

## 기출의 파급효과 수학



[atom.ac/books/7608](https://atom.ac/books/7608)  
기출의 파급효과 수학 시리즈

## 기출의 파급효과 영어



[atom.ac/books/8503](https://atom.ac/books/8503)  
기출의 파급효과 영어 시리즈

## 파급의 기출효과



[cafe.naver.com/spreadeffect](https://cafe.naver.com/spreadeffect)  
파급의 기출효과 NAVER 카페

## 기출의 파급효과 물리학1



[atom.ac/books/8428](https://atom.ac/books/8428)  
기출의 파급효과 물리학1

## 기출의 파급효과 사회·문화



[atom.ac/books/8543](https://atom.ac/books/8543)  
기출의 파급효과 사회·문화

기출의 파급효과 시리즈는 기출 분석서입니다.

기출의 파급효과 시리즈 과목에는 수학, 영어, 물리학 1, 사회·문화가 있습니다.

준킬러 이상 기출에서 얻어갈 수 있는 '꼭 필요한 도구와 태도'를 정리합니다.

'꼭 필요한 도구와 태도' 체화를 위해 관련도가 높은 준킬러 이상 기출을 바로바로 보여주며 체화 속도를 높입니다. 단시간 내에 점수를 극대화할 수 있도록 교재가 설계되었습니다.

**학습하시다 질문이 생기신다면 '파급의 기출효과' 카페에서 질문을 할 수 있습니다.**

교재 인증을 하시면 질문 게시판을 이용하실 수 있습니다.

마법사, 영감, 안드브, 슬기롭다, 파급효과 등등 오르비 저자분들이 올리시는 학습자료를 받아보실 수 있습니다. 위 저자 분들의 컨텐츠 질문 답변도 교재 인증 시 가능합니다.

이외에도 검증된 우수한 컨설팅 팀이 정리한 과거부터 현재까지 정시, 수시 입결을 확인할 수 있습니다.

입시에 대한 질문은 가입하시지만 하면 팀장 및 팀원분들께 하실 수 있습니다.

더 궁금하시다면 <https://cafe.naver.com/spreadeffect/15>에서 확인하시면 됩니다.

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

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

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

2. 함수  $f(x)$ 가

$$f'(x) = 3x^2 - 2x, \quad f(1) = 1$$

을 만족시킬 때,  $f(2)$ 의 값은? [2점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

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

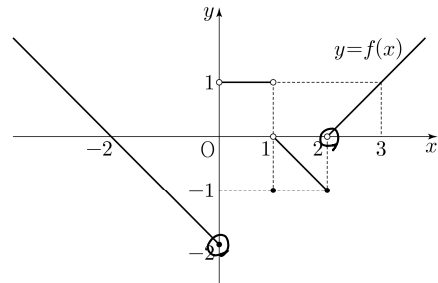
$$8 - 4 + 1 = 5$$

3.  $\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\tan \theta = \frac{12}{5}$ 일 때,  $\sin \theta + \cos \theta$ 의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{17}{13}$     ②  $-\frac{7}{13}$     ③ 0    ④  $\frac{7}{13}$     ⑤  $\frac{17}{13}$

⑤, ②, 13

4. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① -2    ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤ 2

5. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = (x^2 + 3)f(x) \quad \hookrightarrow \text{다항함수}$$

라 하자.  $f(1) = 2, f'(1) = 1$ 일 때,  $g'(1)$ 의 값은? [3점]

- ① 6    ② 7    ③ 8    ④ 9    ⑤ 10

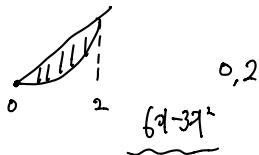
$$g'(x) = 2x f(x) + (x^2 + 3) f'(x)$$

$$\begin{aligned} g'(1) &= 2f(1) + 4f'(1) \\ &= 4 + 4 \\ &= 8 \end{aligned}$$

6. 곡선  $y = 3x^2 - x$ 와 직선  $y = 5x$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는?

[3점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5



$$\frac{3}{6} \times 2^3 = 4 \quad : \text{이차함수}$$

넓이공식.

7. 첫째항이 2인 등차수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$  항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.

$$a_6 = 2(S_3 - S_2)$$

일 때,  $S_{10}$ 의 값은? [3점]

- ① 100    ② 110    ③ 120    ④ 130    ⑤ 140

$$a_6 = 2a_3$$

$$\begin{aligned} a_1 + 5d &= 4 + 4d & d=2 \\ \downarrow & \quad \downarrow \\ a_1 & \quad 2a_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{10} &= 10 \times \frac{a_1 + a_{10}}{2} = 110 \\ &\Rightarrow \text{등차수열 합공식} \end{aligned}$$

8. 함수

$$f(x) = \begin{cases} -2x+6 & (x < a) \\ 2x-a & (x \geq a) \end{cases}$$

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

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

$$4(a-3)^2 = a^2$$

$$\Rightarrow 3a^2 - 24a + 36 = 0$$

$$\frac{24}{3} = 8 : \text{근과 계수..}$$

9. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{1}{a_n} & (n \text{이 홀수인 경우}) \\ 8a_n & (n \text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

이고  $a_{12} = \frac{1}{2}$ 일 때,  $a_1 + a_4$ 의 값은? [4점]

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

$$a_{12} \quad a_{11} \quad a_{10} \quad a_9 \quad a_8$$

$$\left(\frac{1}{2}\right) \Rightarrow 2 \Rightarrow \frac{1}{4} \Rightarrow 4 \Rightarrow \frac{1}{2} \Rightarrow \dots$$

↓  
[주기]

$$a_1 = 4, \quad a_4 = \frac{1}{2}$$

10.  $n \geq 2$ 인 자연수  $n$ 에 대하여 두 곡선

$$y = \log_n x, \quad y = -\log_n(x+3)+1$$

이 만나는 점의  $x$ 좌표가 1보다 크고 2보다 작도록 하는 모든  $n$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 30      ② 35      ③ 40      ④ 45      ⑤ 50

$$\log_n x = \log_n \frac{n}{x+3}$$

$$x(x+3) = n, \quad x > 0$$

$$x^2 + 3x - n = 0 \quad 1 < \frac{-3 + \sqrt{9+4n}}{2} < 2$$

$$2 < -3 + \sqrt{9+4n} < 4$$

$$5 < \sqrt{9+4n} < 7$$

$$25 < 9+4n < 49$$

$$16 < 4n < 40$$

$$4 < n < 10$$

$$7 \times 5 = 35$$

11. 닫힌구간  $[0, 1]$  에서 연속인 함수  $f(x)$ 가

$$f(0) = 0, f(1) = 1, \int_0^1 f(x) dx = \frac{1}{6}$$

을 만족시킨다. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $\int_{-3}^2 g(x) dx$ 의 값은? [4점]

(가)  $g(x) = \begin{cases} -f(x+1)+1 & (-1 < x < 0) \\ f(x) & (0 \leq x \leq 1) \end{cases}$   
 (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x+2) = g(x)$ 이다.

- ①  $\frac{5}{2}$     ②  $\frac{17}{6}$     ③  $\frac{19}{6}$     ④  $\frac{7}{2}$     ⑤  $\frac{23}{6}$

$$g(-1) = g(1)$$

$$\therefore -f(0)+1 = f(1)$$

$$\begin{aligned} \int_{-1}^1 g(x) dx &= \int_{-1}^0 -f(x+1)+1 dx + \int_0^1 f(x) dx \\ &\quad \parallel \\ &\quad \text{포함영역} \\ &\quad \downarrow \\ &= \int_0^1 -f(x)+1 dx + \int_0^1 f(x) dx \\ &= \textcircled{1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \int_{-3}^{-1} g(x) dx + \int_{-1}^1 g(x) dx + \int_1^2 g(x) dx \\ = 1 + 1 + \int_0^1 -f(x)+1 dx \\ = 3 - \frac{1}{6} \\ = \frac{17}{6} \end{aligned}$$

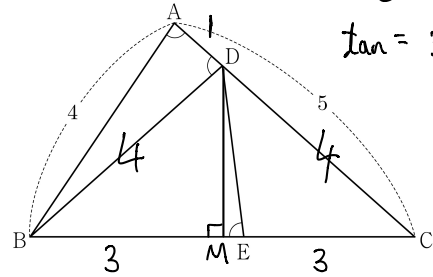
12. 그림과 같이  $\overline{AB} = 4, \overline{AC} = 5$ 이고  $\cos(\angle BAC) = \frac{1}{8}$ 인

삼각형 ABC가 있다. 선분 AC 위의 점 D와 선분 BC 위의 점 E에 대하여

$$\angle BAC = \angle BDA = \angle BED$$

일 때, 선분 DE의 길이는? [4점]

$$\begin{aligned} \sin &= \frac{3\sqrt{7}}{8} \\ \tan &= 3\sqrt{7} \end{aligned}$$



- ①  $\frac{7}{3}$     ②  $\frac{5}{2}$     ③  $\frac{8}{3}$     ④  $\frac{17}{6}$     ⑤ 3

$$\begin{aligned} \overline{BC}^2 &= 4^2 + 5^2 - 2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \frac{1}{8} & \overline{DM}^2 &= 4^2 - 3^2 \\ &= 16 + 25 - 5 & &= 7 \\ &= 36 & \overline{DM} &= \sqrt{7} \\ \overline{BC} &= 6 & \overline{ME} &= \frac{1}{3} \\ & & \overline{DE} &= \frac{8}{3} \end{aligned}$$

13. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f(x)$ 가 구간  $(0, 1]$ 에서

$$f(x) = \begin{cases} 3 & (0 < x < 1) \\ 1 & (x = 1) \end{cases}$$

이고, 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+1) = f(x)$ 를 만족시킨다.

①  $\sum_{k=1}^{20} \frac{k \times f(\sqrt{k})}{3}$ 의 값은? [4점]

- ① 150    ② 160    ③ 170    ④ 180    ⑤ 190

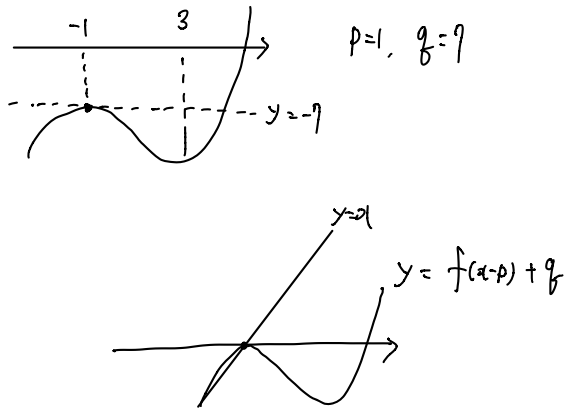
$k$	$\sqrt{k}$	
1	1	
4	1	
9	1	
16	1	
		$\frac{1+4+9+16}{3}$
$\left( \begin{smallmatrix} 4 \\ 9 \\ 16 \end{smallmatrix} \right)$	3	$= 10$

$$\begin{aligned} & (2+3) + (5+6+7+8) + (10+\dots+15) + (17+\dots+20) \\ &= 5 + 13 \cdot 2 + 25 \cdot 3 + 37 \cdot 2 \\ &= 5 + 26 + 75 + 74 \\ &= 180 \end{aligned}$$

14. 두 양수  $p, q$ 와 함수  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x - 12$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $p+q$ 의 값은? [4점]

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $xg(x) = |xf(x-p) + qx|$ 이다.  
 (나) 함수  $g(x)$ 가  $x=a$ 에서 미분가능하지 않은 실수  $a$ 의 개수는 1이다.  $\rightarrow f(a-p) + q$ 가 정수

- ① 6    ② 7    ③ 8    ④ 9    ⑤ 10



# 6

# 수학 영역

15.  $-1 \leq t \leq 1$ 인 실수  $t$ 에 대하여  $x$ 에 대한 방정식

$$\left(\sin \frac{\pi x}{2} - t\right)\left(\cos \frac{\pi x}{2} - t\right) = 0 \quad \text{점: 4}$$

의 실근 중에서 집합  $\{x \mid 0 \leq x < 4\}$ 에 속하는 가장 작은 값을  $\alpha(t)$ , 가장 큰 값을  $\beta(t)$ 라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

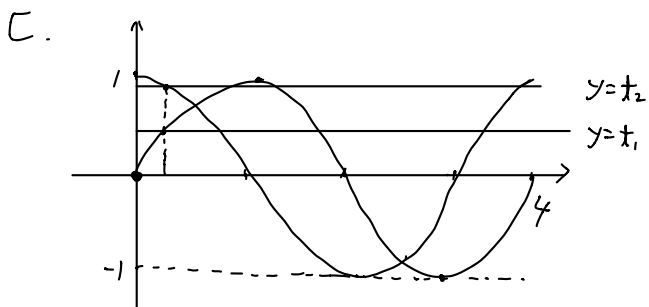
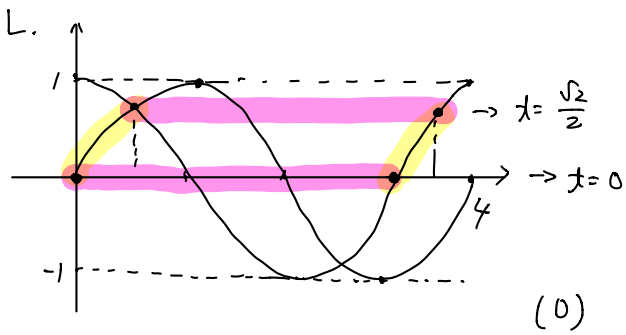
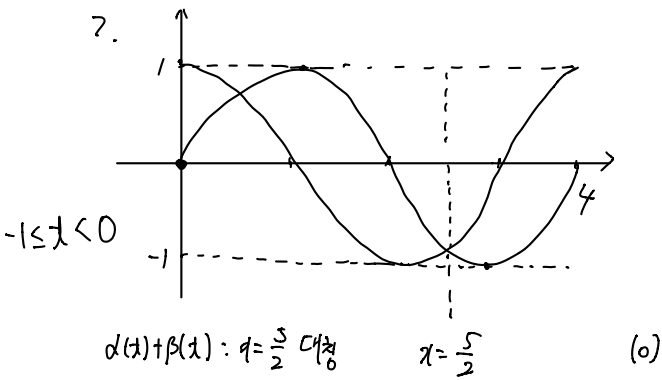
<보 기>

㉠  $-1 \leq t < 0$ 인 모든 실수  $t$ 에 대하여  $\alpha(t) + \beta(t) = 5$ 이다.

㉡  $\{t \mid \beta(t) - \alpha(t) = \beta(0) - \alpha(0)\} = \left\{t \mid 0 \leq t \leq \frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

㉢  $\alpha(t_1) = \alpha(t_2)$ 인 두 실수  $t_1, t_2$ 에 대하여  $t_2 - t_1 = \frac{1}{2}$ 이면  $t_1 \times t_2 = \frac{1}{3}$ 이다.

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



$k = \alpha(t_1) = \alpha(t_2)$   
 $t_2 - t_1 = \cos k - \sin k = \frac{1}{2}$

$\cos^2 k - 2 \sin k \cos k + \sin^2 k = \frac{1}{4} \therefore \sin k \cos k = \frac{3}{8} (X)$

단답형

16.  $\log_3 \frac{2}{3} + \log_4 \frac{8}{4}$ 의 값을 구하시오. [3점]

2

17. 함수  $f(x) = x^3 - 3x + 12$ 가  $x = a$ 에서 극소일 때,  $a + f(a)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 는 상수이다.) [3점]

$f'(x) = 3x^2 - 3$   
 $= 3(x+1)(x-1)$



$a = -1$        $f(a) = 1 - 3 + 12 = 10$

18. 모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_2 = 36, \quad a_7 = \frac{1}{3}a_5$$

(4)

일 때,  $a_6$ 의 값을 구하시오. [3점]

$$ar = 36, \quad ar^6 = \frac{1}{3} ar^4$$

$$36r^5 = \frac{1}{3} \cdot 36 \cdot r^3$$

$$r^2 = \frac{1}{3} \quad a_6 = a_2 \cdot r^4$$

$$= 36 \cdot \frac{1}{9}$$

$$= 4$$

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

$$v(t) = 3t^2 - 4t + k$$

$$s(t) = t^3 - 2t^2 + kt$$

이다. 시간  $t=0$ 에서 점 P의 위치는 0이고, 시간  $t=1$ 에서 점 P의 위치는  $-3$ 이다. 시간  $t=1$ 에서  $t=3$ 까지 점 P의 위치의 변화량을 구하시오. (단,  $k$ 는 상수이다.) [3점]

$$s(1) = k - 1 = -3 \quad k = -2$$

(6)

$$\therefore s(3) - s(1)$$

$$= 27 - 18 - 6 - 1 + 2 + 2$$

$$= 6$$

20. 실수  $a$ 와 함수  $f(x) = x^3 - 12x^2 + 45x + 3$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \int_a^x \{f(x) - f(t)\} \times \{f(t)\}^4 dt$$

가 오직 하나의 극값을 갖도록 하는 모든  $a$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

$$g(x) = f(x) \int_a^x \{f(t)\}^4 dt - \int_a^x \{f(t)\}^5 dt$$

(8)

$$g'(x) = f'(x) \cdot \int_a^x \{f(t)\}^4 dt$$

$\hookrightarrow$  항상  $\geq 0$

$$= 3(x-3)(x-5) \cdot \sim$$

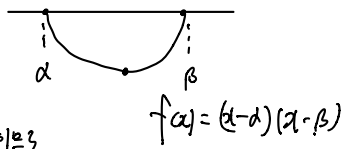
$$a=3, \quad a=5$$



21. 다음 조건을 만족시키는 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 가 존재하도록 하는 모든 자연수  $n$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

(가)  $x$ 에 대한 방정식  $(x^n - 64)f(x) = 0$ 은 서로 다른 두 실근을 갖고, 각각의 실근은 중근이다.  
 (나) 함수  $f(x)$ 의 최솟값은 음의 정수이다.

$x^n = 64, f(x) = 0$  (24)



$\alpha^n = \beta^n = 64$  이므로  
 $(\alpha = \beta), n: \text{짝수}$

$f(0) = \text{음의 정수}, |\alpha\beta| = \text{자연수} = \alpha^2 = \beta^2$

$64 = 2^6 = \beta^2 (\beta > 0)$

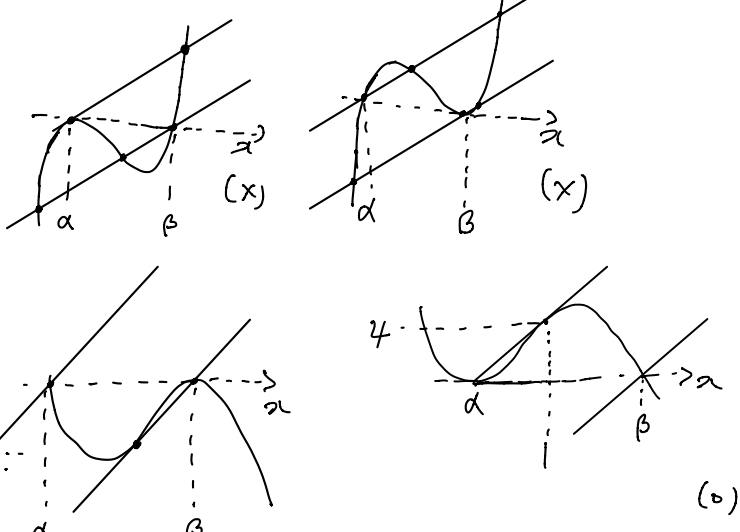
$2 = \beta^{\frac{n}{2}}$  n = 2, 4, 6, 8, 10, 12

22. 삼차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.  $\alpha, \beta$  (82)!

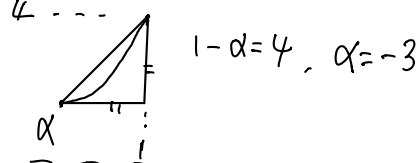
(가) 방정식  $f(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.  
 (나) 방정식  $f(x - f(x)) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 3이다.

$f(1) = 4, f'(1) = 1, f''(0) > 1$  일 때,  $f(0) = \frac{q}{p}$  이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점] (61)

$x - f(x) = \alpha \Rightarrow f(x) = x - \alpha$   
 $x - f(x) = \beta \Rightarrow f(x) = x - \beta$   $\Rightarrow$  합쳐서 교점 3개.



$f(1) = 4, f'(1) = 1, 0 < f''(0) < 1$



$f(x) = k(x+3)^2(x-\beta)$   
 $f(1) = 16k(1-\beta) = 4$   
 $f'(x) = 2k(x+3)(x-\beta) + k(x+3)^2$   
 $f'(1) = 8k(1-\beta) + 16k = 2 + 16k = 1$   
 $k = -\frac{1}{16}, \beta = 5$

$f(0) = -\frac{1}{16} \cdot 3^2 \cdot (-5) = \frac{45}{16}, p+q = 61$

\* 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. 다항식  $(2x+1)^5$ 의 전개식에서  $x^3$ 의 계수는? [2점]

- ① 20      ② 40      ③ 60      ④ 80      ⑤ 100

$${}^5C_3 \cdot 2^3 = 80$$

24. 어느 동아리의 학생 20명을 대상으로 진로활동 A와 진로활동 B에 대한 선호도를 조사하였다. 이 조사에 참여한 학생은 진로활동 A와 진로활동 B 중 하나를 선택하였고, 각각의 진로활동을 선택한 학생 수는 다음과 같다.

(단위: 명)

구분	진로활동 A	진로활동 B	합계
1학년	7	5	12
2학년	4	4	8
합계	11	9	20

이 조사에 참여한 학생 20명 중에서 임의로 선택한 한 명이 진로활동 B를 선택한 학생일 때, 이 학생이 1학년일 확률은?

[3점]

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

# 2

## 수학 영역(확률과 통계)

25. 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열하여 만들 수 있는 모든 네 자리의 자연수 중에서 임의로 하나의 수를 선택할 때, 선택한 수가 3500보다 클 확률은? [3점]

- ①  $\frac{9}{25}$     ②  $\frac{2}{5}$     ③  $\frac{11}{25}$     ④  $\frac{12}{25}$     ⑤  $\frac{13}{25}$

$$3S \times \times + 4 \times \times \times + 5 \times \times \times$$

$$\frac{5^2 + 2 \cdot 5^3}{5^4} = \frac{1 + 2 \cdot 5}{5^2} = \frac{11}{25}$$

26. 빨간색 카드 4장, 파란색 카드 2장, 노란색 카드 1장이 있다. 이 7장의 카드를 세 명의 학생에게 남김없이 나누어 줄 때, 3가지 색의 카드를 각각 한 장 이상 받는 학생이 있도록 나누어 주는 경우의 수는? (단, 같은 색 카드끼리는 서로 구별하지 않고, 카드를 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.) [3점]

- ① 78    ② 84    ③ 90    ④ 96    ⑤ 102

$$\begin{array}{ccc} RBY & RRR & B \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 3 & \times & 3H_3 \times 3 = 90 \end{array}$$

27. 주사위 2개와 동전 4개를 동시에 던질 때, 나오는 주사위의 눈의 수의 곱과 앞면이 나오는 동전의 개수가 같을 확률은?

[3점]

- ①  $\frac{3}{64}$    
  ②  $\frac{5}{96}$    
  ③  $\frac{11}{192}$    
  ④  $\frac{1}{16}$    
  ⑤  $\frac{13}{192}$

- 1 : 1x1  
 2 : 1x2, 2x1  
 3 : 1x3, 3x1  
 4 : 1x4, 4x1, 2x2

$$\begin{aligned}
 & C_1: \frac{1}{2^2} \times \frac{1}{36} = \frac{1}{16} \cdot \frac{1}{9} \\
 & C_2: \frac{1}{2^2} \times \frac{1}{36} \times 2 = \frac{1}{16} \cdot \frac{1}{3} \\
 & C_3: \frac{1}{2^4} \cdot \frac{1}{36} \cdot 2 = \frac{1}{16} \cdot \frac{2}{9} \\
 & C_4: \frac{1}{2^4} \cdot \frac{1}{36} \cdot 3 = \frac{1}{16} \cdot \frac{1}{12}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore & \frac{1}{16} \left( \frac{1}{9} + \frac{1}{3} + \frac{2}{9} + \frac{1}{12} \right) \\
 & = \frac{1}{16} \left( \frac{2}{3} + \frac{1}{12} \right) = \frac{1}{16} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{64}
 \end{aligned}$$

28. 한 개의 주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가 3 이하이면

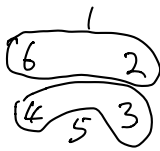
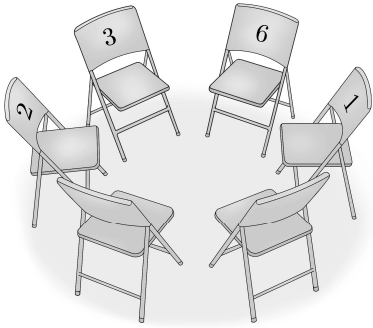
나온 눈의 수를 점수로 얻고, 나온 눈의 수가 4 이상이면 0점을 얻는다. 이 주사위를 네 번 던져 나온 눈의 수를 차례로  $a, b, c, d$ 라 할 때, 얻은 네 점수의 합이 4가 되는 모든 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 의 개수는? [4점]

- ① 187   
  ② 190   
  ③ 193   
  ④ 196   
 ⑤ 199

$$\begin{aligned}
 3100 & : 12 \times 3 \times 3 = 108 \\
 2200 & : 6 \times 3 \times 3 = 54 \\
 2110 & : 12 \times 3 = 36 \\
 1111 & : 1
 \end{aligned}$$

단답형

29. 1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 6개의 의자가 있다. 이 6개의 의자를 일정한 간격을 두고 원형으로 배열할 때, 서로 이웃한 2개의 의자에 적혀 있는 수의 곱이 12가 되지 않도록 배열하는 경우의 수를 구하시오.  
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [4점]



6·2 이웃 : 4!·2!

4·3 이웃 : 4!·2!

6·2, 4·3 이웃 : 3!·2!·2!

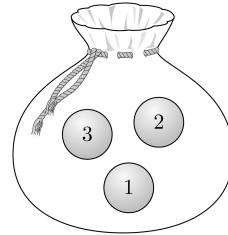
∴ 5! - (4!·2! + 4!·2! - 3!·2!·2!)

= 120 - (48 + 48 - 24)

= 48

30. 숫자 1, 2, 3이 하나씩 적혀 있는 3개의 공이 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 한 개의 공을 꺼내어 공에 적혀 있는 수를 확인한 후 다시 넣는 시행을 한다. 이 시행을 5번 반복하여 확인한 5개의 수의 곱이 6의 배수일 확률이  $\frac{q}{p}$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

47



$2x : \left(\frac{2}{3}\right)^5$      $3x : \left(\frac{2}{3}\right)^5$      $2, 3 \times : \left(\frac{1}{3}\right)^5$

$$1 - \left\{ \left(\frac{2}{3}\right)^5 \times 2 - \left(\frac{1}{3}\right)^5 \right\} = \frac{3^5 - (2^6 - 1)}{3^5}$$

$$= \frac{180}{243}$$

$$= \frac{20}{27}$$

\* 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.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+n+1}-n}$  의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 매개변수  $t$  로 나타내어진 곡선

$$x = e^t + \cos t, \quad y = \sin t$$

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

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

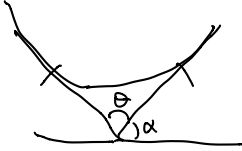
$$\frac{(e^0) 0}{e^0 - \sin 0} = 1$$

# 2

# 수학 영역(미적분)

25. 원점에서 곡선  $y=e^{|x|}$ 에 그은 두 접선이 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\tan\theta$ 의 값은? [3점]

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



$$\tan\alpha = e$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2e}{1-e^2}$$

$$\tan(\pi-2\alpha) = \frac{2e}{e^2-1}$$

26. 그림과 같이 중심이  $O_1$ , 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가  $\frac{5\pi}{12}$ 인 부채꼴  $O_1A_1O_2$ 가 있다. 호  $A_1O_2$  위에 점  $B_1$ 을

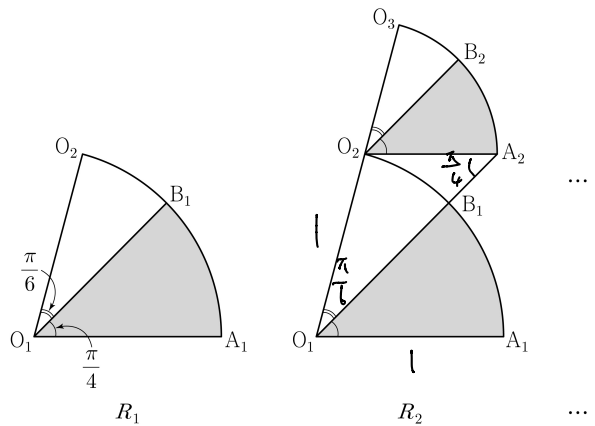
$\angle A_1O_1B_1 = \frac{\pi}{4}$ 가 되도록 잡고, 부채꼴  $O_1A_1B_1$ 에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

그림  $R_1$ 에서 점  $O_2$ 를 지나고 선분  $O_1A_1$ 에 평행한 직선이 직선  $O_1B_1$ 과 만나는 점을  $A_2$ 라 하자. 중심이  $O_2$ 이고 중심각의 크기가  $\frac{5\pi}{12}$ 인 부채꼴  $O_2A_2O_3$ 을 부채꼴  $O_1A_1B_1$ 과 겹치지

않도록 그린다. 호  $A_2O_3$  위에 점  $B_2$ 를  $\angle A_2O_2B_2 = \frac{\pi}{4}$ 가

되도록 잡고, 부채꼴  $O_2A_2B_2$ 에 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? [3점]



- ①  $\frac{3\pi}{16}$       ②  $\frac{7\pi}{32}$       ③  $\frac{\pi}{4}$       ④  $\frac{9\pi}{32}$       ⑤  $\frac{5\pi}{16}$

$$\frac{1}{\sin \frac{\pi}{4}} = \frac{\overline{O_2A_2}}{\sin \frac{\pi}{6}}$$

$$\therefore \sqrt{2} = 2\overline{O_2A_2}, \quad \overline{O_2A_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

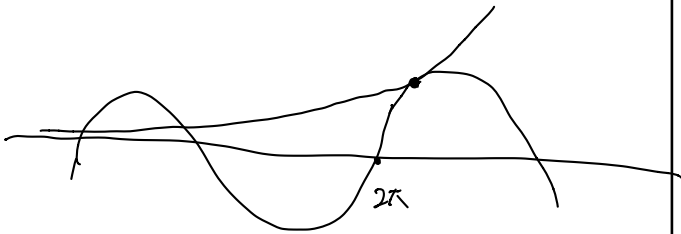
$$\frac{\frac{\pi}{8}}{1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{\pi}{4}$$

27. 두 함수

$$f(x) = e^x, \quad g(x) = k \sin x$$

에 대하여 방정식  $f(x) = g(x)$ 의 서로 다른 양의 실근의 개수가 3일 때, 양수  $k$ 의 값은? [3점]

- ①  $\sqrt{2}e^{\frac{3\pi}{2}}$       ②  $\sqrt{2}e^{\frac{7\pi}{4}}$       ③  $\sqrt{2}e^{2\pi}$   
 ④  $\sqrt{2}e^{\frac{9\pi}{4}}$       ⑤  $\sqrt{2}e^{\frac{5\pi}{2}}$



$$e^x = k \sin x = k \cos \alpha$$

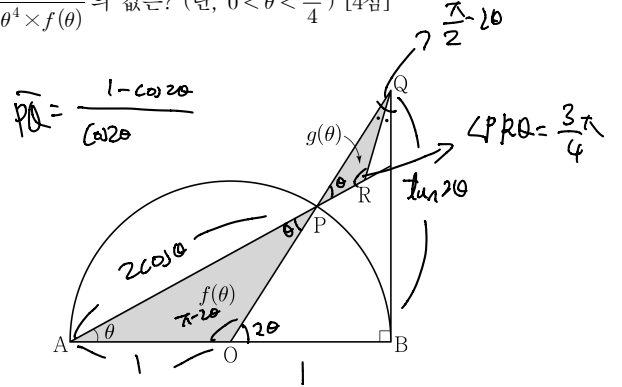
$$\therefore \alpha = \frac{9}{4}\pi$$

$$k = e^{\frac{9}{4}\pi} \cdot \sqrt{2}$$

28. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는

반원의 호 AB 위에 점 P가 있다. 선분 AB의 중점을 O라 할 때, 점 B를 지나고 선분 AB에 수직인 직선이 직선 OP와 만나는 점을 Q라 하고,  $\angle OQB$ 의 이등분선이 직선 AP와 만나는 점을 R라 하자.  $\angle OAP = \theta$ 일 때, 삼각형 OAP의 넓이를  $f(\theta)$ , 삼각형 PQR의 넓이를  $g(\theta)$ 라 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{g(\theta)}{\theta^4 \times f(\theta)}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ) [4점]



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

$$f(\theta) = \frac{1}{2} \sin(\pi - 2\theta) = \frac{1}{2} \sin 2\theta \quad \therefore \theta$$

$$\frac{\overline{PQ}}{\sin(\frac{3}{4}\pi)} = \frac{\overline{PR}}{\sin(\frac{\pi}{4} - \theta)}$$

$$\left(\frac{1 - \cos 2\theta}{\cos 2\theta}\right) \times \sqrt{2} = \frac{\overline{PR}}{\frac{\sqrt{2}}{2}(\cos \theta - \sin \theta)}$$

$$\therefore \overline{PR} = \frac{1 - \cos 2\theta}{\cos 2\theta} \cdot (\cos \theta - \sin \theta)$$

$$g(\theta) = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1 - \cos 2\theta}{\cos 2\theta}\right)^2 \cdot (\cos \theta - \sin \theta) \cdot \sin \theta \quad \therefore 2\theta^5$$

$$(2\theta^2)^2 = 4\theta^4$$

$$\therefore 2$$



**답답형**

29.  $t > 2e$  인 실수  $t$ 에 대하여 함수  $f(x) = t(\ln x)^2 - x^2$ 이  $x = k$ 에서 극대일 때, 실수  $k$ 의 값을  $g(t)$ 라 하면  $g(t)$ 는 미분가능한 함수이다.  $g(\alpha) = e^2$ 인 실수  $\alpha$ 에 대하여  $\alpha \times \{g'(\alpha)\}^2 = \frac{q}{p}$  일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

$$f'(x) = \frac{2t \ln x - 2x}{x}$$

(17)

$$2t \ln g(\alpha) - \{g'(\alpha)\}^2 = 0, \quad g(\alpha) = e^2$$

$$\alpha \cdot \ln e^2 - e^2 = 0, \quad \alpha = \frac{e^2}{2}$$

$$\ln g(\alpha) + \frac{t g'(\alpha)}{g(\alpha)} - 2g'(\alpha)g'(\alpha) = 0$$

$$t = \alpha : 2 + \frac{e^2 g'(\alpha)}{e^2} - 2e^2 g'(\alpha) = 0$$

$$2 - \frac{2}{e^2} e^2 g'(\alpha) = 0, \quad g'(\alpha) = \frac{1}{3e^2}$$

$$\therefore \alpha \times \{g'(\alpha)\}^2 = \frac{e^2}{2} \times \frac{1}{9e^4} = \frac{1}{9}$$

30.  $t > \frac{1}{2} \ln 2$ 인 실수  $t$ 에 대하여 곡선  $y = \ln(1 + e^{2x} - e^{-2x})$ 과 직선  $y = x + t$ 가 만나는 서로 다른 두 점 사이의 거리를  $f(t)$ 라 할 때,  $f'(\ln 2) = \frac{q}{p} \sqrt{2}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

(11)

$$x + t = \ln(1 + e^{2x} - e^{-2x})$$

$$e^{x+t} = 1 + e^{2x} - e^{-2x}$$

$$e^{2x} - e^x \cdot e^x - e^{-2x} + 1 = 0$$

$$\therefore e^x = \frac{e^x \pm \sqrt{e^{2x} + 4e^{-2x} - 4}}{2}$$

$$= \frac{e^x \pm (e^x - 2e^{-x})}{2}$$

$$\therefore e^x = e^x - e^{-x} \text{ or } e^{-x}$$

$$f(x) = \sqrt{2} \cdot \left\{ \ln \left( \frac{e^x - e^{-x}}{e^{-x}} \right) \right\} = \sqrt{2} \cdot \ln(e^{2x} - 1)$$

$$f'(x) = \frac{2\sqrt{2} \cdot e^{2x}}{e^{2x} - 1}, \quad f'(\ln 2) = \frac{8\sqrt{2}}{3}$$

## \* 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  $\vec{a} = (k+3, 3k-1)$  과  $\vec{b} = (1, 1)$  이 서로 평행할 때, 실수  $k$  의 값은? [2점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

$$k+3 = 3k-1$$

24. 타원  $\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{4} = 1$  위의 점  $(2, \sqrt{2})$  에서의 접선의  $x$  절편은? [3점]

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

$$\frac{2}{8}x + \frac{\sqrt{2}}{4}y = 1$$

# 2

# 수학 영역(기하)

25. 좌표평면 위의 두 점  $A(1, 2)$ ,  $B(-3, 5)$ 에 대하여

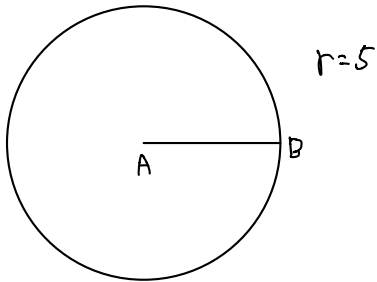
$$|\vec{OP} - \vec{OA}| = |\vec{AB}|$$

를 만족시키는 점  $P$ 가 나타내는 도형의 길이는?

(단,  $O$ 는 원점이다.) [3점]

- ①  $10\pi$    
  ②  $12\pi$    
  ③  $14\pi$    
  ④  $16\pi$    
  ⑤  $18\pi$

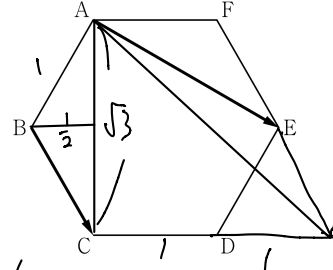
$$|\vec{AP}| = |\vec{AB}|$$



26. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정육각형  $ABCDEF$ 에서

$|\vec{AE} + \vec{BC}|$ 의 값은? [3점]

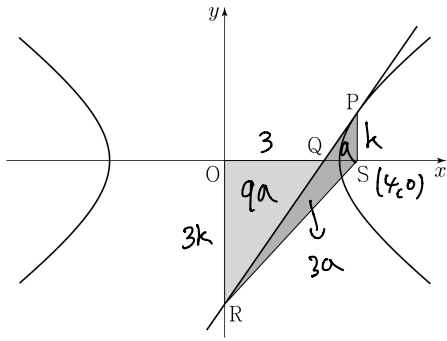
$\vec{AB}$



- ①  $\sqrt{6}$    
  ②  $\sqrt{7}$    
  ③  $2\sqrt{2}$    
  ④  $3$    
  ⑤  $\sqrt{10}$

27. 그림과 같이 쌍곡선  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  위의 점  $P(4, k) (k > 0)$

에서의 접선이  $x$ 축과 만나는 점을  $Q$ ,  $y$ 축과 만나는 점을  $R$ 라 하자. 점  $S(4, 0)$ 에 대하여 삼각형  $QOR$ 의 넓이를  $A_1$ , 삼각형  $PRS$ 의 넓이를  $A_2$ 라 하자.  $A_1 : A_2 = 9 : 4$ 일 때, 이 쌍곡선의 주축의 길이는? (단,  $O$ 는 원점이고,  $a$ 와  $b$ 는 상수이다.) [3점]



- ①  $2\sqrt{10}$     ②  $2\sqrt{11}$     ③  $4\sqrt{3}$     ④  $2\sqrt{13}$     ⑤  $2\sqrt{14}$

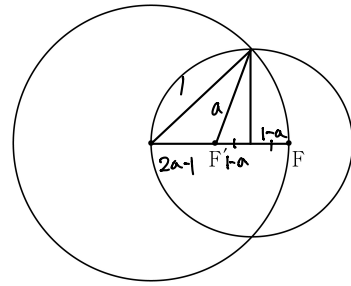
$$\frac{4a}{a^2} - \frac{ky}{b^2} = 1 \quad \triangle QOR, \triangle QSP \text{ 닮음!}$$

$$\frac{12}{a^2} = 1$$

$$a =$$

28. 두 초점이  $F, F'$ 이고 장축의 길이가  $2a$ 인 타원이 있다. 이 타원의 한 꼭짓점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원이 이 타원의 서로 다른 두 꼭짓점과 한 초점을 지날 때, 상수  $a$ 의 값은? [4점]

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



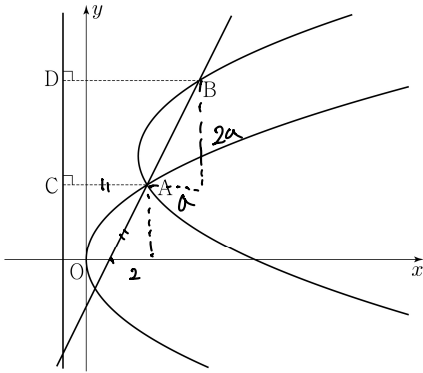
$$1 - a^2 = a^2 - (a^2 - 2a + 1)$$

$$\therefore a^2 + 2a - 2 = 0$$

$$a = -1 + \sqrt{3}$$

단답형

29. 포물선  $y^2=8x$ 와 직선  $y=2x-4$ 가 만나는 점 중 제1사분면 위에 있는 점을 A라 하자. 양수  $a$ 에 대하여 포물선  $(y-2a)^2=8(x-a)$ 가 점 A를 지날 때, 직선  $y=2x-4$ 와 포물선  $(y-2a)^2=8(x-a)$ 가 만나는 점 중 A가 아닌 점을 B라 하자. 두 점 A, B에서 직선  $x=-2$ 에 내린 수선의 발을 각각 C, D라 할 때,  $\overline{AC}+\overline{BD}-\overline{AB}=k$ 이다.  $k^2$ 의 값을 구하시오. [4점]



80

$$4a^2 - 16a + 16 = 8a$$

$$a^2 - 6a + 4 = 0$$

$$\alpha + \beta = 6, \alpha\beta = 4$$

$$\beta - \alpha = 2\sqrt{5} \Rightarrow a = 2\sqrt{5}$$

$$A(3 + \sqrt{5}, ?) \quad \overline{AC} = 5 + \sqrt{5}$$

$$B(3 + 3\sqrt{5}, ?) \quad \overline{BD} = 5 + 3\sqrt{5}$$

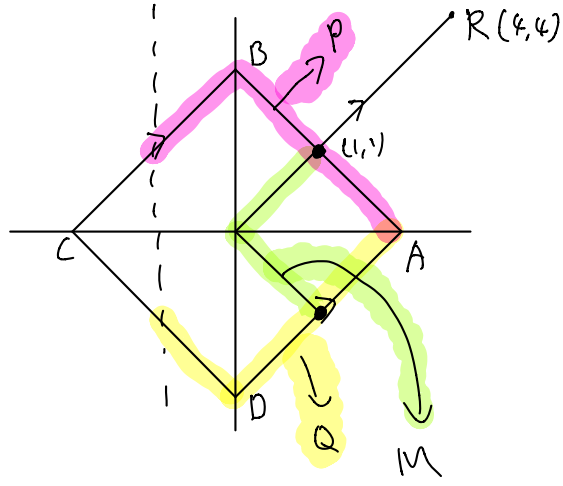
$$\overline{AB} = 10, \quad k = 4\sqrt{5}$$

30. 좌표평면 위의 네 점  $A(2, 0), B(0, 2), C(-2, 0), D(0, -2)$ 를 꼭짓점으로 하는 정사각형 ABCD의 네 변 위의 두 점 P, Q가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $(\overrightarrow{PQ} \cdot \overline{AB})(\overrightarrow{PQ} \cdot \overline{AD}) = 0$
- (나)  $\overline{OA} \cdot \overline{OP} \geq -2$ 이고  $\overline{OB} \cdot \overline{OP} \geq 0$ 이다.
- (다)  $\overline{OA} \cdot \overline{OQ} \geq -2$ 이고  $\overline{OB} \cdot \overline{OQ} \leq 0$ 이다.

점  $R(4, 4)$ 에 대하여  $\overrightarrow{RP} \cdot \overrightarrow{RQ}$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M+m$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.) [4점]

48



$$\therefore \overrightarrow{RP} \cdot \overrightarrow{RQ} = |\overline{MR}|^2 - |\overline{MP}|^2$$

$$= |\overline{MR}|^2 - 2$$

$$M = 34 - 2 = 32$$

$$m = 18 - 2 = 16$$

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