

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

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

- ① $\frac{1}{3}$ ② 1 ③ 3 ④ 9 ⑤ 27

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

[2점]

- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

3. $0 < \theta < \pi$ 인 θ 에 대하여 $\tan(\pi - \theta) = \frac{3}{4}$ 일 때, $\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} 16 - ax^2 & (x \leq a) \\ x^3 & (x > a) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 실수 a 의 값은? [3점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

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

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

6. 1이 아닌 두 양수 a, b 에 대하여

$$\log_a b = 4, \log_2 a + \log_4 2b = 5$$

일 때, $a \times b$ 의 값은? [3점]

- ① $2^{\frac{11}{2}}$ ② $2^{\frac{13}{2}}$ ③ $2^{\frac{15}{2}}$ ④ $2^{\frac{17}{2}}$ ⑤ $2^{\frac{19}{2}}$

7. 곡선 $y=x^3+1$ 과 직선 $x=2$ 및 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① $\frac{27}{4}$ ② 7 ③ $\frac{29}{4}$ ④ $\frac{15}{2}$ ⑤ $\frac{31}{4}$

8. 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 \times a_3 = 4a_4, \quad a_5 = \frac{1}{8}$$

일 때, a_1 의 값은? [3점]

- ① -4 ② -2 ③ 1 ④ 2 ⑤ 4

9. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_2^x f(t)dt = xf(x) - x^3 + 2$$

를 만족시킬 때, $f(4)$ 의 값은? [4점]

- ① 12 ② 15 ③ 18 ④ 21 ⑤ 24

10. 외접원의 넓이가 6π 인 삼각형 ABC가

$$\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = 18, \quad \cos A = -\frac{1}{3}$$

일 때, 삼각형 ABC의 넓이는? [4점]

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

11. 시각 $t=0$ 일 때 원점에서 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P가 있다. 시각이 $t(t \geq 0)$ 일 때 점 P의 속도가

$$v(t) = t^2 - 2t - 3$$

이다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

—<보 기>—

- ㄱ. 시각 $t=3$ 에서 점 P의 가속도는 4이다.
 ㄴ. 시각 $t=3$ 에서 점 P의 운동방향이 바뀐다.
 ㄷ. 점 P가 출발한 후 원점을 다시 지날때까지 움직인 거리는 18이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 모든 항이 0이 아닌 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{a_k}{a_{k+1}} = n^2 + n$$

을 만족시킬 때, $\sum_{n=1}^{10} \frac{a_{n+2}}{a_n}$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{5}{44}$ ② $\frac{5}{22}$ ③ $\frac{5}{11}$ ④ $\frac{10}{11}$ ⑤ $\frac{20}{11}$

13. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여
 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(-1, 2)$ 에서의 접선과
 곡선 $y=(x^2+x)f(x)$ 위의 점 $(1, 2)$ 에서의 접선의 교점이
 y 축 위에 있을 때, $f(5)$ 의 값은? [4점]

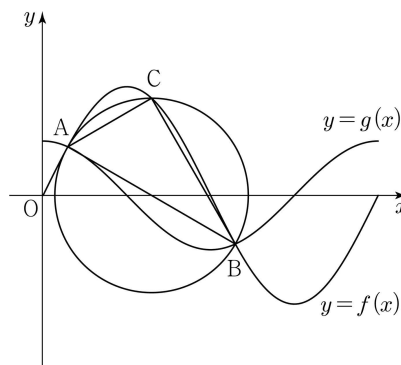
- ① 29 ② 30 ③ 31 ④ 32 ⑤ 33

14. 양수 k 에 대하여 집합 $\{x | 0 \leq x \leq 2\}$ 에서 정의된 두 함수

$$f(x) = 2k \sin(\pi x), \quad g(x) = k \cos(\pi x)$$

가 있다. 두 곡선 $y=f(x)$ 와 $y=g(x)$ 의 교점을 x 좌표가
 작은 순서대로 각각 A, B라 하고, 선분 AB를 지름으로
 하는 원 위의 점 중 y 좌표가 최대인 점을 C라 하자. 점 C가
 곡선 $y=f(x)$ 위의 점일 때, 삼각형 ABC의 넓이는? [4점]

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



15. 삼차함수 $f(x)$ 와 두 실수 a, b 에 대하여
열린구간 $(-1, 3)$ 에서 정의된 함수

$$g(x) = \begin{cases} \frac{f(x+2)}{f(x)+x} & (f(x) > 0, -1 < x < 3) \\ ax+b & (f(x) \leq 0, -1 < x < 3) \end{cases}$$

이 있다.

$$\lim_{x \rightarrow 0} g(x) = g(0) + f(4), \quad f(4) \times \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 8$$

일 때, $f(2a+b)$ 의 값은? [4점]

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

단답형

16. 방정식

$$\log_2(x-8) = \log_4 x + 1$$

을 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오. [3점]

17. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 2x^2 - 4x - 3$ 이고
 $f(3) = 0$ 일 때, $f(0)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 수열 $\{a_n\}$ 은 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \frac{a_n}{n} + n$$

을 만족시킨다. $a_2 = a_3$ 일 때, $a_1 \times a_4$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 상수 a 에 대하여 함수

$$f(x) = x^3 + 3ax^2 - 9a^2x$$

가 열린구간 (a, ∞) 에서 최솟값 $3a$ 를 가질 때, $f(4)$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 두 등차수열 $\{a_n\}, \{b_n\}$ 이

$$\{a_n | n \text{은 자연수, } a_n > |b_n|\} = \{5, -a_1\}$$

$$\{b_n | n \text{은 자연수, } a_n > |b_n|\} = \{-5, -1\}$$

를 만족시킬 때, $a_{10} - b_{10}$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 최고차항의 계수가 양수인 이차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(2) = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.
(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

(가) 부등식

$$\int_n^{n+1} f(x)dx \times \int_n^{n-1} f(x)dx > 0$$

을 만족시키는 정수 n 의 개수는 1이다.

(나) $\int_{\frac{1}{2}}^{\frac{3}{2}} f(x)dx = 0$, $f\left(\frac{3}{2}\right) \times f(-1) = 16$

22. 두 상수 $a, k(k > 1)$ 에 대하여 곡선 $y = 4^{x-2} + a$ 위의 x 좌표가 양수인 점 A는 직선 $y = 2kx$ 위에 있고
곡선 $y = \log_2(x-a) + 4$ 위의 점 B는 직선 $y = \frac{1}{k}x$ 위에
있다. 점 B를 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동시킨 점을 C라
할 때, 점 C는 선분 AB 위에 있고 $\overline{AC} = 3\sqrt{2}$ 이다.
 $\frac{a}{2^k} = \frac{q}{p}$ 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.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

5지선다형

23. 5개의 문자 a, a, b, b, c 를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 15 ② 20 ③ 25 ④ 30 ⑤ 35

24. 다항식 $(x^3+2)^5$ 의 전개식에서 x^6 의 계수는? [3점]

- ① 40 ② 50 ③ 60 ④ 70 ⑤ 80

25. 두 사건 A, B 는 서로 독립이고

$$P(A) = \frac{2}{3}, P(A \cup B) = \frac{5}{6}$$

일 때, $P(B)$ 의 값은? [3점]

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

26. 수직선의 원점에 점 P 가 있다. 두 개의 동전을 사용하여 다음 시행을 한다.

두 개의 동전을 던져

앞면이 나온 동전의 수가 2이면

점 P 를 양의 방향으로 2만큼 이동시키고,

앞면이 나온 동전의 수가 1 이하이면

점 P 를 음의 방향으로 1만큼 이동시킨다.

이 시행을 5번 반복할 때, 5번째 시행 후 점 P 의 좌표가 7 이상일 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{192}$ ② $\frac{1}{96}$ ③ $\frac{1}{64}$ ④ $\frac{1}{48}$ ⑤ $\frac{5}{192}$

27. 다음 조건을 만족시키는 세 자연수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는? [3점]

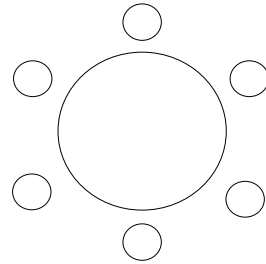
(가) $a+b+c=12$
 (나) $(a-4)(b-4)(c-4) \neq 0$

- ① 36 ② 40 ③ 44 ④ 48 ⑤ 52

28. 여섯 명이 둘러앉을 수 있는 원 모양의 탁자와 A를 포함한 남학생 4명, B를 포함한 여학생 4명이 있다. 이 8명의 학생 중에서 A, B를 포함하여 6명을 선택하고 이 6명의 학생이 다음 조건을 만족시키도록 탁자에 둘러앉게 하는 경우의 수는? [4점]

(가) 남학생끼리는 서로 이웃하지 않는다.
 (나) A와 B는 서로 이웃하지 않는다.

- ① 144 ② 150 ③ 156 ④ 162 ⑤ 168



단답형

29. 네 개의 주머니 A, B, C, D와 같은 종류의 공 12개가 있다. 각 주머니에 들어 있는 공의 개수가 1 이상이 되도록 공을 주머니에 남김없이 나누어 넣을 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수를 구하시오. [4점]

- (가) 주머니 A에 들어 있는 공의 개수는 주머니 B에 들어 있는 공의 개수보다 많다.
 (나) 주머니 C에 들어 있는 공의 개수는 주머니 D에 들어 있는 공의 개수보다 많다.
 (다) 들어 있는 공의 개수가 짝수인 주머니가 있다.

30. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 함수 $f: X \rightarrow X$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값이 짝수일 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

$$\frac{f(2)f(3)f(4)}{f(1)}$$

의 값은 3의 배수인 자연수이다.

* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역(미적분)

5지선다형

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

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

24. 매개변수 t 로 나타내어진 곡선

$$x = \frac{t}{t+2}, \quad y = (t+1)e^{t^2+2t}$$

에서 $t=0$ 일 때, $\frac{dy}{dx}$ 의 값은? [3점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

25. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{x+a} - 4^{x+b}}{x} = -8\ln 2$ 일 때, $a+b$ 의 값은?

(단, a 와 b 는 상수이다.) [3점]

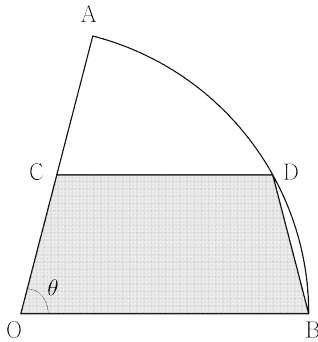
- ① $-\frac{9}{2}$ ② $-\frac{3}{2}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{9}{2}$ ⑤ $\frac{27}{2}$

26. 함수 $f(x) = a \ln(x^2 + x + 1) + x$ 가 실수 전체의 집합에서 증가하도록 하는 실수 a 의 최솟값과 최댓값의 곱은? [3점]

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

27. 그림과 같이 중심이 O, 반지름의 길이가 4이고 중심각의 크기가 θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$)인 부채꼴 OAB가 있다. 선분 OA의 중점을 C라 하고, 점 C를 지나고 선분 OB에 평행한 직선인 호 AB와 만나는 점을 D라 하자. 사각형 OBDC의 넓이를 $f(\theta)$ 라 하고, $\cos\theta = \frac{1}{4}$ 를 만족시키는 실수 θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$)의 값을 a 라 할 때, $f'(a)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{23}{7}$ ② $\frac{93}{28}$ ③ $\frac{47}{14}$ ④ $\frac{95}{28}$ ⑤ $\frac{24}{7}$



28. 세 실수 a, b, c ($a > c > 0, 0 < b < 1$)에 대하여 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $\frac{a}{1-b} + c$ 의 값은?
(단, $\lim_{x \rightarrow \infty} x e^{-x} = 0$ 이고, $\pi > 3$ 이다.) [4점]

(가) 모든 실수 x 에 대하여

$$2\cos f(x) + f(x) = \frac{a}{1 - b x e^{-x+1}} - c$$

이다.

(나) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \alpha, \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \alpha + 2\pi$ (α 는 실수)

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

단답형

29. 첫째항과 공비가 각각 0이 아닌 두 등비수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여 두 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ 이 각각 수렴하고, 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 은 다음 조건을 만족시킨다.

두 집합

$$\{a_n \mid n \text{은 자연수}\}, \{b_n \mid b_n > 0, n \text{은 자연수}\}$$

은 서로 같다.

급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{b_n}$ 이 수렴하고

$$(b_1)^2 = 2a_1, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{b_n} = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n + b_n)$$

일 때, $\sum_{n=1}^{\infty} ((-1)^n \times a_n b_n) = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. $a > 1$ 인 실수 a 와 함수 $f(x) = e^x + x$ 에 대하여

곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $A(a, f(a))$ 에서의 접선이 y 축과 만나는 점을 B 라 할 때, 직선 $y = tx$ 가 삼각형 AOB 의 넓이를 이등분하도록 하는 실수 a 의 값을 $g(t)$ 라 하자.

$$\frac{g''(1)}{(g'(1))^3} = k \times e^{g(1)} \text{ 일 때, } 60 \times k \text{의 값을 구하시오. (단, } 0 \text{는}$$

원점이다.) [4점]

* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역(기하)

5지선다형

23. 두 벡터 $\vec{a} = (1, k)$, $\vec{b} = (-2, 3)$ 에 대하여 $2\vec{a} + \vec{b} = (0, 9)$ 일 때, 상수 k 의 값은? [2점]

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

24. 포물선 $y^2 = 3x$ 위의 점 $(3, 3)$ 에서의 접선의 y 절편은? [3점]

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

25. 두 벡터 \vec{a} , \vec{b} 에 대하여

$$|\vec{a}| = 2, \quad |\vec{b}| = 3, \quad |\vec{a} + \vec{b}| = 4$$

일 때, $|2\vec{a} - \vec{b}|$ 의 값은? [3점]

- ① 4 ② $\sqrt{17}$ ③ $3\sqrt{2}$ ④ $\sqrt{19}$ ⑤ $2\sqrt{5}$

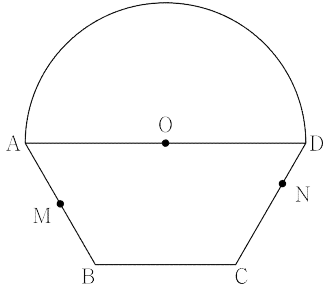
26. 두 초점이 각각 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ ($c > 0$)인

쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 한 점근선과 두 점 $A(0, 6)$, F 를 지나는

직선 l 의 기울기는 같다. $\overline{FF'} = \overline{AF'}$ 일 때, 직선 l 과 쌍곡선이
만나는 점을 C 라 하자. 선분 $F'C$ 의 길이는? [3점]

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

27. 그림과 같이 평면에서 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = 2$, $\overline{AD} = 4$ 인 사각형 ABCD와 선분 AD를 지름으로 하는 반원이 있다. 두 선분 AD, AB의 중점을 각각 O, M이라 하고, 선분 CD를 3:1로 내분하는 점을 N이라 하자. 호 AD 위의 점 P에 대하여 $\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{BP}$ 의 최댓값은? [3점]



- ① $\sqrt{43}+4$ ② $2\sqrt{11}+4$ ③ $3\sqrt{5}+4$
 ④ $\sqrt{46}+4$ ⑤ $\sqrt{47}+4$

28. 상수 $c(c > \sqrt{15})$ 에 대하여 점 $F(c, 0)$ 가 있다. 실수 a 에 대하여 직선 $y = -\frac{1}{2}x + 3$ 위의 x 좌표가 $a(a > 0)$ 인 점을 A라 할 때, y 축 위를 움직이는 점 P에 대하여

$$\overline{AP} + \overline{PF} + \overline{FA}$$

의 최솟값이 $4\sqrt{6}$ 이 되도록 하는 양수 a 의 개수가 1이다. c 의 값은? [4점]

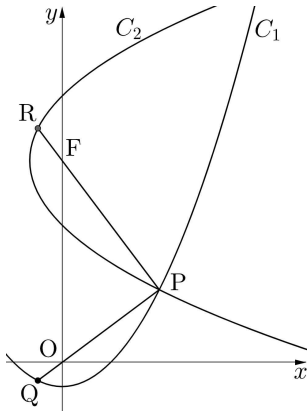
- ① $\sqrt{19}$ ② $2\sqrt{5}$ ③ $\sqrt{21}$ ④ $\sqrt{22}$ ⑤ $\sqrt{23}$

단답형

29. 그림과 같이 두 양수 p, q 에 대하여 각각 원점 O 와 점 $F(0, 20)$ 를 초점으로 하는 두 포물선

$$C_1 : x^2 = 4p(y+p), \quad C_2 : (y-20)^2 = 4q(x+q)$$

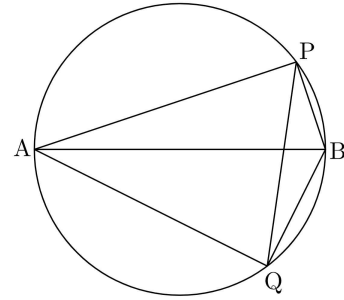
가 있다. 두 포물선 C_1, C_2 가 만나는 점 중 y 좌표가 작은 점을 P 라 할 때, 직선 OP 가 포물선 C_1 과 만나는 점 중 P 가 아닌 점을 Q 라 하고, 직선 PF 가 포물선 C_2 와 만나는 점 중 P 가 아닌 점을 R 라 하자. 두 점 Q, R 의 x 좌표가 같고 $\overline{QO} : \overline{FR} = 3 : 4$ 일 때, $2p+q$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 그림과 같이 길이가 10인 선분 AB 를 지름으로 하는 원 위의 두 점 P, Q 에 대하여

$$\frac{\overrightarrow{PA} \cdot \overrightarrow{PQ}}{|\overrightarrow{PA}| |\overrightarrow{BQ}|} = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad \overrightarrow{BP} \cdot \overrightarrow{BQ} = -10, \quad |\overrightarrow{AP}| > |\overrightarrow{AQ}|$$

이다. $|\overrightarrow{AP}|^2 + |\overrightarrow{AQ}|^2$ 의 값을 구하시오. [4점]



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