

수학 영역

제 2 교시

1

5지선다형

1. $2^{\frac{1}{3}} \times \sqrt[3]{32}$ 의 값은? [2점]

- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ 2 ④ 4 ⑤ 8

2. 곡선 $y = x^3 + 2x - 1$ 위의 점 (1, 2)에서의 접선의 기울기는?

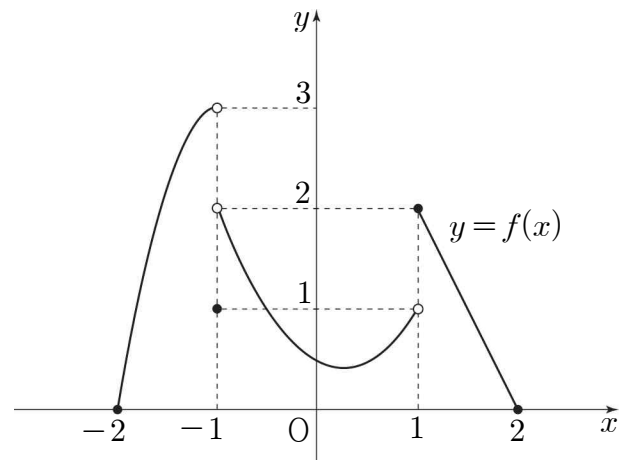
[2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $\frac{d}{dx}f(x) = 3x^2 - 5$ 이고 $f(0) = 1$ 일 때, $f(1)$ 의 값은? [3점]

- ① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

4. 닫힌구간 $[-2, 2]$ 에서 정의된 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



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

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

5. 원점을 지나는 곡선 $y=2^{x-a}+b$ 의 점근선이 직선 $y=-4$ 일 때, $a+b$ 의 값은? (단, a 와 b 는 상수이다.) [3점]

- ① -6 ② -4 ③ -2 ④ 0 ⑤ 2

6. 두 양수 a, b 에 대하여 함수 $f(x)=a \sin bx+1$ 의 주기가 3π 이고 최댓값과 최솟값의 차가 6일 때, $a+b$ 의 값은? [3점]

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

7. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_a^x f(t)dt = x^2 - 3ax + 2$$

를 만족시킨다. $f(0) > 0$ 일 때, $f(2)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.)

[3점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

8. 첫째항이 음수인 등비수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_1 \times a_5 = 36, \quad a_3 + 2a_4 = 2$$

를 만족시킬 때, a_2 의 값은? [3점]

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

9. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

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

라 하자. $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(1+h) - 4}{h} = 9$ 일 때, $f(1) \times f'(1)$ 의 값은? [4점]

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

10. 각 A 가 예각인 삼각형 ABC 가 다음 조건을 만족시킬 때, 삼각형 ABC 의 외접원의 반지름의 길이는? [4점]

(가) $\overline{AB} = 4, \overline{AC} = 15$

(나) 삼각형 ABC 의 넓이는 24이다.

- ① $\frac{15}{2}$ ② $\frac{65}{8}$ ③ $\frac{35}{4}$ ④ $\frac{75}{8}$ ⑤ 10

11. 다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 a_1 의 값의 합은? [4점]

(가) 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} -2a_n & (a_n < 0) \\ a_n - 3 & (a_n \geq 0) \end{cases}$$

이다.

(나) $a_3 = a_1 + 4$

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

12. 시각 $t=0$ 일 때 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 속도 $v(t)$ 가

$$v(t) = 3t^2 - 11t + 8$$

이다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 시각 $t=1$ 일 때 점 P의 운동 방향이 바뀐다.
 ㄴ. 점 P의 가속도가 1이 되는 순간 점 P의 위치는 2이다.
 ㄷ. 시각 $t=0$ 에서 $t=2$ 까지 점 P가 움직인 거리는 6이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

(가) $0 \leq x \leq 12$ 인 모든 실수 x 에 대하여

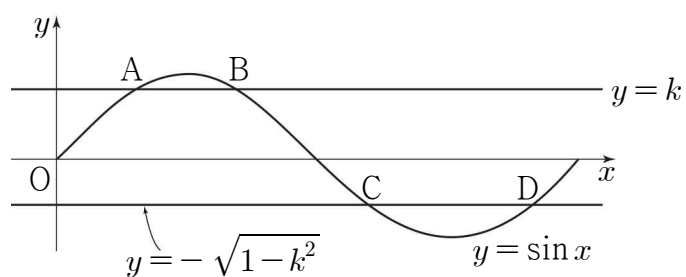
$$(\sqrt{2x+1}-1) \times f(x) = ax$$

이다. (단, a 는 상수이다.)

(나) 모든 실수 k 에 대하여 함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 k 에서 $k+12$ 까지 변할 때의 평균변화율은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① 16 ② 18 ③ 20 ④ 22 ⑤ 24

14. 그림과 같이 곡선 $y = \sin x (0 \leq x \leq 2\pi)$ 가 직선 $y = k$ 와 만나는 두 점을 A, B라 하고, 직선 $y = -\sqrt{1-k^2}$ 과 만나는 두 점을 C, D라 하자. $\overline{CD} - \overline{AB} = \frac{2}{9}\pi$ 일 때, 선분 AB의 길이는? (단, k 는 $0 < k < 1$ 인 상수이다.) [4점]



- ① $\frac{13}{36}\pi$ ② $\frac{3}{8}\pi$ ③ $\frac{7}{18}\pi$ ④ $\frac{29}{72}\pi$ ⑤ $\frac{5}{12}\pi$

15. $p > 1$ 인 상수 p 에 대하여 함수 $f(x) = x^2 - px$ 가 있다.
 실수 $t (t > -p)$ 에 대하여 함수 $y = |f(x)|$ 의 그래프와
 직선 $y = x + t$ 가 만나는 점의 x 좌표 중 가장 작은 값을 $\alpha(t)$,
 가장 큰 값을 $\beta(t)$ 라 하자.
 열린구간 $(-p, \infty)$ 에서 정의된 함수

$$g(t) = \int_{\alpha(t)}^{\beta(t)} \{|f(x)| - (x+t)\} dx$$

의 최댓값이 $\frac{1}{2}$ 일 때, p 의 값은? [4점]

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

단답형

16. 반지름의 길이가 8이고 중심각의 크기가 $\frac{3}{4}\pi$ 인 부채꼴의 넓이는
 $a\pi$ 이다. a 의 값을 구하시오. [3점]

17. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^7 a_{2k} = \sum_{k=1}^7 (k^2 - a_{2k-1})$ 일 때,

$\sum_{k=1}^{14} a_k$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 방정식

$$\log_2(x-4) = \log_{\frac{1}{2}}(x-6) + 3$$

을 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오. [3점]

19. x 에 대한 방정식 $x^3 - 3ax^2 + 40a^2 = 0$ 의 서로 다른 양의 실근의 개수가 1일 때, 양수 a 의 값을 구하시오. [3점]

20. 첫째항이 8인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 수열 $\{b_n\}$ 이 다음 조건을

만족시킬 때, $\sum_{k=1}^{10} b_k$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가) 모든 자연수 n 에 대하여

$$b_n = \begin{cases} -2a_n & (a_n \leq 0) \\ a_n & (a_n > 0) \end{cases}$$

이다.

(나) $b_3 + b_5 = 2b_4 + 6$, $b_4 + b_6 = 2b_5$

21. 최고차항의 계수가 1이고 $f(0)=0$ 인 삼차함수 $f(x)$ 가 있다.
양수 p 와 실수 $k(k \neq 0)$ 에 대하여 함수

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

가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수 $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.
(나) x 에 대한 방정식 $g(x)=0$ 의 서로 다른 모든 실근의 합이 $2p$ 이다.

함수 $g(x)$ 의 극값 중 가장 큰 값이 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ 일 때, $f(4)$ 의 값을 구하시오. [4점]

22. 다음 조건을 만족시키는 곡선 $y=2^{x+1}+k$ 위의 서로 다른 두 점 A, B와 곡선 $y=\log_2(x-k)+1$ 위의 점 C가 존재하도록 하는 모든 실수 k 의 값의 합을 S 라 하자.

- (가) 직선 AB의 기울기는 1이다.
(나) 삼각형 ABC는 한 변의 길이가 $2\sqrt{2}$ 인 정삼각형이다.

$2^{-s+\frac{2}{3}}$ 의 값을 구하시오. [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. 7개의 문자 a, a, a, b, b, b, c 를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 70 ② 105 ③ 140 ④ 175 ⑤ 210

24. 두 사건 A, B 는 서로 배반사건이고

$$P(A \cup B) = \frac{5}{8}, \quad P(A) = \frac{3}{8}$$

일 때, $P(B^C)$ 의 값은? [3점]

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

25. $(2x^2+1)^4\left(x-\frac{1}{2x}\right)$ 의 전개식에서 x^5 의 계수는? [3점]

- ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

26. 다음 조건을 만족시키는 6 이하의 자연수 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 의 모든 순서쌍 $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ 의 개수는? [3점]

(가) $a_5 - a_1 = 4$ 이고,

$2 \leq k \leq 4$ 인 모든 자연수 k 에 대하여 $a_1 \leq a_k \leq a_5$ 이다.

(나) $a_1 \times a_2 \times a_3 \times a_4 \times a_5$ 의 값은 짝수이다.

- ① 163 ② 178 ③ 193 ④ 208 ⑤ 223

27. 두 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $Y = \{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow Y$ 의 개수는? [3점]

(가) $f(1) \leq f(2) \leq f(3) \leq f(4) \leq f(5)$
 (나) 1과 3은 함수 f 의 치역의 원소이다.

- ① 18 ② 20 ③ 22 ④ 24 ⑤ 26

28. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 X 에서 X 로의 모든 일대일대응 f 중에서 임의로 하나를 선택할 때, 이 함수가 다음 조건을 만족시킬 확률은? [4점]

(가) $f(1) < f(3)$, $f(2) < f(4)$
 (나) 함수 f 의 역함수 f^{-1} 에 대하여 $|f(1) - f(5)| \geq f^{-1}(1)$ 이다.

- ① $\frac{3}{20}$ ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{11}{60}$ ④ $\frac{1}{5}$ ⑤ $\frac{13}{60}$

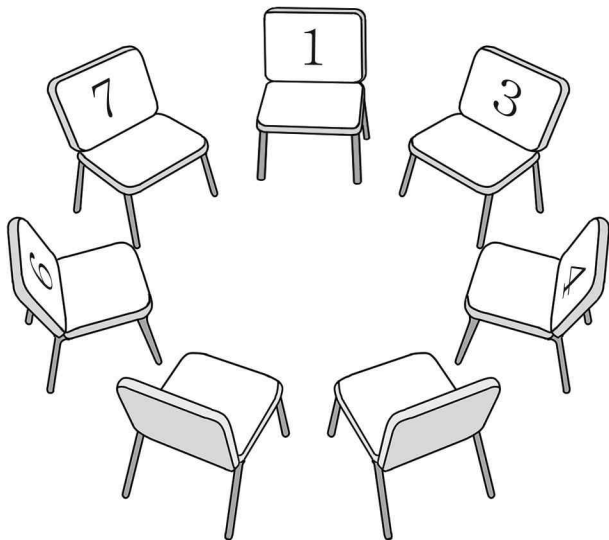
4

수학 영역(확률과 통계)

단답형

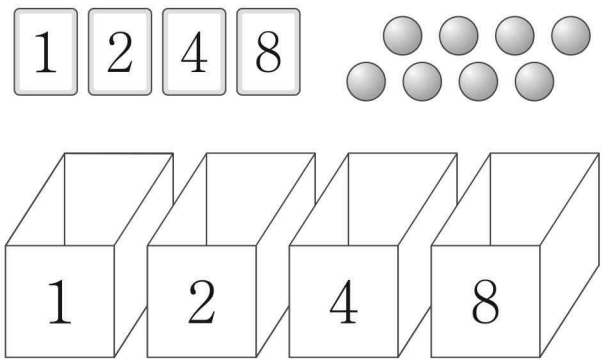
29. 1부터 7까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 7개의 의자가 있다. 이 7개의 의자를 일정한 간격을 두고 원형으로 배열할 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수를 구하시오. (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [4점]

- (가) 6이 적힌 의자와 이웃한 2개의 의자에 적힌 두 수의 합은 9이다.
- (나) 7이 적힌 의자와 이웃하지 않은 4개의 의자에 적힌 네 수의 곱은 12의 배수이다.



30. 8개의 공과 숫자 1, 2, 4, 8이 하나씩 적혀 있는 4장의 카드가 있다. 숫자 1, 2, 4, 8이 하나씩 적혀 있는 4개의 빈 상자에 8개의 공과 4장의 카드를 남김없이 나누어 넣을 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수를 구하시오. (단, 공끼리는 서로 구별하지 않고, 공이나 카드를 넣지 않는 상자가 있을 수 있다.) [4점]

- (가) 1이 적힌 상자에 들어 있는 카드의 개수는 1이고 8이 적힌 상자에 들어 있는 카드의 개수는 2 이상이다.
- (나) $n(n=2, 4, 8)$ 이 적힌 상자에는 n 의 배수가 적힌 카드가 들어 있거나 공이 n 개 이상 들어 있다.



- ※ 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. 함수 $f(x)=4\ln x$ 에 대하여 $f''(2)$ 의 값은? [2점]

- ① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

24. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{3^n}$ 이 수렴할 때,

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

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

25. 실수 $t(0 < t < \frac{\pi}{2})$ 에 대하여 곡선 $y = \sin 2x$ 위의 점 $P(t, \sin 2t)$ 를 지나고 직선 OP 에 수직인 직선이 x 축과 만나는 점을 Q 라 할 때, $\lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\overline{OQ}}{t}$ 의 값은? (단, O 는 원점이다.) [3점]

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

26. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 수열 $\{a_n\}$ 의 일반항을

$$a_n = f(n)$$

이라 하자. 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때,

$$\frac{a_2}{a_1} \text{의 값은? [3점]}$$

$$(가) \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{a_n} - 2n) = 2$$

(나) 모든 자연수 n 에 대하여 $\sqrt{a_n + 1}$ 의 값은 자연수이다.

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

27. 매개변수 t 로 나타내어진 곡선

$$x = 2e^t - 3e^{-t}, \quad y = 2e^t + 6e^{-t}$$

을 C 라 하자. 상수 k 에 대하여 t 에 대한 방정식 $2e^t + 6e^{-t} = k$ 는 서로 다른 두 실근 t_1, t_2 를 갖는다. 곡선 C 에서 $t = t_1$ 일 때 $\frac{dy}{dx}$ 의 값은 $-\frac{1}{5}$ 이고, $t = t_2$ 일 때 $\frac{dy}{dx}$ 의 값은 m 이다. $k+m$ 의 값은?

[3점]

- ① $\frac{75}{11}$ ② $\frac{79}{11}$ ③ $\frac{83}{11}$ ④ $\frac{87}{11}$ ⑤ $\frac{91}{11}$

28. 공비가 $-\frac{1}{2}$ 인 등비수열 $\{a_n\}$ 과 수열 $\{b_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 자연수 n 에 대하여

$$(b_n - a_n)(b_n - |a_n|) = 0$$

이다.

(나) $\sum_{n=k}^{\infty} (a_{2n+1} + b_{2n+1}) = 0$ 을 만족시키는 자연수 k 의 최솟값은 2이다.

$b_1 - b_3 = 3a_3 + 5$ 일 때, $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ 의 값은? [4점]

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

단답형

29. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원이 있다.

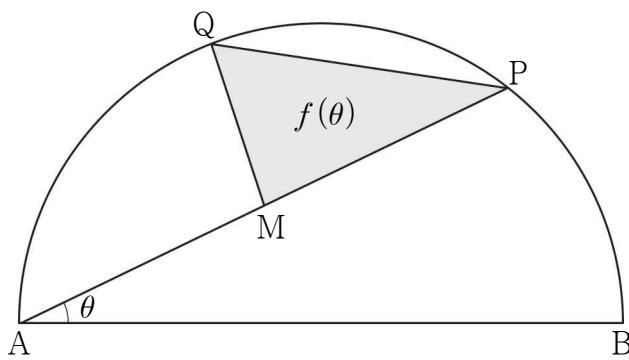
호 AB 위에 점 P를 $\angle BAP = \theta (0 < \theta < \frac{\pi}{3})$ 가 되도록 잡고,

호 AP 위에 점 Q를 $\overline{PQ} = 1$ 이 되도록 잡는다. 선분 AP의 중점을

M이라 할 때, 삼각형 PQM의 넓이를 $f(\theta)$ 라 하자. $\overline{AP} = \frac{6}{5}$ 이

되도록 하는 θ 의 값을 a 라 할 때, $f'(a) = p + q\sqrt{3}$ 이다.

$100 \times |p + q|$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 유리수이다.) [4점]



30. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 역함수 $g(x)$ 를 갖는다.

함수 $h(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$g(x)h(x) = x \ln(1 + 3|g(x)|)$$

이고 세 함수 $f(x)$, $g(x)$, $h(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,

$f(3)$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가) $g(k) = 0$ 인 상수 k 에 대하여

함수 $h(x) - |g(x)|$ 는 $x = k$ 에서 미분가능하다.

(나) $4g'(f(1)) = 3f(1) - 4$

※ 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. 타원 $\frac{x^2}{10} + \frac{y^2}{7} = 1$ 의 한 초점의 좌표가 $(c, 0) (c > 0)$ 일 때, c 의 값은? [2점]

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

24. 서로 평행하지 않은 두 벡터 \vec{a}, \vec{b} 에 대하여 두 벡터

$$\vec{a} + 2(\vec{b} - \vec{a}), \quad -2\vec{a} + k\vec{b}$$

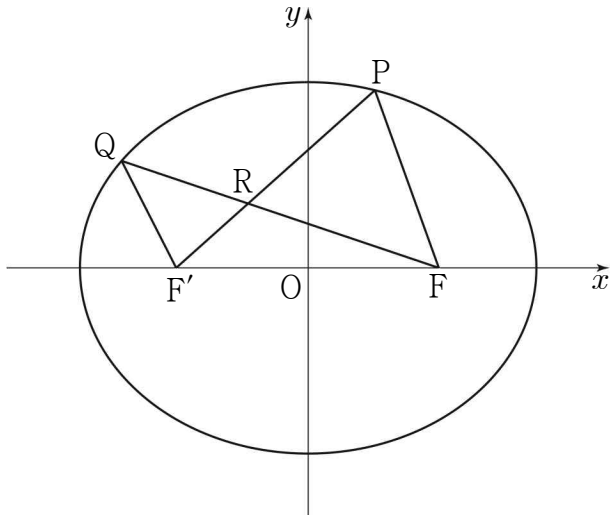
가 서로 평행하도록 하는 상수 k 의 값은? (단, $\vec{a} \neq \vec{0}, \vec{b} \neq \vec{0}$) [3점]

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

2

수학 영역(기하)

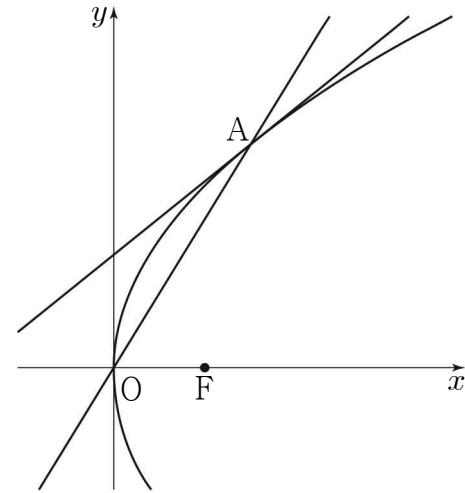
25. 그림과 같이 두 점 $F(\sqrt{3}, 0)$, $F'(-\sqrt{3}, 0)$ 을 초점으로 하는 타원이 있다. 이 타원 위의 제1사분면에 있는 점 P와 이 타원 위의 제2사분면에 있는 점 Q에 대하여 두 선분 PF', QF가 만나는 점을 R이라 하자. 삼각형 PRF의 둘레의 길이와 삼각형 QF'R의 둘레의 길이의 합이 12일 때, 이 타원의 단축의 길이는? [3점]



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

26. 초점이 F인 포물선 $y^2 = 4px$ ($p > 0$) 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 A에서의 접선의 기울기와 직선 OA의 기울기의 곱이 $\frac{3}{2}$ 이다. $\overline{AF} = 14$ 일 때, p 의 값은? (단, O는 원점이다.) [3점]

- ① 6 ② $\frac{19}{3}$ ③ $\frac{20}{3}$ ④ 7 ⑤ $\frac{22}{3}$

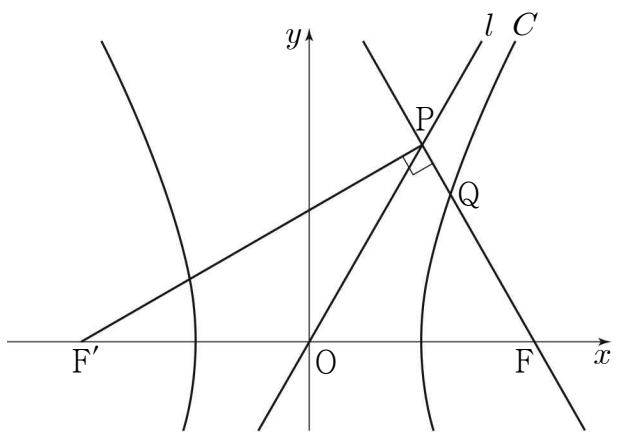


27. 두 초점이 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ ($c > 0$)인 쌍곡선 C 가 있다. 쌍곡선 C 의 점근선 중 기울기가 양수인 점근선을 l , 기울기가 음수인 점근선을 m 이라 하자. 점 F 를 지나고 직선 m 에 평행한 직선이 직선 l 과 만나는 점을 P , 쌍곡선 C 와 만나는 점을 Q 라 할 때,

$$\angle F'PF = \frac{\pi}{2}, \quad \overline{PQ} = 2$$

이다. c 의 값은? [3점]

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

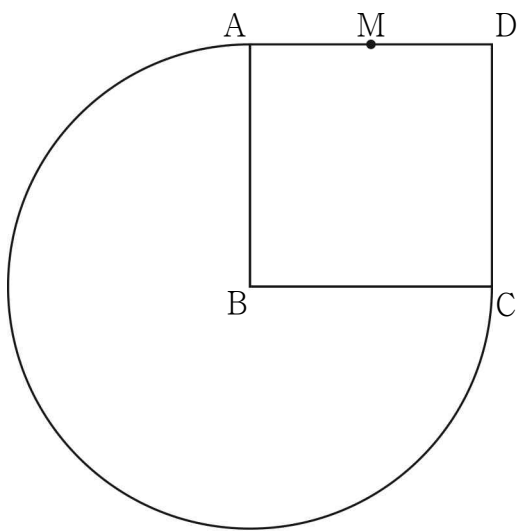


28. 점 $F(3a, 4a)$ ($a > 0$)을 초점으로 하고 준선이 $x = -5a$ 인 포물선을 C_1 , 점 F 를 초점으로 하고 준선이 $y = -5a$ 인 포물선을 C_2 라 하자. 두 포물선 C_1, C_2 가 만나는 두 점을 A, B ($\overline{BF} < \overline{AF}$)라 할 때, $\overline{OA} = 6$ 이다. $\overline{AF} - \overline{BF}$ 의 값은? (단, O 는 원점이다.) [4점]

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

단답형

29. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형 ABCD와 중심각의 크기가 $\frac{3}{2}\pi$ 인 부채꼴 BAC가 있고, 선분 AD의 중점을 M이라 하자. 정사각형 ABCD 위를 움직이는 점 P와 호 AC 위를 움직이는 점 Q에 대하여 $|\overrightarrow{DP} + \overrightarrow{MQ}|$ 의 최댓값은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 두 초점이 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ ($c > 0$)인 쌍곡선 $x^2 - \frac{y^2}{a^2} = 1$

위의 점 중 제2사분면에 있는 점 P에 대하여 직선 PF가

타원 $x^2 + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($0 < b < 1$)과 점 Q에서 접한다.

점 Q의 y 좌표가 b^2 이고 $\overline{PQ} = \overline{PF} + b^2$ 일 때, $30(a^2 + b^2)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 양수이다.) [4점]

※ 확인 사항

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