

# 수학 영역

1.  $\frac{4}{3^{-2}+3^{-3}}$ 의 값은?

[2점]

- ① 9      ② 18      ③ 27      ④ 36      ⑤ 45

2. 함수  $f(x) = x^3 + 9$ 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

3.  $\sin(\pi - \theta) = \frac{5}{13}$ 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  $\frac{12}{13}$

4. 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

5. 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

6. 함수  $f(x)=x^3-2x^2+2x+a$ 에 대하여 곡선  $y=f(x)$  위의 점  $(1, f(1))$ 에서의 접선이  $x$ 축,  $y$ 축과 만나는 점을 각각  $P, Q$ 라 하자.  $\overline{PQ}=6$ 일 때, 양수  $a$ 의 값은?

[3점]

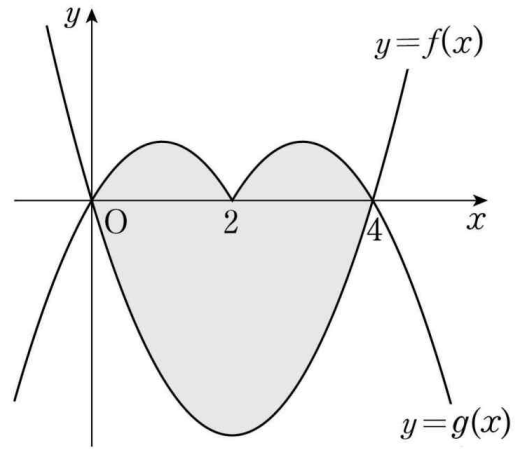
- ①  $2\sqrt{2}$       ②  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$       ③  $3\sqrt{2}$       ④  $\frac{7\sqrt{2}}{2}$       ⑤  $4\sqrt{2}$

7. 두 함수

$$f(x)=x^2-4x, \quad g(x)=\begin{cases} -x^2+2x & (x < 2) \\ -x^2+6x-8 & (x \geq 2) \end{cases}$$

의 그래프로 둘러싸인 부분의 넓이는?

[3점]



- ①  $\frac{40}{3}$       ② 14      ③  $\frac{44}{3}$       ④  $\frac{46}{3}$       ⑤ 16

8. 함수

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

가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때,  $a+b$ 의 값은?  
(단,  $a, b$ 는 상수이다.)

[3점]

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

9. 닫힌구간  $[0, 12]$ 에서 정의된 두 함수

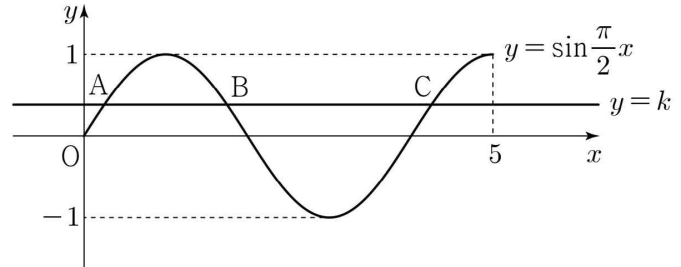
$$f(x) = \cos \frac{\pi x}{6}, \quad g(x) = -3 \cos \frac{\pi x}{6} - 1$$

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

10. 곡선  $y = \sin \frac{\pi}{2}x (0 \leq x \leq 5)$ 가 직선  $y = k (0 < k < 1)$ 과 만나는 서로 다른 세 점을  $y$ 축에서 가까운 순서대로 A, B, C라 하자. 세 점 A, B, C의  $x$ 좌표의 합이  $\frac{25}{4}$ 일 때, 선분 AB의 길이는?

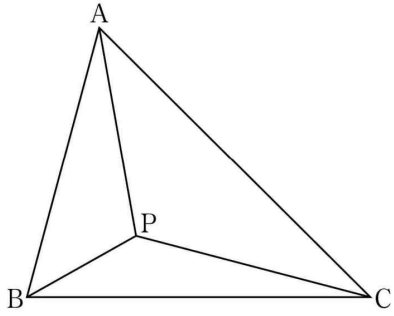


[4점]

- ①  $\frac{5}{4}$       ②  $\frac{11}{8}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④  $\frac{13}{8}$       ⑤  $\frac{7}{4}$

11. 그림과 같이  $\angle BAC=60^\circ$ ,  $\overline{AB}=2\sqrt{2}$ ,  $\overline{BC}=2\sqrt{3}$ 인 삼각형 ABC가 있다. 삼각형 ABC의 내부의 점 P에 대하여  $\angle PBC=30^\circ$ ,  $\angle PCB=15^\circ$ 일 때, 삼각형 APC의 넓이는?

[4점]



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

12. 첫째항이 2인 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자. 다음은 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{3S_k}{k+2} = S_n$$

이 성립할 때,  $a_{10}$ 의 값을 구하는 과정이다.

$n \geq 2$ 인 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\begin{aligned} a_n &= S_n - S_{n-1} \\ &= \sum_{k=1}^n \frac{3S_k}{k+2} - \sum_{k=1}^{n-1} \frac{3S_k}{k+2} = \frac{3S_n}{n+2} \end{aligned}$$

이므로  $3S_n = (n+2) \times a_n$  ( $n \geq 2$ ) 이다.

$S_1 = a_1$ 에서  $3S_1 = 3a_1$ 이므로

$3S_n = (n+2) \times a_n$  ( $n \geq 1$ ) 이다.

$$\begin{aligned} 3a_n &= 3(S_n - S_{n-1}) \\ &= (n+2) \times a_n - \boxed{(가)} \times a_{n-1} \quad (n \geq 2) \end{aligned}$$

$$\frac{a_n}{a_{n-1}} = \boxed{(나)} \quad (n \geq 2)$$

따라서

$$\begin{aligned} a_{10} &= a_1 \times \frac{a_2}{a_1} \times \frac{a_3}{a_2} \times \frac{a_4}{a_3} \times \cdots \times \frac{a_9}{a_8} \times \frac{a_{10}}{a_9} \\ &= \boxed{(다)} \end{aligned}$$

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $f(n)$ ,  $g(n)$ 이라 하고, (다)에 알맞은 수를  $p$ 라 할 때,  $\frac{f(p)}{g(p)}$ 의 값은?

[4점]

- ① 109   ② 112   ③ 115   ④ 118   ⑤ 121

13. 최고차항의 계수가 1이고  $f(0) = \frac{1}{2}$ 인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x < -2) \\ f(x) + 8 & (x \geq -2) \end{cases}$$

라 하자. 방정식  $g(x) = f(-2)$ 의 실근이 2뿐일 때, 함수  $f(x)$ 의 극댓값은?

[4점]

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

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

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x < 1) \\ 2f(1) - f(x) & (x \geq 1) \end{cases}$$

이라 하자. 함수  $g(x)$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점]

< 보 기 >

- ㄱ. 함수  $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.  
 ㄴ.  $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g(-1+h) + g(-1-h) - 6}{h} = a$  ( $a$ 는 상수)이고  $g(1) = 1$ 이면  $g(a) = 1$ 이다.  
 ㄷ.  $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g(b+h) + g(b-h) - 6}{h} = 4$  ( $b$ 는 상수)이면  $g(4) = 1$ 이다.

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

15. 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

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

$|a_m| \geq 5$ 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

16.  $\log_2 9 \times \log_3 16$ 의 값을 구하시오.

[3점]

17. 함수  $f(x) = x^3 - 3x^2 + ax + 10$ 이  $x = 3$ 에서 극소일 때, 함수  $f(x)$ 의 극댓값을 구하시오. (단,  $a$ 는 상수이다.)

[3점]

18. 두 수열  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^5 (3a_k + 5) = 55, \quad \sum_{k=1}^5 (a_k + b_k) = 32$$

일 때,  $\sum_{k=1}^5 b_k$ 의 값을 구하시오.

[3점]

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

[3점]

20. 최고차항의 계수가 2인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수

$g(x) = \int_x^{x+1} |f(t)| dt$ 는  $x=1$ 과  $x=4$ 에서 극소이다.  $f(0)$ 의 값을  
 구하시오.

[4점]

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

$$(가) \sum_{k=1}^{2n} a_k = 17n$$

$$(나) |a_{n+1} - a_n| = 2n - 1$$

$a_2 = 9$ 일 때,  $\sum_{n=1}^{10} a_{2n}$ 의 값을 구하시오.

[4점]

22. 두 양수  $a, b (b > 3)$ 과 최고차항의 계수가 1인 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 연속이고 다음 조건을 만족시킬 때,  $g(4)$ 의 값을 구하시오.

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

[4점]



## 수학 영역(미적분)

23. 첫째항이 1이고 공차가 2인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{3n+1}$ 의 값은?

[2점]

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

24. 함수  $f(x)=x^3+3x+1$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 하자. 함수  $h(x)=e^x$ 에 대하여  $(h \circ g)'(5)$ 의 값은?

[3점]

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

25. 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{2n} - 6n}{a_n + 5} = 4$$

일 때,  $a_2 - a_1$ 의 값은?

[3점]

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

26. 함수  $f(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 도함수가 연속이고

$$\int_1^2 (x-1)f'\left(\frac{x}{2}\right)dx = 2$$

를 만족시킨다.  $f(1) = 4$ 일 때,  $\int_{\frac{1}{2}}^1 f(x)dx$ 의 값은?

[3점]

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

27. 그림과 같이  $\overline{AB_1} = \overline{AC_1} = \sqrt{17}$ ,  $\overline{B_1C_1} = 2$ 인 삼각형  $AB_1C_1$ 이 있다. 선분  $AB_1$  위의 점  $B_2$ , 선분  $AC_1$  위의 점  $C_2$ , 삼각형  $AB_1C_1$ 의 내부의 점  $D_1$ 을

$$\overline{B_1D_1} = \overline{B_2D_1} = \overline{C_1D_1} = \overline{C_2D_1}, \quad \angle B_1D_1B_2 = \angle C_1D_1C_2 = \frac{\pi}{2}$$

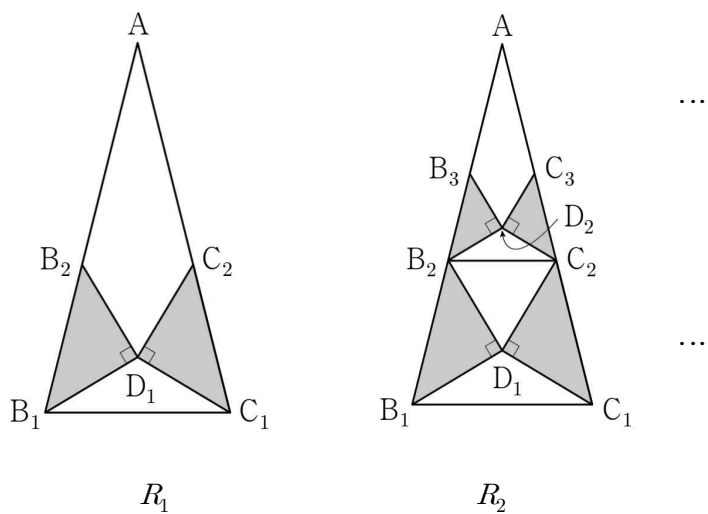
가 되도록 잡고, 두 삼각형  $B_1D_1B_2$ ,  $C_1D_1C_2$ 에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

그림  $R_1$ 에서 선분  $AB_2$  위의 점  $B_3$ , 선분  $AC_2$  위의 점  $C_3$ , 삼각형  $AB_2C_2$ 의 내부의 점  $D_2$ 를

$$\overline{B_2D_2} = \overline{B_3D_2} = \overline{C_2D_2} = \overline{C_3D_2}, \quad \angle B_2D_2B_3 = \angle C_2D_2C_3 = \frac{\pi}{2}$$

가 되도록 잡고, 두 삼각형  $B_2D_2B_3$ ,  $C_2D_2C_3$ 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 2      ②  $\frac{33}{16}$       ③  $\frac{17}{8}$       ④  $\frac{35}{16}$       ⑤  $\frac{9}{4}$

28. 두 상수  $a$  ( $a > 0$ ),  $b$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $a \times b$ 의 값은?

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\{f(x)\}^2 + 2f(x) = a \cos^3 \pi x \times e^{\sin^2 \pi x} + b \text{이다.}$$

(나)  $f(0) = f(2) + 1$

[4점]

- ①  $-\frac{1}{16}$       ②  $-\frac{7}{64}$       ③  $-\frac{5}{32}$       ④  $-\frac{13}{64}$       ⑤  $-\frac{1}{4}$

29. 함수  $f(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 도함수가 연속이고 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $x < 1$ 일 때,  $f'(x) = -2x + 4$ 이다.

(나)  $x \geq 0$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x^2 + 1) = ae^{2x} + bx$ 이다.  
(단,  $a, b$ 는 상수이다.)

$\int_0^5 f(x)dx = pe^4 - q$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p, q$ 는 유리수이다.)

[4점]

30. 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$g(x) = \ln\{f(x) + f'(x) + 1\}$$

이 있다. 상수  $a$ 와 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x) > 0$ 이고

$$\int_{2a}^{3a+x} g(t)dt = \int_{3a-x}^{2a+2} g(t)dt$$

이다.

(나)  $g(4) = \ln 5$

$\int_3^5 \{f'(x) + 2a\}g(x)dx = m + n \ln 2$ 일 때,  $m+n$ 의 값을 구하시오.

(단,  $m, n$ 은 정수이고,  $\ln 2$ 는 무리수이다.)

[4점]

### 빠른 정답 [공통+미적분]

1	③	2	②	3	②	4	①	5	③
6	③	7	①	8	②	9	③	10	③
11	③	12	①	13	③	14	②	15	③
16	8	17	15	18	22	19	4	20	13
21	180	22	19	23	①	24	③	25	③
26	④	27	③	28	②	29	12	30	12

### 문항 코드

01. 1112-01-2208-0001
02. 2312-02-2206-0005
03. 1312-03-2209-0003
04. 2212-04-2209-0001
05. 2412-05-2109-0002
06. 2414-06-2210-0004
07. 2614-07-2210-0003
08. 2314-08-2208-0011
09. 1316-09-2209-0014
10. 1314-10-2207-0010
11. 1416-11-2303-0001
12. 1616-12-2207-0023
13. 2416-13-2207-0018
14. 2316-14-2208-0012
15. 1616-15-2209-0018
16. 1112-16-2204-0010
17. 2412-17-2210-0001
18. 1613-18-2211-0002
19. 1114-19-2207-0014
20. 2514-20-2206-0009
21. 1616-21-2207-0019
22. 2218-22-2206-0007
23. 3113-23-2210-0004
24. 3414-24-2208-0005
25. 3114-25-2303-0001
26. 3714-26-2307-0001
27. 3214-27-2307-0001
28. 3317-28-2306-0001
29. 3716-29-2307-0001
30. 3618-30-2210-0008



모킹버드



mockingbird.co.kr

기출부터 자작 실모까지 All in One 문제은행

후기 작성시 Pro 1달 이용권을 전원 제공합니다.  
1달간 실모 4회분과 손해설 및 영상해설이 모두 제공됩니다.

1. 빠른 채점: '채점하기' 기능을 이용해주세요.
2. 손해설지: '문제지' 다운로드 옆 버튼을 누르면 됩니다.
3. 영상해설: 문항코드를 검색엔진에 입력해주세요.
4. 질문 게시판: 문항코드를 입력하고 질문해주세요.
5. 후기 게시판: 후기 작성시 Pro 1달 이용권이 제공됩니다.

#### 🤖 모킹버드는 무엇이 좋나요?

- ☞ 기출은 기본, 고퀄 자작 실모까지
- ☞ AI 문항 추천 알고리즘
- ☞ N제 코너, 언제든 무료 사용가능

#### 🤖 모킹버드 콘텐츠는 누가 만들죠?

- ☞ 지인선, 기출의 파급효과 팀, 진주환 수학 연구소 등등 참여
- ☞ 서울대, 카이스트, 의치한 등 명문대를 재학하거나 졸업
- ☞ 메가스터디, 강남대성 등 콘텐츠 팀 근무 이력 보유

#### 🤖 무료 혜택은 있나요?

- ☞ 가입시 10일간 실모 1회, 질문 게시판 이용 가능
- ☞ 첫 카드 등록시 실모 1회 추가 제공
- ☞ N제 코너, 언제든 무료 사용가능

#### 🤖 얼마인가요?

- ☞ Free: 무료, N제 코너 자유 사용
- ☞ Standard: 실모 4회 제공 (회당 3000원)
- ☞ Pro: 실모 4회 제공+영상해설 제공 (회당 4000원)