

제 2 교시

2023학년도 대학수학능력시험 현우진 모의고사 문제지

# 수학 영역

season2 1회

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

- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
  - 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하시오.
- 내 희망의 내용은 질투뿐이었구나**
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호, 문형(홀수 / 짝수), 답을 정확히 표시하시오.
  - 단답형 답의 숫자에 '0'이 포함되면 그 '0'도 답란에 반드시 표시하시오.
  - 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 배점은 2점, 3점 또는 4점입니다.
  - 계산은 문제지의 여백을 활용하시오.

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

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

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오

수능을 가장 수능답게 분석하는 새로운 캠프  
 현우진의 Killing Camp



제 2 교시

수학 영역

5 지선 다형

1.  $\log_8 16$ 의 값은? [2점]

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

2. 공차가 3인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_4 = 100$ 일 때,  $a_1$ 의 값은? [2점]

- ① 91      ② 93      ③ 95      ④ 97      ⑤ 99

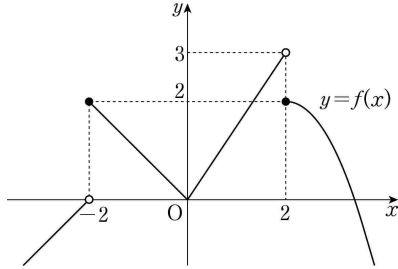
3.  $0 \leq x < 2\pi$ 일 때, 방정식  $\sin 4x = \frac{1}{2}$ 의 서로 다른 실근의 개수는? [3점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

4.  $\int_2^{-2} (x^3 + 3x^2) dx$ 의 값은? [3점]

- ① -16      ② -8      ③ 0      ④ 8      ⑤ 16

5. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



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

- ① 6      ② 5      ③ 4      ④ 3      ⑤ 2

6. 함수

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

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때,  $a-b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [3점]

- ① 9      ② 10      ③ 11      ④ 12      ⑤ 13

7. 수열  $\{a_n\}$ 의 일반항이

$$a_n = \begin{cases} \frac{(n+1)^2}{2} & (n \text{이 홀수인 경우}) \\ \frac{n^2}{2} + n + 1 & (n \text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

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

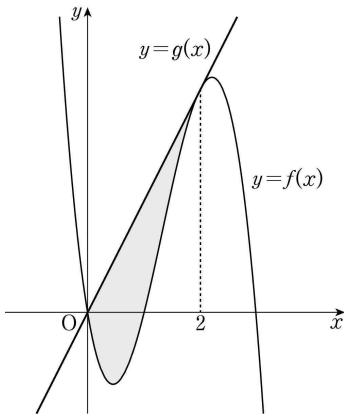
- ① 235      ② 240      ③ 245      ④ 250      ⑤ 255

8. 곡선  $y = x^3 - 3x^2 - 9x$ 와 직선  $y = k$ 가 서로 다른 세 점에서 만나도록 하는 정수  $k$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M - m$ 의 값은? [3점]

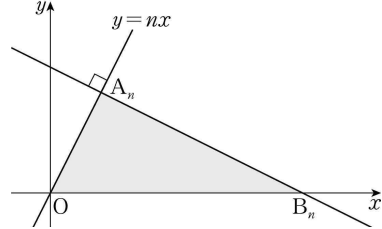
- ① 27      ② 28      ③ 29      ④ 30      ⑤ 31

9. 최고차항의 계수가  $-3$ 인 삼차함수  $y = f(x)$ 의 그래프 위의 점  $(2, f(2))$ 에서의 접선  $y = g(x)$ 가 곡선  $y = f(x)$ 와 원점에서 만난다. 곡선  $y = f(x)$ 와 직선  $y = g(x)$ 로 둘러싸인 도형의 넓이는? [4점]

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



10. 자연수  $n$ 에 대하여 점  $A_n(n, n^2)$ 을 지나고 직선  $y = nx$ 에 수직인 직선이  $x$ 축과 만나는 점을  $B_n$ 이라 하자.



다음은 삼각형  $A_nOB_n$ 의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^8 \frac{S_n}{n^3}$ 의 값을 구하는 과정이다. (단, 0는 원점이다.)

점  $A_n(n, n^2)$ 을 지나고 직선  $y = nx$ 에 수직인 직선의 방정식은

$$y = \boxed{(가)} \times x + n^2 + 1$$

이므로 두 점  $A_n, B_n$ 의 좌표를 이용하여  $S_n$ 을 구하면

$$S_n = \boxed{(나)}$$

따라서

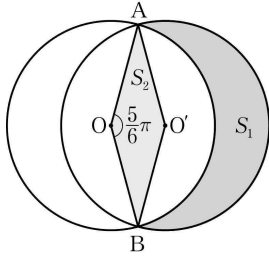
$$\sum_{n=1}^8 \frac{S_n}{n^3} = \boxed{(다)}$$

이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $f(n), g(n)$ 이라 하고, (다)에 알맞은 수를  $r$ 라 할 때,  $f(1) + g(2) + r$ 의 값은? [4점]

- ① 105      ② 110      ③ 115      ④ 120      ⑤ 125

11. 그림과 같이 두 점 O, O'을 각각 중심으로 하고 반지름의 길이가 3인 두 원 O, O'이 한 평면 위에 있다. 두 원 O, O'이 만나는 점을 각각 A, B라 할 때,  $\angle AOB = \frac{5}{6}\pi$ 이다.



원 O의 외부와 원 O'의 내부의 공통부분의 넓이를  $S_1$ , 따름모 AOBO'의 넓이를  $S_2$ 라 할 때,  $S_1 - S_2$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{5}{4}\pi$     ②  $\frac{4}{3}\pi$     ③  $\frac{17}{12}\pi$     ④  $\frac{3}{2}\pi$     ⑤  $\frac{19}{12}\pi$

12. 두 다항함수  $f(x), g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - g(x)}{x - 1} = 5$$

$$(나) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + g(x) - 2f(1)}{x - 1} = 7$$

두 실수  $a, b$ 에 대하여  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - a}{x - 1} = b \times g(1)$ 일 때,  $ab$ 의

값은? [4점]

- ① 4    ② 5    ③ 6    ④ 7    ⑤ 8

13. 함수

$$f(x) = \begin{cases} 2^x & (x < 3) \\ \left(\frac{1}{4}\right)^{x+a} - \left(\frac{1}{4}\right)^{3+a} + 8 & (x \geq 3) \end{cases}$$

에 대하여 곡선  $y=f(x)$  위의 점 중에서  $y$  좌표가 정수인 점의 개수가 23일 때, 정수  $a$ 의 값은? [4점]

- ① -7      ② -6      ③ -5      ④ -4      ⑤ -3

14. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = f(x) + |f'(x)|$$

라 할 때, 두 함수  $f(x), g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

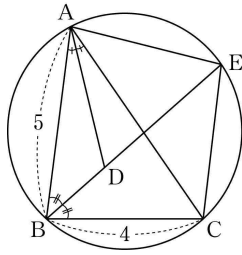
- (가)  $f(0) = g(0) = 0$
- (나) 방정식  $f(x) = 0$ 은 양의 실근을 갖는다.
- (다) 방정식  $|f(x)| = 4$ 의 서로 다른 실근의 개수는 3이다.

$g(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 9      ② 10      ③ 11      ④ 12      ⑤ 13

15. 그림과 같이  $\overline{AB}=5$ ,  $\overline{BC}=4$ ,  $\cos(\angle ABC) = \frac{1}{8}$ 인 삼각형

ABC가 있다.  $\angle ABC$ 의 이등분선과  $\angle CAB$ 의 이등분선이 만나는 점을 D, 선분 BD의 연장선과 삼각형 ABC의 외접원이 만나는 점을 E라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]



- < 보 기 >
- ㉠.  $\overline{AC}=6$
  - ㉡.  $\overline{EA}=\overline{EC}$
  - ㉢.  $\overline{ED}=\frac{31}{8}$

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

단답형

16. 두 함수  $f(x)=2x^2+5x+3$ ,  $g(x)=x^3+2$ 에 대하여 함수  $f(x)g(x)$ 의  $x=0$ 에서의 미분계수를 구하시오. [3점]

17. 모든 실수  $x$ 에 대하여 이차부등식

$$3x^2 - 2(\log_2 n)x + \log_2 n > 0$$

이 성립하도록 하는 자연수  $n$ 의 개수를 구하시오. [3점]



18. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $F(x)$ 의 도함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} -2x & (x < 0) \\ k(2x - x^2) & (x \geq 0) \end{cases}$$

이다.  $F(2) - F(-3) = 21$  일 때, 상수  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.  $a_1 = 2, a_2 = 4$ 이고 2 이상의 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1}S_n = a_nS_{n+1}$$

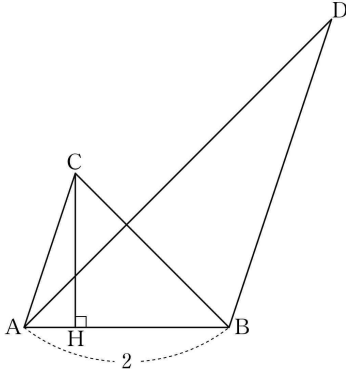
이 성립할 때,  $S_5$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 실수  $m$ 에 대하여 직선  $y = mx$ 와 함수

$$f(x) = 2x + 3 + |x - 1|$$

의 그래프의 교점의 개수를  $g(m)$ 이라 하자. 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $h(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)h(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속일 때,  $h(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 그림과 같이  $\overline{AB}=2$ ,  $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ ,  $\overline{AC}:\overline{BD}=1:2$ 인 두 삼각형 ABC, ABD가 있다. 점 C에서 선분 AB에 내린 수선의 발 H는 선분 AB를 1:3으로 내분한다.



두 삼각형 ABC, ABD의 외접원의 반지름의 길이를 각각  $r$ ,  $R$ 라 할 때,  $4(R^2 - r^2) \times \sin^2(\angle CAB) = 51$ 이다.  $\overline{AC}^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $\angle CAB < \frac{\pi}{2}$ ) [4점]

22. 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 만족시킨다.

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

$g(0) - g(-4)$ 의 값을 구하시오. [4점]

제 2 교시

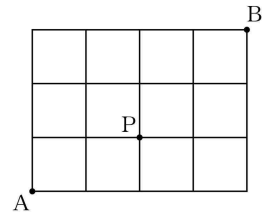
수학 영역(확률과 통계)

5 지선 다형

23.  ${}_3H_6$ 의 값은? [2점]

- ① 24
- ② 26
- ③ 28
- ④ 30
- ⑤ 32

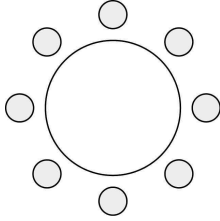
24. 그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A 지점에서 출발하여 P 지점을 지나 B지점까지 최단거리로 가는 경우의 수는? [3점]



- ① 12
- ② 14
- ③ 16
- ④ 18
- ⑤ 20

25. 어느 고등학교 3학년의 네 학급에서 대표 2명씩 모두 8명의 학생이 참석하는 회의를 한다. 이 8명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉을 때, 같은 학급 학생끼리 서로 이웃하게 되는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

- ① 92      ② 96      ③ 100      ④ 104      ⑤ 108



26. 같은 종류의 연필 6자루와 같은 종류의 지우개 5개를 세 명의 학생에게 남김없이 나누어 주려고 한다. 각 학생이 적어도 한 자루의 연필을 받도록 나누어 주는 경우의 수는? (단, 지우개를 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.) [3점]

- ① 210      ② 220      ③ 230      ④ 240      ⑤ 250

27. 숫자 1, 2, 3, 3, 4, 4, 4가 하나씩 적힌 7장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, 1이 적힌 카드와 2가 적힌 카드 사이에 두 장 이상의 카드가 있도록 나열하는 경우의 수는? [3점]

- ① 180      ② 185      ③ 190      ④ 195      ⑤ 200



28. 두 집합

$$X = \{1, 2, 3, 4, 5\}, Y = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$$

에 대하여  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수  $f$  중에서 다음 조건을 만족시키는 함수의 개수는? [4점]

- (가)  $f(2) < f(3) < f(4)$
- (나)  $f(1) > f(3) > f(5)$

- ① 100      ② 102      ③ 104      ④ 106      ⑤ 108

## 단답형

29. 5 이하의 자연수  $a, b, c, d$ 에 대하여 부등식

$$a \leq b+1 \leq c \leq d$$

를 만족시키는 모든 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 의 개수를 구하시오.

[4점]

30. 숫자 1, 2, 3, 4 중에서 중복을 허락하여 네 개를 선택한 후 일렬로 나열할 때, 다음 조건을 만족시키도록 나열하는 경우의 수를 구하시오. [4점]

(가) 숫자 1은 한 번 이상 나온다.

(나) 이웃한 두 수의 차는 모두 2 이하이다.

\* 확인 사항

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

## 제 2 교시

## 수학 영역(미적분)

## 5 지 선 다 형

23.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n^3 - 1}{(n+2)(2n^2+3)}$  의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 수열  $\{a_n\}$  의 일반항이

$$a_n = \left( \frac{x^2 - 4x}{5} \right)^n$$

일 때, 수열  $\{a_n\}$  이 수렴하도록 하는 모든 정수  $x$  의 개수는?

[3점]

- ① 7      ② 8      ③ 9      ④ 10      ⑤ 11

25. 모든 항이 양수인 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = a_1 a_n$$

를 만족시킨다.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3a_{n+3} - 5}{2a_n + 1} = 12$ 일 때,  $a_1$ 의 값은? [3점]

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

26. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$2n^2 - 3 < a_n < 2n^2 + 4$$

를 만족시킨다. 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을

$S_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n}{n^3}$ 의 값은? [3점]

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



27. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{a_k}{(k-1)!} = \frac{3}{(n+2)!}$$

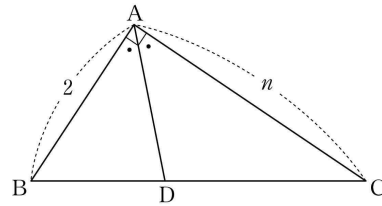
을 만족시킨다.  $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_1 + n^2 a_n)$ 의 값은? [3점]

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

28. 자연수  $n$ 에 대하여  $\angle A = 90^\circ$ ,  $\overline{AB} = 2$ ,  $\overline{CA} = n$ 인 삼각형 ABC에서  $\angle A$ 의 이등분선이 선분 BC와 만나는 점을 D라 하자. 선분 CD의 길이를  $a_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} (n - a_n)$ 의 값은?

[4점]

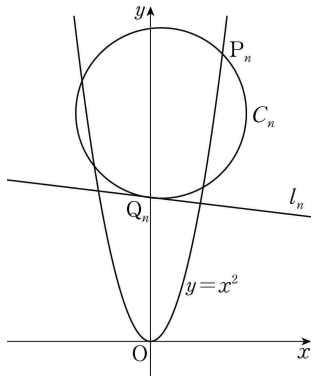
- ① 1    ②  $\sqrt{2}$     ③ 2    ④  $2\sqrt{2}$     ⑤ 4



## 단답형

29. 자연수  $n$ 에 대하여 곡선  $y=x^2$  위의 점  $P_n(2n, 4n^2)$ 에서의 접선과 수직이고 점  $Q_n(0, 2n^2)$ 을 지나는 직선을  $l_n$ 이라 하자. 점  $P_n$ 을 지나고 점  $Q_n$ 에서 직선  $l_n$ 과 접하는 원을  $C_n$ 이라 할 때, 원점을 지나고 원  $C_n$ 의 넓이를 이등분하는 직선의 기울기를

$a_n$ 이라 하자.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{n}$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 자연수  $n$ 에 대하여 삼차함수  $f(x)=x(x-n)(x-3n^2)$ 이 극대가 되는  $x$ 를  $a_n$ 이라 하자.  $x$ 에 대한 방정식  $f(x)=f(a_n)$ 의 근 중에서  $a_n$ 이 아닌 근을  $b_n$ 이라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n b_n}{n^3} = \frac{q}{p}$ 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(기하)

5 지선 다형

23. 타원  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{20} = 1$ 의 두 초점을 F, F'이라 할 때, 선분 FF'의 길이는? [2점]

① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

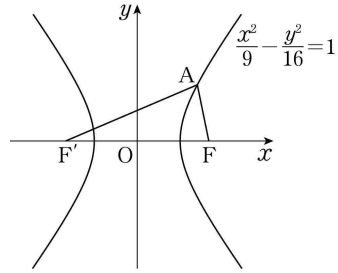
24. 두 초점이 F(c, 0), F'(-c, 0)이고 주축의 길이가 8인 쌍곡선의 한 점근선이 직선  $y = \frac{3}{4}x$ 일 때, 양수 c의 값은?

[3점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

25. 꼭짓점이 점  $(-1, 0)$ 이고 준선이 직선  $x = -3$ 인 포물선의 방정식이  $y^2 = ax + b$ 일 때, 두 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은? [3점]
- ① 14      ② 16      ③ 18      ④ 20      ⑤ 22

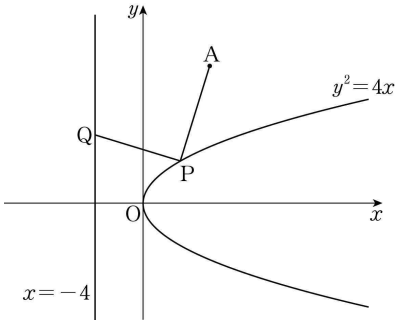
26. 그림과 같이 쌍곡선  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ 의 두 초점  $F, F'$ 과 쌍곡선 위의 점  $A$ 에 대하여 삼각형  $AF'F$ 의 둘레의 길이가 24일 때, 삼각형  $AF'F$ 의 넓이는? (단, 점  $A$ 는 제1사분면의 점이다.) [3점]



- ①  $4\sqrt{3}$       ②  $4\sqrt{6}$       ③  $8\sqrt{3}$       ④  $8\sqrt{6}$       ⑤  $16\sqrt{3}$

27. 점  $A(6, 12)$ 와 포물선  $y^2 = 4x$  위의 점  $P$ , 직선  $x = -4$  위의 점  $Q$ 에 대하여  $\overline{AP} + \overline{PQ}$ 의 최솟값은? [3점]

- ① 12    ② 14    ③ 16    ④ 18    ⑤ 20



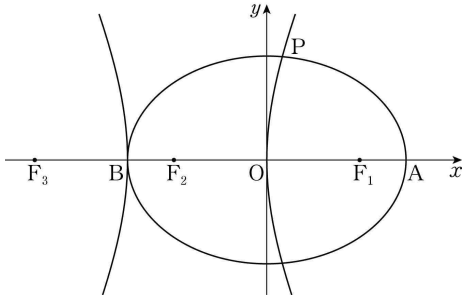
28. 자연수  $n$ 에 대하여 초점이  $F$ 인 포물선  $y^2 = 2x$  위의 점  $P_n$ 이

$\overline{FP_n} = 2n$ 을 만족시킬 때,  $\sum_{n=1}^8 \overline{OP_n}^2$ 의 값은? (단,  $O$ 는 원점이고, 점  $P_n$ 은 제1사분면에 있다.) [4점]

- ① 874    ② 876    ③ 878    ④ 880    ⑤ 882

단답형

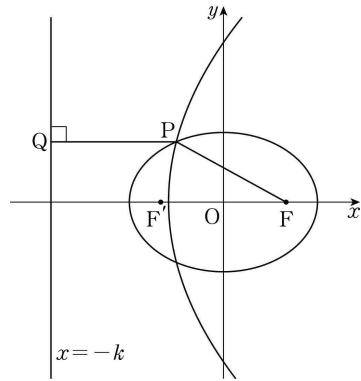
29. 두 초점이  $F_1(c, 0), F_2(-c, 0)$  ( $c > 0$ )인 타원이  $x$ 축과 두 점  $A(3, 0), B(-3, 0)$ 에서 만난다. 선분  $BO$ 가 주축이고 점  $F_1$ 이 한 초점인 쌍곡선의 초점 중  $F_1$ 이 아닌 점을  $F_3$ 이라 하자. 쌍곡선이 타원과 제1사분면에서 만나는 점을  $P$ 라 할 때, 삼각형  $PF_3F_2$ 의 둘레의 길이를 구하시오. (단,  $O$ 는 원점이다.) [4점]



30. 그림과 같이 두 초점이  $F(c, 0), F'(-c, 0)$  ( $c > 0$ )이고 장축의 길이가 12인 타원이 있다. 점  $F$ 가 초점이고 직선  $x = -k$  ( $k > 0$ )이 준선인 포물선이 타원과 제2사분면의 점  $P$ 에서 만난다. 점  $P$ 에서 직선  $x = -k$ 에 내린 수선의 발을  $Q$ 라 할 때, 두 점  $P, Q$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $\cos(\angle F'FP) = \frac{7}{8}$   
 (나)  $\overline{FP} - \overline{F'Q} = \overline{PQ} - \overline{FF'}$

$c+k$ 의 값을 구하시오. [4점]



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