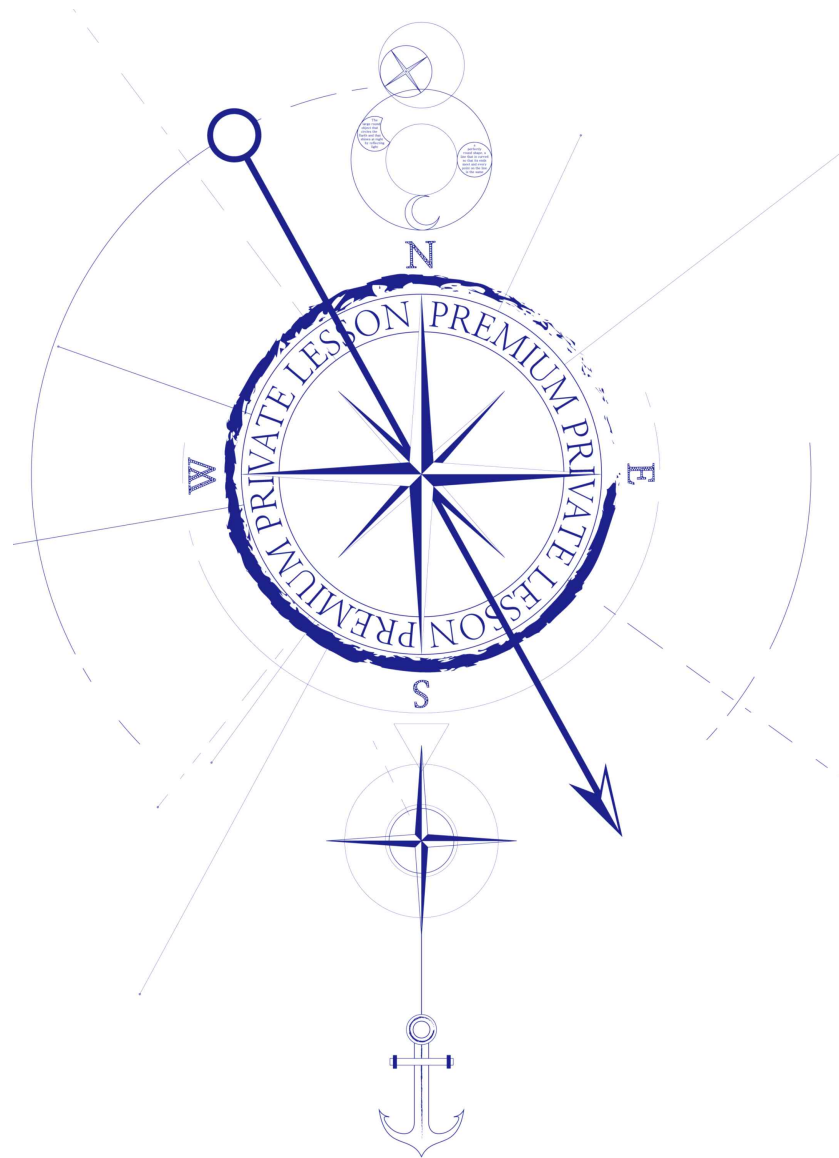


# PPL 수학연구소

2023학년도 9월 평가원 모의고사 수학영역  
공통 수학 I, II

[유사 문항 문제지]



## PPL 수학연구소

2023학년도 9월 평가원 모의고사 수학영역  
유사 문항 문제지

제작 2022.09.18

총괄 박종원 서울 구로 상아탑학원

INSTAGRAM @ppl\_math @ppl\_premium

E-Mail durwar222@naver.com

01 2023학년도 9월 평가원 1번

$\left(\frac{2\sqrt{3}}{2}\right)^{\sqrt{3}+1}$ 의 값은? [2점]

- ①  $\frac{1}{16}$       ②  $\frac{1}{4}$       ③ 1      ④ 4      ⑤ 16

**출제의도**

지수법칙을 이용하여 식의 값을 구할 수 있는가?

답 : ④

2022학년도 6월 평가원 1번

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

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

2023학년도 9월 내일 모의고사 16번

$\log_{\sqrt{2}-1}(3-2\sqrt{2}) + \log_{\sqrt{3}}9$ 의 값을 구하시오. [3점]

6

02 2023학년도 9월 평가원 2번

함수  $f(x) = 2x^2 + 5$ 에 대하여  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$ 의 값은? [2점]

- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

**출제의도**

미분계수를 구할 수 있는가?

답 : ①

2023학년도 6월 평가원 2번

함수  $f(x) = x^2 + 9$ 에 대하여  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$ 의 값은? [2점]

- ① 11      ② 12      ③ 13      ④ 14      ⑤ 15

2023학년도 9월 내일 모의고사 2번

함수  $f(x) = x^3 + 2x^2$ 에 대하여  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h}$ 의 값은? [2점]

- ① 2      ② 1      ③ 0      ④ -1      ⑤ -2

**03** 2023학년도 9월 평가원 3번

$\sin(\pi - \theta) = \frac{5}{13}$  이고  $\cos \theta < 0$  일 때,  $\tan \theta$  의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{12}{13}$     ②  $-\frac{5}{12}$     ③ 0    ④  $\frac{5}{12}$     ⑤  $\frac{12}{13}$

**출제의도**

삼각함수 사이의 관계를 이용하여 탄젠트 함수의 값을 구할 수 있는가?

답 : ②

**2023학년도 6월 평가원 3번**

$\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$  인  $\theta$  에 대하여  $\cos^2 \theta = \frac{4}{9}$  일 때,  $\sin^2 \theta + \cos \theta$  의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{4}{9}$     ②  $-\frac{1}{3}$     ③  $-\frac{2}{9}$     ④  $-\frac{1}{9}$     ⑤ 0

**2023학년도 9월 내일 모의고사 6번**

$\frac{13\pi}{12} < \theta < \frac{19\pi}{12}$  인  $\theta$  에 대하여

$$\frac{\cos\left(\theta + \frac{11}{12}\pi\right)}{1 + \sin\left(\theta + \frac{5}{12}\pi\right)} - \frac{\sin\left(\theta - \frac{7}{12}\pi\right)}{1 + \cos\left(\frac{13}{12}\pi - \theta\right)} = 4$$

일 때,  $\sin\left(\theta - \frac{\pi}{12}\right)$  의 값은? [3점]

- ① 1    ②  $\frac{\sqrt{3}}{3}$     ③ 0    ④  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$     ⑤ -1

**04** 2023학년도 9월 평가원 4번

함수

$$f(x) = \begin{cases} -2x + a & (x \leq a) \\ ax - 6 & (x > a) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 상수  $a$  의 값의 합은? [3점]

- ① -1    ② -2    ③ -3    ④ -4    ⑤ -5

**출제의도**

함수가 연속이 되도록 하는 모든 상수의 값의 합을 구할 수 있는가?

답 : ①

**2023학년도 6월 평가원 6번**

두 양수  $a, b$  에 대하여 함수  $f(x)$  가

$$f(x) = \begin{cases} x + a & (x < -1) \\ x & (-1 \leq x < 3) \\ bx - 2 & (x \geq 3) \end{cases}$$

이다. 함수  $|f(x)|$  가 실수 전체의 집합에서 연속일 때,  $a + b$  의 값은? [3점]

- ①  $\frac{7}{3}$     ②  $\frac{8}{3}$     ③ 3    ④  $\frac{10}{3}$     ⑤  $\frac{11}{3}$

**2022학년도 9월 평가원 4번**

함수

$$f(x) = \begin{cases} 2x + a & (x \leq -1) \\ x^2 - 5x - a & (x > -1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수  $a$  의 값은? [3점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

**2022학년도 수능 12번**

**난이도 UP↑**

실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$  가 모든 실수  $x$  에 대하여

$$\{f(x)\}^3 - \{f(x)\}^2 - x^2 f(x) + x^2 = 0$$

을 만족시킨다. 함수  $f(x)$  의 최댓값이 1 이고 최솟값이 0 일 때,

$f\left(-\frac{4}{3}\right) + f(0) + f\left(\frac{1}{2}\right)$  의 값은? [4점]

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

**05** 2023학년도 9월 평가원 5번

등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  
 $a_1 = 2a_5, a_8 + a_{12} = -6$   
 일 때,  $a_2$ 의 값은? [3점]  
 ① 17      ② 19      ③ 21      ④ 23      ⑤ 25

**출제의도**  
 등차수열의 항의 값을 구할 수 있는가?

답 : ③

**2022학년도 수능 3번 (등차수열)**

등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  
 $a_2 = 6, a_4 + a_6 = 36$   
 일 때,  $a_{10}$ 의 값은? [3점]  
 ① 30      ② 32      ③ 34      ④ 36      ⑤ 38

**2023학년도 9월 내일 모의고사 3번 (등비수열)**

모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  
 $a_1 = 3, a_4 + a_5 = 6a_3$   
 일 때,  $a_2 + a_4$ 의 값은? [3점]  
 ① 26      ② 27      ③ 28      ④ 29      ⑤ 30

**2023학년도 9월 내일 모의고사 13번 (등차수열) 난이도 UP↑**

공차가  $d$ 인 등차수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자. 수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시키도록 하는 모든 정수  $d$ 의 개수는? [4점]

- (가)  $S_{m+3} = S_m$ 인 자연수  $m$ 이 존재한다.
- (나)  $|a_1| + |a_2| = 45$

① 8      ② 10      ③ 12      ④ 14      ⑤ 16

**06** 2023학년도 9월 평가원 6번

함수  $f(x) = x^3 - 3x^2 + k$ 의 극댓값이 9일 때, 함수  $f(x)$ 의 극솟값은? (단,  $k$ 는 상수이다.) [3점]  
 ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

**출제의도**  
 도함수를 활용하여 다항함수의 극댓값과 극솟값을 구할 수 있는가?

답 : ⑤

**2022학년도 9월 평가원 5번**

함수  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$ 의 극댓값과 극솟값을 각각  $M, m$ 이라 할 때,  $M+m$ 의 값은? [3점]  
 ① 13      ② 14      ③ 15      ④ 16      ⑤ 17

**2023학년도 9월 내일 모의고사 5번**

함수  $f(x) = x^3 - 3x^2 + k$ 의 극솟값이 5일 때, 상수  $k$ 의 값은? [3점]  
 ① 9      ② 7      ③ 5      ④ 3      ⑤ 1

**2009학년도 6월 평가원 23번 난이도 UP↑**

모든 계수가 정수인 삼차함수  $y = f(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(-x) = -f(x)$ 이다.
- (나)  $f(1) = 5$
- (다)  $1 < f'(1) < 7$

함수  $y = f(x)$ 의 극댓값은  $m$ 이다.  $m^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

**07** 2023학년도 9월 평가원 7번

수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$  항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.

$S_n = \frac{1}{n(n+1)}$  일 때,  $\sum_{k=1}^{10} (S_k - a_k)$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{3}{5}$       ③  $\frac{7}{10}$       ④  $\frac{4}{5}$       ⑤  $\frac{9}{10}$

**출제의도**

여러 가지 수열의 합을 구할 수 있는가?

답 : ⑤

**2013학년도 6월 평가원 가형 11번**

첫째항이 2이고, 각 항이 양수인 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터

제  $n$  항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.  $\sum_{k=1}^{10} \frac{a_{k+1}}{S_k S_{k+1}} = \frac{1}{3}$  일 때,  $S_{11}$ 의

값은? [3점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

**2023학년도 9월 내일 모의고사 18번**

두 수열  $\{a_n\}, \{b_n\}$ 에 대하여

$a_1 = 2, b_1 = 7$ 이고  $\sum_{k=1}^6 (2a_k + 3b_k) = 23, \sum_{k=2}^6 (3a_k - 2b_k) = 10$ 을

만족시킬 때,  $\sum_{k=2}^6 (a_k + 2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

12

**08** 2023학년도 9월 평가원 8번

곡선  $y = x^3 - 4x + 5$  위의 점  $(1, 2)$ 에서의 접선이 곡선

$y = x^4 + 3x + a$ 에 접할 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

**출제의도**

두 곡선에 동시에 접하는 접선의 방정식을 구할 수 있는가?

답 : ①

**2022학년도 수능 10번**

삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(0, 0)$ 에서의

접선과 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(1, 2)$ 에서의 접선이 일치할 때,

$f'(2)$ 의 값은? [4점]

- ① -18      ② -17      ③ -16      ④ -15      ⑤ -14

**2023학년도 9월 내일 모의고사 20번**

**난이도 UP↑**

함수  $f(x) = x^3 - 4x^2$ 에 대하여  $y = f(x)$ 의 그래프 위의 점

$(t, f(t))$ 에서의 접선이  $x$ 축과 만나는 점의  $x$ 좌표를  $g(t)$ ,  $y$ 축과

만나는 점의  $y$ 좌표를  $h(t)$ 라고 하자.  $h(t) \geq g(t)$ 를 만족하는 양수

$t$ 의 최솟값과 최댓값의 합을  $k$ 라 할 때,  $3k$ 의 값을 구하시오.

(단,  $f'(t) \neq 0$ ) [4점]

8

09 2023학년도 9월 평가원 9번

닫힌구간  $[0, 12]$  에서 정의된 두 함수

$$f(x) = \cos \frac{\pi x}{6}, \quad g(x) = -3\cos \frac{\pi x}{6} - 1$$

이 있다. 곡선  $y = f(x)$  와 직선  $y = k$  가 만나는 두 점의  $x$  좌표를  $\alpha_1, \alpha_2$  라 할 때,  $|\alpha_1 - \alpha_2| = 8$  이다. 곡선  $y = g(x)$  와 직선  $y = k$  가 만나는 두 점의  $x$  좌표를  $\beta_1, \beta_2$  라 할 때,  $|\beta_1 - \beta_2|$  의 값은? (단,  $k$  는  $-1 < k < 1$  인 상수이다.) [4점]

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

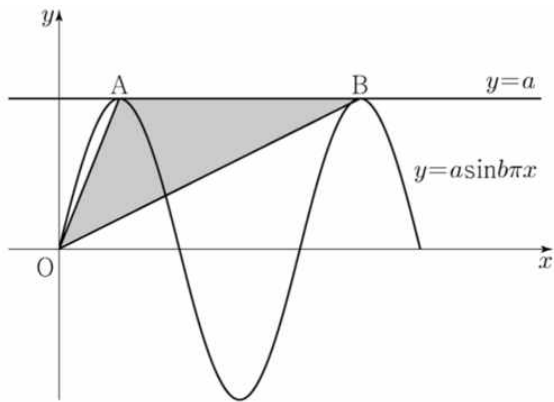
**출제의도**

삼각함수의 그래프를 이용하여 문제를 해결할 수 있는가?

답 : ③

2022학년도 9월 평가원 10번

두 양수  $a, b$  에 대하여 곡선  $y = a \sin b\pi x$  ( $0 \leq x \leq \frac{3}{b}$ ) 이 직선  $y = a$  와 만나는 서로 다른 두 점을 A, B 라 하자. 삼각형 OAB의 넓이가 5이고 직선 OA의 기울기와 직선 OB의 기울기의 곱이  $\frac{5}{4}$  일 때,  $a + b$  의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]



- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2023학년도 9월 내일 모의고사 10번

$\tan \theta + \frac{1}{\tan \theta} = 4$  를 만족시키는  $\theta$  에 대하여 이차방정식

$x^2 - ax + b = 0$  의 두 근이  $2\sin^2 \theta, 2\cos^2 \theta$  일 때,  $ab$  의 값은? (단,  $a, b$  는 상수이다.) [4점]

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

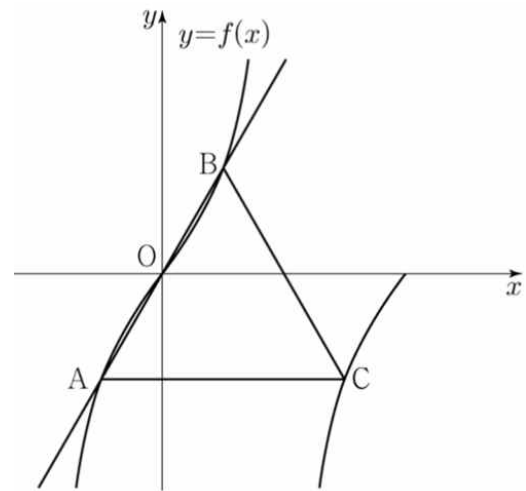
2022학년도 수능 11번

난이도 UP↑

양수  $a$  에 대하여  $\left\{ x \mid -\frac{a}{2} < x \leq a, x \neq \frac{a}{2} \right\}$  에서 정의된 함수

$$f(x) = \tan \frac{\pi x}{a}$$

가 있다. 그림과 같이 함수  $y = f(x)$  의 그래프 위의 세 점 O, A, B를 지나는 직선이 있다. 점 A를 지나고  $x$  축 위에 평행한 직선이 함수  $y = f(x)$  의 그래프와 만나는 점 중 A가 아닌 점을 C라 하자. 삼각형 ABC가 정삼각형일 때, 삼각형 ABC의 넓이는? (단, O는 원점이다.) [4점]



- ①  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$       ②  $\frac{17\sqrt{3}}{12}$       ③  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$       ④  $\frac{5\sqrt{3}}{4}$       ⑤  $\frac{7\sqrt{3}}{6}$

**10** 2023학년도 9월 평가원 10번

수직선 위의 점 A(6)과 시각  $t=0$ 일 때 원점을 출발하여 이 수직선  
위를 움직이는 점 P가 있다. 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 점 P의 속도  $v(t)$ 를

$$v(t) = 3t^2 + at \quad (a > 0)$$

이라 하자. 시각  $t=2$ 에서 점 P와 점 A 사이의 거리가 10일 때, 상수  
 $a$ 의 값은? [4점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

**출제의도**

정적분을 이용하여 두 점 사이의 거리를 구할 수 있는가?

답 : ④

**2023학년도 9월 내일 모의고사 9번**

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

$$v(t) = |4t^3 - 6t^2 + 2t|$$

이다. 시각  $t=k$ 에서 점 P의 가속도가 26일 때, 시각  $t=0$ 에서  
 $t=k$ 까지 점 P가 움직인 거리는? (단,  $k$ 는 실수이다.) [4점]

- ①  $\frac{31}{8}$       ② 4      ③  $\frac{33}{8}$       ④  $\frac{17}{4}$       ⑤  $\frac{35}{8}$

**11** 2023학년도 9월 평가원 11번

함수  $f(x) = -(x-2)^2 + k$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 자연수  
 $n$ 의 개수가 2일 때, 상수  $k$ 의 값은? [4점]

$\sqrt{3^{f(n)}}$ 의 네제곱근 중 실수인 것을 모두 곱한 값이  $-9$ 이다.

- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

**출제의도**

실수인 거듭제곱근을 이해하고 조건을 만족시키는  $f(n)$ 의 값을 지수법칙을  
이용하여 구할 수 있는가?

답 : ②

**2022학년도 7월 교육청 19번**

$n \geq 2$ 인 자연수  $n$ 에 대하여  $2n^2 - 9n$ 의  $n$ 제곱근 중에서 실수인  
것의 개수는  $f(n)$ 이라 할 때,  $f(3) + f(4) + f(5) + f(6)$ 의 값을  
구하시오. [3점]

4

**2020학년도 4월 교육청 14번**

2이상의 자연수  $n$ 에 대하여  $(n-5)$ 의  $n$ 제곱근 중 실수인 것의

개수를  $f(n)$ 이라 할 때,  $\sum_{k=2}^{10} f(k)$ 의 값은? [4점]

- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

**2021학년도 6월 평가원 가형 12번**

자연수  $n$ 이  $2 \leq n \leq 11$ 일 때,  $-n^2 + 9n - 18$ 의  $n$ 제곱근 중에서  
음의 실수가 존재하도록 하는 모든  $n$ 의 값의 합은? [3점]

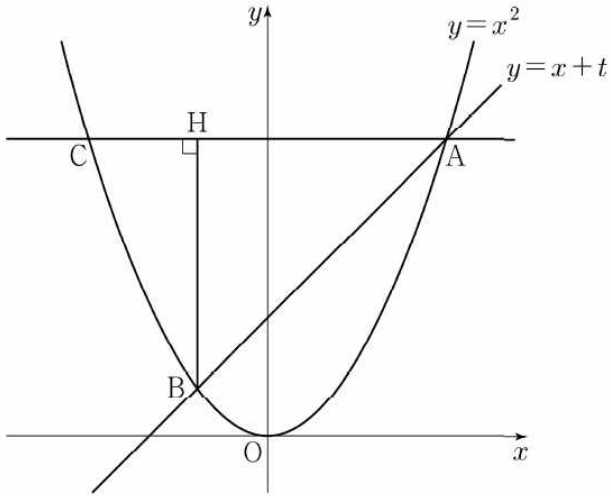
- ① 31      ② 33      ③ 35      ④ 37      ⑤ 39



12 2023학년도 9월 평가원 12번

실수  $t (t > 0)$ 에 대하여 직선  $y = x + t$ 와 곡선  $y = x^2$ 이 만나는 두 점을 A, B라 하자. 점 A를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = x^2$ 과 만나는 점 중 A가 아닌 점을 C, 점 B에서 선분 AC에 내린 수선의 발을 H라 하자.

$\lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\overline{AH} - \overline{CH}}{t}$ 의 값은? (단, 점 A의  $x$ 좌표는 양수이다.) [4점]



- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

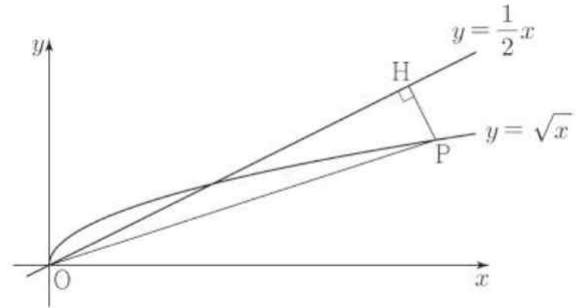
**출제의도**

이차함수의 그래프와 직선의 위치 관계를 이용하여 주어진 선분의 길이를  $t$ 에 대한 식으로 나타낸 후, 함수의 극한에 대한 기본 성질을 이용하여 극한값을 구할 수 있는가?

답 : ②

2020학년도 7월 교육청 나형 13번

곡선  $y = \sqrt{x}$  위의 점  $P(t, \sqrt{t}) (t > 4)$ 에서 직선  $y = \frac{1}{2}x$ 에 내린 수선의 발을 H라 하자.

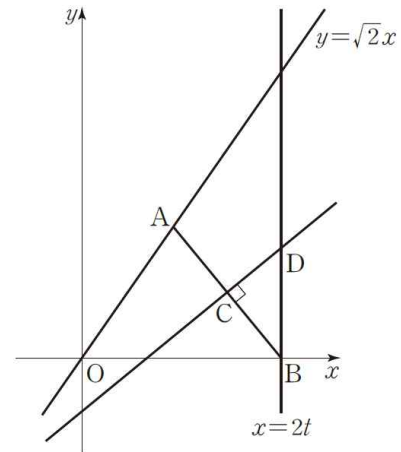


$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\overline{OH}^2}{\overline{OP}^2}$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [3점]

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

2018학년도 고2 9월 교육청 나형 29번

직선  $y = \sqrt{2}x$  위의 점  $A(t, \sqrt{2}t) (t > 0)$ 과  $x$ 축 위의 점  $B(2t, 0)$ 이 있다. 선분 AB의 중점을 C라 하고, 점 C를 지나고 선분 AB에 수직인 직선이 직선  $x = 2t$ 와 만나는 점을 D라 하자.



선분 CD의 길이를  $f(t)$ 라 할 때  $\lim_{t \rightarrow 4} \frac{t^2 - 16}{f(t) - \sqrt{6}} = k$ 이다.  $3k^2$ 의 값을 구하시오. [4점]

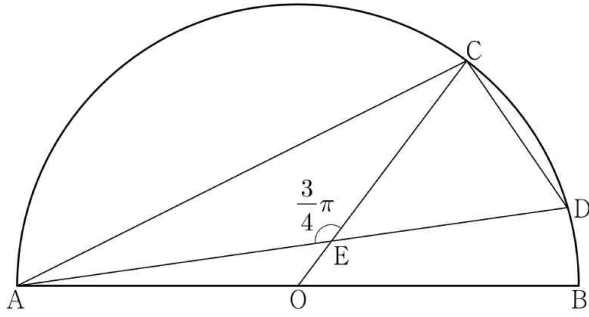
512

**13** 2023학년도 9월 평가원 13번

그림과 같이 선분 AB를 지름으로 하는 반원의 호 AB 위에 두 점 C, D가 있다. 선분 AB의 중점 O에 대하여 두 선분 AD, CO가 점 E에서 만나고,

$$\overline{CE} = 4, \overline{ED} = 3\sqrt{2}, \angle CEA = \frac{3}{4}\pi$$

이다.  $\overline{AC} \times \overline{CD}$ 의 값은? [4점]



- ①  $6\sqrt{10}$                       ②  $10\sqrt{5}$                       ③  $16\sqrt{2}$
- ④  $12\sqrt{5}$                       ⑤  $12\sqrt{2}$

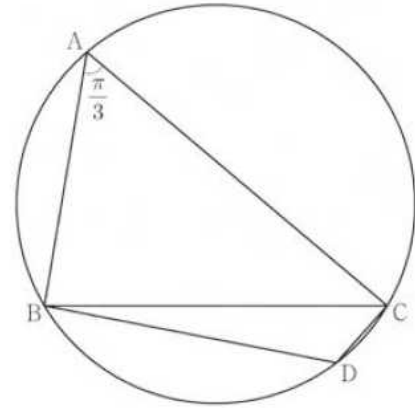
**출제의도**

사인법칙과 코사인법칙을 이용하여 두 선분의 길이의 곱을 구할 수 있는가?

답 : ⑤

**2022학년도 9월 평가원 12번**

반지름의 길이가  $2\sqrt{7}$ 인 원에 내접하고  $\angle A = \frac{\pi}{3}$ 인 삼각형 ABC가 있다. 점 A를 포함하지 않는 호 BC 위의 점 D에 대하여  $\sin(\angle BCD) = \frac{2\sqrt{7}}{7}$ 일 때,  $\overline{BD} + \overline{CD}$ 의 값은? [4점]

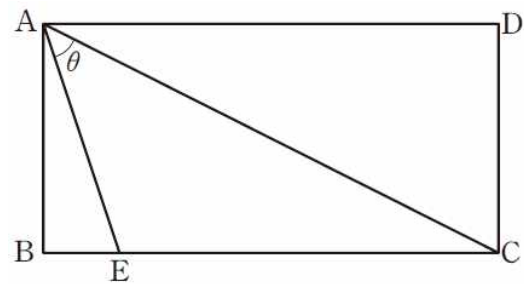


- ①  $\frac{19}{2}$                       ② 10                      ③  $\frac{21}{2}$                       ④ 11                      ⑤  $\frac{23}{2}$

**2019학년도 고2 9월 교육청 나형 29번**

그림과 같이  $\overline{AB} = 3, \overline{BC} = 6$ 인 직사각형 ABCD에서 선분 BC를 1:5로 내분하는 점을 E라 하자.  $\angle EAC = \theta$ 라 할 때,  $50\sin\theta \cos\theta$ 의 값을 구하시오. [4점]

25



14 2023학년도 9월 평가원 14번

최고차항의 계수가 1이고  $f(0)=0$ ,  $f(1)=0$ 인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(t)$ 를

$$g(t) = \int_t^{t+1} f(x)dx - \int_0^1 |f(x)|dx$$

라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ.  $g(0)=0$ 이면  $g(-1)<0$ 이다.
- ㄴ.  $g(-1)>0$ 이면  $f(k)=0$ 을 만족시키는  $k<-1$ 인 실수  $k$ 가 존재한다.
- ㄷ.  $g(-1)>1$ 이면  $g(0)<-1$ 이다.

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

**출제의도**

함수의 그래프를 이해하고 명제의 참, 거짓을 판단할 수 있는가?

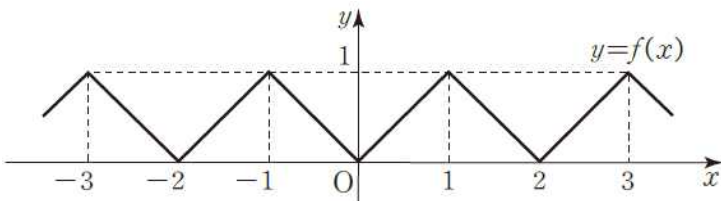
답 : ⑤

2014학년도 10월 교육청 A형 19번

모든 실수  $x$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f(x+2)=f(x)$
- (나)  $f(x)=|x|$  ( $-1 \leq x < 1$ )

함수  $g(x)=\int_{-2}^x f(t)dt$ 라 할 때, 실수  $a$ 에 대하여  $g(a+4)-g(a)$ 의 값은? [4점]



- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

2011학년도 4월 교육청 30번

난이도 UP↑

$x$ 에 대한 방정식  $\int_0^x |t-1|dt=x$ 의 양수인 실근이  $m+n\sqrt{2}$ 일 때,  $m^3+n^3$ 의 값을 구하시오. (단,  $m, n$ 은 유리수이다.) [4점] 9

2022학년도 9월 평가원 14번

난이도 UP↑

최고차항의 계수가 1이고  $f'(0)=f'(2)=0$ 인 삼차함수  $f(x)$ 와 양수  $p$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x)-f(0) & (x \leq 0) \\ f(x+p)-f(p) & (x > 0) \end{cases}$$

이라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- ㄱ.  $p=1$ 일 때,  $g'(1)=0$ 이다.
- ㄴ.  $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 양수  $p$ 의 개수는 1이다.
- ㄷ.  $p \geq 2$ 일 때,  $\int_{-1}^1 g(x)dx \geq 0$ 이다.

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

15 2023학년도 9월 평가원 15번

수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 자연수  $k$ 에 대하여  $a_{4k} = r^k$ 이다.  
 (단,  $r$ 는  $0 < |r| < 1$ 인 상수이다.)

(나)  $a_1 < 0$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n + 3 & (|a_n| < 5) \\ -\frac{1}{2}a_n & (|a_n| \geq 5) \end{cases}$$

이다.

$|a_m| \geq 5$ 를 만족시키는 100 이하의 자연수  $m$ 의 개수를  $p$ 라 할 때,  $p + a_1$ 의 값은? [4점]

- ① 8      ② 10      ③ 12      ④ 14      ⑤ 16

**출제의도**

귀납적으로 정의된 수열의 첫째항과 조건을 만족시키는 항의 개수를 구할 수 있는가?

답 : ③

2023학년도 6월 평가원 15번

난이도 UP↑

자연수  $k$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 수열  $\{a_n\}$ 이 있다.

$a_1 = 0$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n + \frac{1}{k+1} & (a_n \leq 0) \\ a_n - \frac{1}{k} & (a_n > 0) \end{cases}$$

이다.

$a_{22} = 0$ 이 되도록 하는 모든  $k$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

2022학년도 사관학교 15번

난이도 UP↑

다음 조건을 만족시키는 모든 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_1$ 의 최솟값을  $m$ 이라 하자.

(가) 수열  $\{a_n\}$ 의 모든 항은 정수이다.

(나) 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{2n} = a_3 \times a_n + 1, \quad a_{2n+1} = 2a_n - a_2$$

이다.

$a_1 = m$ 인 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_9$ 의 값은? [4점]

- ① -53      ② -51      ③ -49      ④ -47      ⑤ -45

다음 조건을 만족시키는 모든 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $\sum_{k=1}^{100} a_k$ 의 최댓값과 최솟값을 각각  $M, m$ 이라 할 때,  $M-m$ 의 값은? [4점]

(가)  $a_5 = 5$

(나) 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n - 6 & (a_n \geq 0) \\ -2a_n + 3 & (a_n < 0) \end{cases}$$

이다.

- ① 64      ② 68      ③ 72      ④ 76      ⑤ 80

2023학년도 9월 내일 모의고사 15번

수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $a_1 = 5$

(나) 모든 자연수  $m$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n + 1 & (a_n = 2m - 1) \\ \frac{a_n}{2} & (a_n = 2m) \end{cases}$$

를 만족시킨다.

$\sum_{k=1}^{20} a_k$ 의 값은? [4점]

- ① 36      ② 38      ③ 40      ④ 42      ⑤ 44

16 2023학년도 9월 평가원 16번

방정식  $\log_3(x-4) = \log_9(x+2)$ 를 만족시키는 실수  $x$ 의 값을 구하시오. [3점]

출제의도

로그방정식의 해를 구할 수 있는가?

답 : 7

2019학년도 6월 고2 교육청 나형 7번

함수  $f(x) = \log_2(x+12) + 2$ 에 대하여  $f^{-1}(5)$ 의 값은? [3점]

- ① 15      ② 16      ③ 17      ④ 18      ⑤ 19

2016학년도 9월 평가원 8번

로그방정식  $\log_2(4+x) + \log_2(4-x) = 3$ 을 만족시키는 모든 실수  $x$ 의 값의 곱은? [3점]

- ① -10      ② -8      ③ -6      ④ -4      ⑤ -2

2015학년도 9월 평가원 23번

로그방정식  $\log_8 x - \log_8(x-7) = \frac{1}{3}$ 의 해를 구하시오. [3점]

14

2014학년도 4월 교육청 22번

로그부등식  $\log_2(x-1) < 2\log_4(7-x)$ 의 해가  $\alpha < x < \beta$ 일 때,  $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값을 구하시오. [3점] 17

2008학년도 7월 교육청 5번

로그함수  $f(x) = \log_a x$ 에 대하여  $f(m) = 2$ ,  $f(n) = 3$ 일 때,  $f^{-1}(7)$ 의 값을  $m, n$ 으로 올바르게 나타낸 것은? (단  $f^{-1}$ 는  $f$ 의 역함수) [3점]

- ①  $mn^2$     ②  $m^2n$     ③  $m^2n^2$     ④  $m^2n^3$     ⑤  $m^3n^2$

17 2023학년도 9월 평가원 17번

함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 6x^2 - 4x + 3$ 이고  $f(1) = 5$ 일 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

출제의도

부정적분을 이용하여 함숫값을 구할 수 있는가?

답 : 16

2023학년도 9월 내일 모의고사 17번

다항함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 2x(3x+7)$ 이고,  $f(0) = 15$ 일 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점] 59

2022학년도 수능 17번

함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 3x^2 + 2x$ 이고  $f(0) = 2$ 일 때,  $f(1)$ 의 값을 구하시오. [3점] 4

2022학년도 9월 평가원 17번

함수  $(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 8x^3 - 12x^2 + 7$ 이고  $f(0) = 3$ 일 때,  $f(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

8

2021학년도 6월 평가원 나형 23번

함수  $(x)$ 가  $f'(x) = x^3 + x$ ,  $f(0) = 3$ 을 만족시킬 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

9

2015학년도 수능 홀수 A형 26번

다항함수  $f(x)$ 의 도함수  $f'(x)$ 가  $f'(x) = 6x^2 + 4$ 이다. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 점  $(0, 6)$ 을 지날 때,  $f(1)$ 의 값을 구하시오. [4점]

12

18 2023학년도 9월 평가원 18번

수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $\sum_{k=1}^5 a_k = 10$ 일 때

$$\sum_{k=1}^5 ca_k = 65 + \sum_{k=1}^5 c$$

를 만족시키는 상수  $c$ 의 값을 구하시오. [3점]

출제의도

합의 기호  $\sum$ 의 성질을 이용하여 조건을 만족시키는 상수의 값을 구할 수 있는가?

답 : 13

2016학년도 6월 평가원 A형 8번

두 수열  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$ 에 대하여  $\sum_{k=1}^{11} a_k = 4$ ,  $\sum_{k=1}^{11} b_k = 24$ 일 때,

$\sum_{k=1}^{11} (5a_k + b_k)$ 의 값은? [3점]

- ① 36      ② 40      ③ 44      ④ 48      ⑤ 52

2022학년도 수능 홀수 18번

수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{10} a_k - \sum_{k=1}^7 \frac{a_k}{2} = 56, \quad \sum_{k=1}^{10} 2a_k - \sum_{k=1}^8 a_k = 100$$

일 때,  $a_8$ 의 값을 구하시오. [3점]

12

2017학년도 10월 교육청 25번

수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n a_k = \log_2(n^2 + n)$$

일 때,  $\sum_{k=1}^{15} a_{2k+1}$ 의 값을 구하시오. [3점]

4

19 2023학년도 9월 평가원 19번

방정식  $3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + k = 0$  이 서로 다른 4개의 실근을 갖도록 하는 자연수  $k$ 의 개수를 구하시오. [3점]

**출제의도**

사차방정식이 서로 다른 네 실근을 가질 조건을 구할 수 있는가?

답 : 4

2017학년도 경찰대학 15번

방정식  $|x^2 - 2x - 6| = |x - k| + 2$ 가 서로 다른 세 실근을 갖도록 하는 모든 실수  $k$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 8      ② 16      ③ 24      ④ 32      ⑤ 40

2021학년도 경찰대학 19번

난이도 UP↑

최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 의 도함수  $f'(x)$ 는  $x = -1$ 에서 최솟값을 갖는다. 방정식

$$|f(x) - f(-3)| = k$$

가 서로 다른 네 실근을 갖도록 하는 실수  $k$ 의 값의 범위는  $0 < k < m$ 이다. 실수  $m$ 의 최댓값은? [4점]

- ① 8      ② 16      ③ 24      ④ 32      ⑤ 40

2023학년도 3월 교육청 14번

난이도 UP↑

두 함수

$$f(x) = x^3 - kx + 6, \quad g(x) = 2x^2 - 2$$

에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- ㄱ.  $k = 0$ 일 때, 방정식  $f(x) + g(x) = 0$ 은 오직 하나의 실근을 갖는다.  
 ㄴ. 방정식  $f(x) - g(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2가 되도록 하는 실수  $k$ 의 값은 4뿐이다.  
 ㄷ. 방정식  $|f(x)| = g(x)$ 의 서로 다른 실근의 개수가 5가 되도록 하는 실수  $k$ 가 존재한다.

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

2022학년도 9월 평가원 20번

난이도 UP↑

함수  $f(x) = \frac{1}{2}x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 10x$ 에 대하여  $x$ 에 대한 방정식

$$f(x) + |f(x) + x| = 6x + k$$

의 서로 다른 실근의 개수가 4가 되도록 하는 모든 정수  $k$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

21



20 2023학년도 9월 평가원 20번

상수  $k$  ( $k < 0$ )에 대하여 두 함수

$$f(x) = x^3 + x^2 - x, \quad g(x) = 4|x| + k$$

의 그래프가 만나는 점의 개수가 2일 때, 두 함수의 그래프로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S$ 라 하자.  $30 \times S$ 의 값을 구하시오. [4점]

**출제의도**

주어진 조건을 만족시키는 함수를 구한 후 두 곡선으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구할 수 있는가?

답 : 80

2022학년도 4월 교육청 13번

두 양수  $a, b$  ( $a < b$ )에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = (x-a)(x-b)$$
라 하자.

$$\int_0^a f(x)dx = \frac{11}{6}, \quad \int_0^b f(x)dx = -\frac{8}{3}$$

일 때, 곡선  $y = f(x)$ 와  $x$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [4점]

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

2022학년도 10월 교육청 20번

난이도 UP↑

최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 가  $f(0) = 0$ 이고, 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(1-x) = -f(1+x)$ 를 만족시킨다. 두 곡선  $y = f(x)$ 와  $y = -6x^2$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S$ 라 할 때,  $4S$ 의 값을 구하시오. [4점]

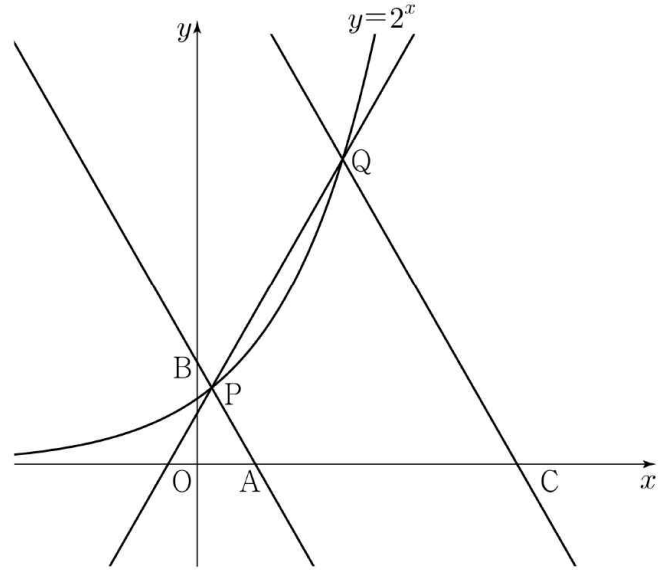
3

21 2023학년도 9월 평가원 21번

그림과 같이 곡선  $y = 2^x$  위에 두 점  $P(a, 2^a), Q(b, 2^b)$ 이 있다. 직선  $PQ$ 의 기울기를  $m$ 이라 할 때, 점  $P$ 를 지나며 기울기가  $-m$ 인 직선이  $x$ 축,  $y$ 축과 만나는 점을 각각  $A, B$ 라 하고, 점  $Q$ 를 지나며 기울기가  $-m$ 인 직선이  $x$ 축과 만나는 점을  $C$ 라 하자.

$$\overline{AB} = 4\overline{PB}, \quad \overline{CQ} = 4\overline{AQ}$$

일 때,  $90 \times (a+b)$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < a < b$ ) [4점]



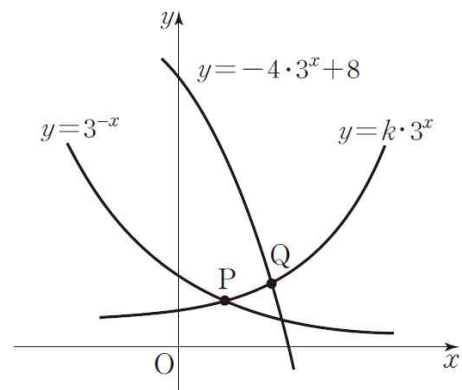
**출제의도**

지수함수의 그래프를 이용하여 조건을 만족시키는 점의 좌표를 구할 수 있는가?

답 : 220

2007학년도 수능 홀수 나형 25번

함수  $y = k \cdot 3^x$  ( $0 < k < 1$ )의 그래프가 두 함수  $y = 3^{-x}$ ,  $y = -4 \cdot 3^x + 8$ 의 그래프와 만나는 점을 각각  $P, Q$ 라 하자. 점  $P$ 와 점  $Q$ 의  $x$ 좌표의 비가 1:2일 때,  $35k$ 의 값을 구하시오. [4점]



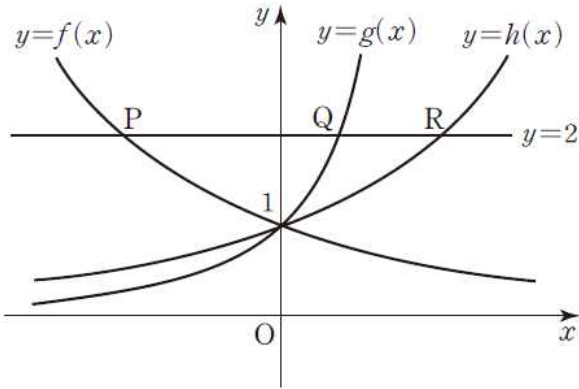
20

2014학년도 3월 교육청 A형 10번

세 지수함수

$$f(x) = a^{-x}, g(x) = b^x, h(x) = a^x \quad (1 < a < b)$$

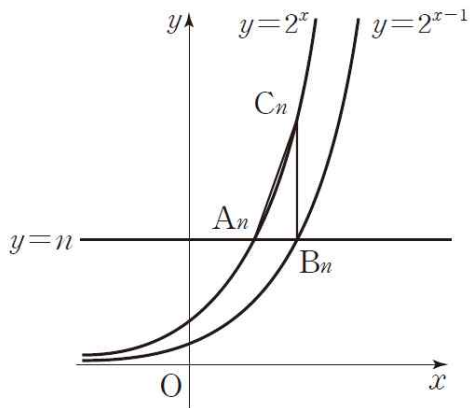
에 대하여 직선  $y = 2$ 가 세 곡선  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ ,  $y = h(x)$ 와 만나는 점을 각각 P, Q, R라 하자.  $\overline{PQ} : \overline{QR} = 2 : 1$ 이고  $h(2) = 2$ 일 때,  $g(4)$ 의 값은? [3점]



- ① 16    ②  $16\sqrt{2}$     ③ 32    ④  $32\sqrt{2}$     ⑤ 64

2013학년도 3월 교육청 A형 10번

자연수  $n$ 에 대하여 직선  $y = n$ 이 두 곡선  $y = 2^x$ ,  $y = 2^{x-1}$ 과 만나는 점을 각각  $A_n$ ,  $B_n$ 이라 하자. 또, 점  $B_n$ 을 지나고  $y$ 축과 평행한 직선이 곡선  $y = 2^x$ 과 만나는 점을  $C_n$ 이라 하자.



$n = 3$ 일 때, 직선  $A_nC_n$ 의 기울기는? [3점]

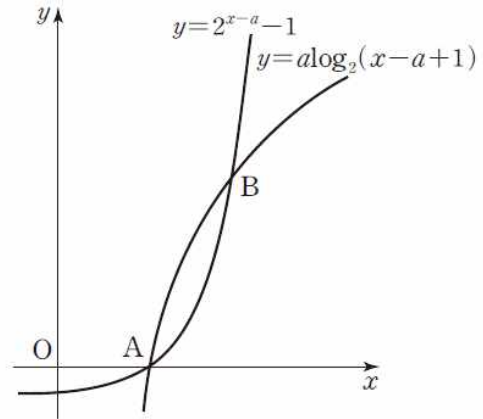
- ① 2    ②  $\frac{5}{2}$     ③ 3    ④  $\frac{7}{2}$     ⑤ 4

2018학년도 4월 교육청 가형 14번

그림과 같이  $a > 1$ 인 실수  $a$ 에 대하여 두 곡선

$y = a \log_2(x - a + 1)$ 과  $y = 2^{x-a} - 1$ 이 서로 다른 두 점 A, B에서 만난다. 점 A가  $x$ 축 위에 있고 삼각형 OAB의 넓이가  $\frac{7}{2}a$ 일 때, 선분 AB의 중점은  $M(p, q)$ 이다.  $p + q$ 의 값은?

(단, O는 원점이다.) [4점]



- ①  $\frac{13}{2}$     ② 7    ③  $\frac{15}{2}$     ④ 8    ⑤  $\frac{17}{2}$

22 2023학년도 9월 평가원 22번

최고차항의 계수가 1 이고  $x = 3$  에서 극댓값 8 을 갖는 삼차함수  $f(x)$  가 있다. 실수  $t$  에 대하여 함수  $g(x)$  를

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

라 할 때, 방정식  $g(x) = 0$  의 서로 다른 실근의 개수를  $h(t)$  라 하자. 함수  $h(t)$  가  $t = a$  에서 불연속인  $a$  의 값이 두 개일 때,  $f(8)$  의 값을 구하시오. [4점]

**출제의도**

삼차함수의 그래프와 함수의 연속성을 이용하여 함숫값을 구할 수 있는가?

답 : 58

2023학년도 9월 내일 모의고사 22번

최고차항의 계수가 1 인 삼차함수  $f(x)$  가 함수

$$g(x) = -\frac{x}{4}(x^2 + 9x + 24)$$

에 대하여 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(6)$  의 값을 구하시오. [4점]

- (가) 방정식  $f(x) = 0$  은 서로 다른 세 실근을 갖고, 이 세 실근은 모두 정수이다.
- (나) 방정식  $f(x) \times f(g(x)) = 0$  의 서로 다른 양의 실근의 개수는 2 이고, 서로 다른 음의 실근의 개수는 5 이다.

156

2023학년도 6월 평가원 22번

난이도 UP↑

두 양수  $a, b (b > 3)$  과 최고차항의 계수가 1 인 이차함수  $f(x)$  에 대하여 함수

$$g(x) = \begin{cases} (x+3)f(x) & (x < 0) \\ (x+a)f(x-b) & (x \geq 0) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 다음 조건을 만족시킬 때,  $g(4)$  의 값을 구하시오. [4점]

19

$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{|g(x)| + \{g(t)\}^2} - |g(t)|}{(x+3)^2}$  의 값이 존재하지 않은 실수  $t$  의 값은  $-3$  과  $6$  뿐이다.