 직선 PF' 이 y 축과 만나는 점을 Q라 하자. 삼각형 PQF가 정삼각형일 때, 이 쌍곡선의 주축의 길이는? [3점]

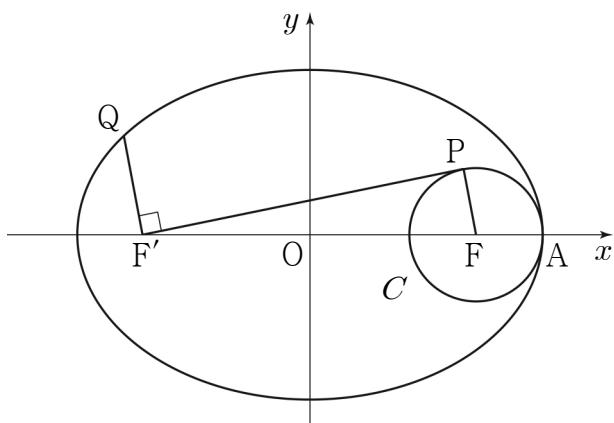
- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

27. 그림과 같이 두 점 $F(5, 0)$, $F'(-5, 0)$ 을 초점으로 하는 타원이 x 축과 만나는 점 중 x 좌표가 양수인 점을 A 라 하자. 점 F 를 중심으로 하고 점 A 를 지나는 원을 C 라 할 때, 원 C 위의 점 중 y 좌표가 양수인 점 P 와 타원 위의 점 중 제2사분면에 있는 점 Q 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 직선 PF' 은 원 C 에 접한다.
 (나) 두 직선 PF' , QF' 은 서로 수직이다.

$\overline{QF'} = \frac{3}{2}\overline{PF}$ 일 때, 이 타원의 장축의 길이는? (단, $\overline{AF} < \overline{FF'}$)

[3점]



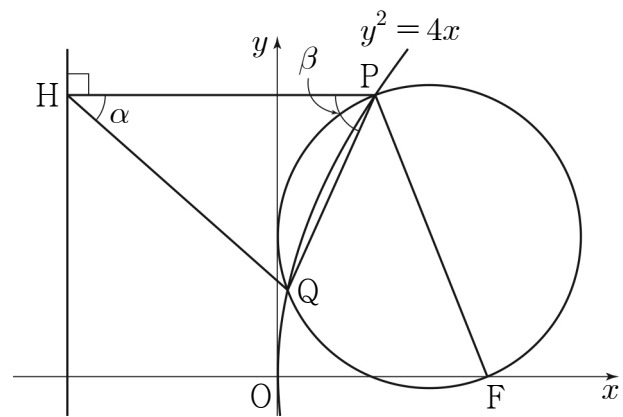
- ① $\frac{25}{2}$ ② 13 ③ $\frac{27}{2}$ ④ 14 ⑤ $\frac{29}{2}$

28. 초점이 F 인 포물선 $C: y^2 = 4x$ 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P 가 있다. 선분 PF 를 지름으로 하는 원을 O 라 할 때, 원 O 는 포물선 C 와 서로 다른 두 점에서 만난다. 원 O 가 포물선 C 와 만나는 점 중 P 가 아닌 점을 Q , 점 P 에서 포물선 C 의 준선에 내린 수선의 발을 H 라 하자.

$\angle QHP = \alpha$, $\angle HPQ = \beta$ 라 할 때, $\frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = 3$ 이다.

$\frac{\overline{QH}}{\overline{PQ}}$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{4\sqrt{6}}{7}$ ② $\frac{3\sqrt{11}}{7}$ ③ $\frac{\sqrt{102}}{7}$
 ④ $\frac{\sqrt{105}}{7}$ ⑤ $\frac{6\sqrt{3}}{7}$

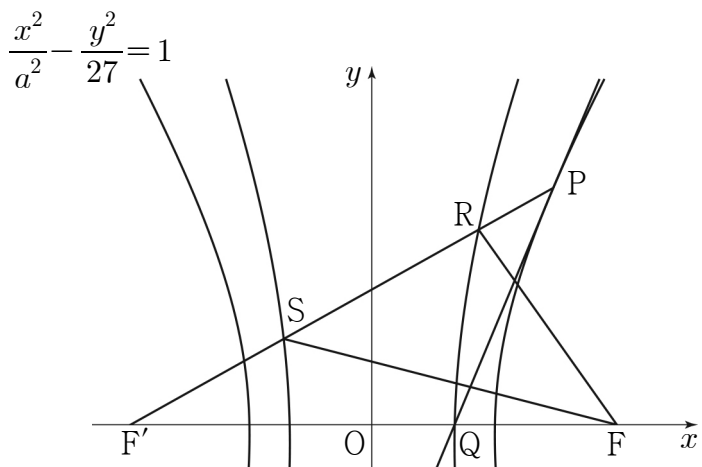


단답형

29. 그림과 같이 두 초점이 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ ($c > 0$)인

쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{27} = 1$ 위의 점 $P\left(\frac{9}{2}, k\right)$ ($k > 0$)에서의 접선이

x 축과 만나는 점을 Q 라 하자. 두 점 F, F' 을 초점으로 하고 점 Q 를 한 꼭짓점으로 하는 쌍곡선이 선분 PF' 과 만나는 두 점을 R, S 라 하자. $\overline{RS} + \overline{SF} = \overline{RF} + 8$ 일 때, $4 \times (a^2 + k^2)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 양수이고, 점 R 의 x 좌표는 점 S 의 x 좌표보다 크다.) [4점]

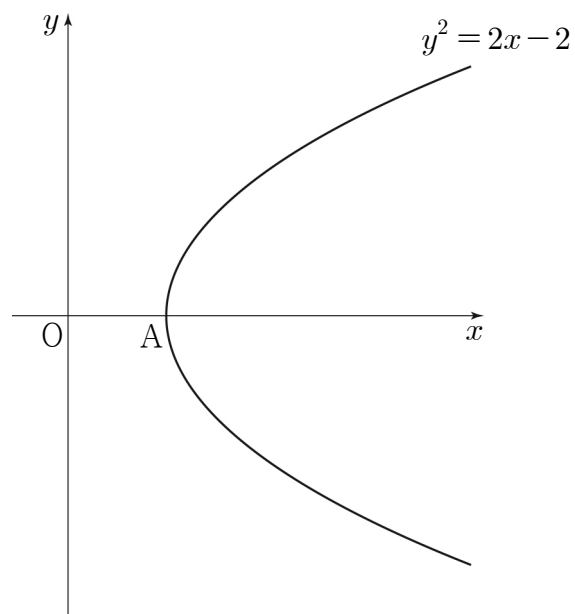


30. 좌표평면에서 포물선 $y^2 = 2x - 2$ 의 꼭짓점을 A 라 하자. 이 포물선 위를 움직이는 점 P 와 양의 실수 k 에 대하여

$$\overrightarrow{OX} = \overrightarrow{OA} + \frac{k}{|\overrightarrow{OP}|} \overrightarrow{OP}$$

를 만족시키는 점 X 가 나타내는 도형을 C 라 하자.

도형 C 가 포물선 $y^2 = 2x - 2$ 와 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 실수 k 의 최솟값을 m 이라 할 때, m^2 의 값을 구하시오. (단, O 는 원점이다.) [4점]



※ 확인 사항

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

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.