



# 2

## 수리 영역(가형)

5.  $\log_{10} 7$ 의 가수를  $\alpha$ ,  $\log_{10} 11$ 의 가수를  $\beta$ 라 할 때,  $\log_{10} 77^2$ 의 가수를  $\alpha, \beta$ 로 나타내면? [3점]

- ①  $\alpha + \beta - 1$
- ②  $\alpha + \beta - 2$
- ③  $2\alpha + 2\beta$
- ④  $2\alpha + 2\beta - 1$
- ⑤  $2\alpha + 2\beta - 2$

6. 이차방정식  $x^2 - 7x + 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $2^{\alpha-1} \times 2^{\beta-1}$ 의 값은? [3점]

- ① 32
- ② 64
- ③ 128
- ④ 256
- ⑤ 512

7. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{a_n}{n} - 2\right) = 3$ 일 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n - 3n + 2}{2a_n + n - 4}$ 의 값은? [3점]

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

8.  $a^2 + b^2 = 1$ 을 만족시키는 모든 실수  $a, b$ 에 대하여  $x, y$ 에 대한 연립일차방정식이 단 한 쌍의 해를 갖는 것을 <보기>에서 모두 고르면? [4점]

< 보기 >

$$\begin{aligned} \text{ㄱ. } & \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \\ \text{ㄴ. } & \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ a & b-2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \\ \text{ㄷ. } & \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a-2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

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

9. 두 등비수열  $\{a_n\}, \{b_n\}$ 의 공비가 각각 3,  $\frac{1}{2}$ 일 때, <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고르면? (단,  $a_1 b_1 \neq 0$ ) [3점]

< 보기 >

$$\begin{aligned} \text{ㄱ. } & \text{수열 } \left\{ \frac{a_n}{b_n} \right\} \text{은 공비가 6인 등비수열이다.} \\ \text{ㄴ. } & \text{수열 } \{a_n + 6b_n\} \text{은 공비가 3인 등비수열이다.} \\ \text{ㄷ. } & \text{수열 } \{a_{n+1} - 2a_n\} \text{은 공비가 3인 등비수열이다.} \end{aligned}$$

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

10. 2이상의 자연수  $m, n$ 과 양의 실수  $a, b$ 에 대하여 <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ.  $\sqrt[m]{a}\sqrt[n]{b} = \sqrt[mn]{ab}$
- ㄴ.  $\sqrt[m]{a} < \sqrt[n]{b}$  이면  $a < b$ 이다.
- ㄷ.  $m < n$ 일 때,  $\sqrt[m]{a} = \sqrt[n]{b}$  이면  $a < b$ 이다.

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

11. 로그함수  $f(x) = \log_3 x$ 의 그래프 위의 두 점  $P_n(n, \log_3 n)$ ,  $P_{n+1}(n+1, \log_3(n+1))$ 을 지나는 직선  $P_n P_{n+1}$ 의 기울기를  $g(n)$ 이라 할 때,  $\sum_{k=1}^{80} g(k)$ 의 값은? [3점]

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7

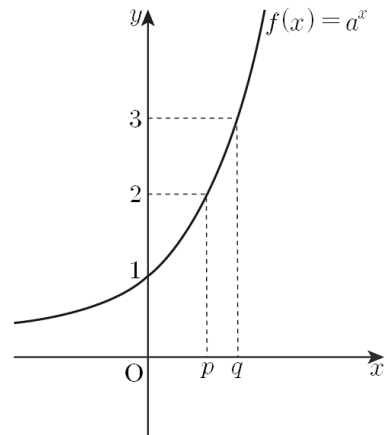
12. 두 이차정사각행렬  $A, B$ 가  $AB = A - B$ 를 만족시킬 때, <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고르면? (단,  $E$ 는 단위행렬이다.) [4점]

< 보기 >

- ㄱ.  $A - E$ 의 역행렬이 존재한다.
- ㄴ.  $B - E$ 의 역행렬이 존재한다.
- ㄷ.  $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$

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

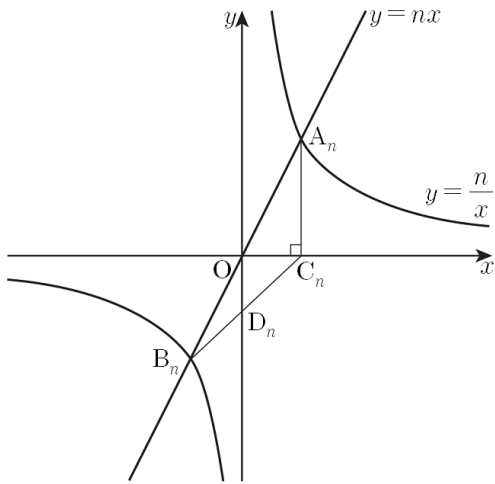
13. 그림은  $f(x) = a^x$  ( $a > 1$ )의 그래프이다.



함수  $g(x)$ 가  $g(f(x)) = x$ 를 만족시킬 때,  $g(12)$ 의 값을  $p, q$ 로 나타내면? (단, 점선은  $x$ 축 또는  $y$ 축에 평행하다.) [3점]

- ①  $p + q$
- ②  $p + 2q$
- ③  $p + 3q$
- ④  $2p + q$
- ⑤  $2p + 3q$

14. 그림과 같이 자연수  $n$ 에 대하여  $y=nx$ ,  $y=\frac{n}{x}$ 의 그래프의 두 교점을 각각  $A_n, B_n$ , 점  $A_n$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $C_n$ , 선분  $B_nC_n$ 과  $y$ 축과의 교점을  $D_n$ 이라 하자. 사다리꼴  $OD_nC_nA_n$ 의 넓이를  $S_n$ , 삼각형  $OB_nD_n$ 의 넓이를  $T_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T_n + n}{S_n + n + 1}$ 의 값은? [4점]



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

15. 연립부등식

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \left(\frac{1}{2}\right)^y \\ \log_2(y+1) \geq \log_2(-x+3) \end{cases}$$

을 만족시키는 점  $(x, y)$ 가 존재하는 영역의 넓이는? [4점]

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

16. 다음은 수열  $\{a_n\}$ 의 일반항  $a_n$ 이  $a_n = pn + q$ 일 때,

모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\begin{aligned} na_1 + (n-1)a_2 + (n-2)a_3 + \dots + a_n \\ = \frac{1}{6}n(n+1)(pn + 2p + 3q) \end{aligned}$$

임을 수학적귀납법으로 증명한 것이다.

[증명]

i)  $n=1$ 일 때, (좌변)=(우변)= (가) 이므로 성립한다.

ii)  $n=k$ 일 때 성립한다고 가정하면

$$\begin{aligned} ka_1 + (k-1)a_2 + (k-2)a_3 + \dots + a_k \\ = \frac{1}{6}k(k+1)(pk + 2p + 3q) \end{aligned}$$

이 식의 양변에 (나) 를 더하면

$$\begin{aligned} ka_1 + (k-1)a_2 + (k-2)a_3 + \dots + a_k + \text{ (나) } \\ = \frac{1}{6}k(k+1)(pk + 2p + 3q) + \text{ (나) } \\ = \frac{1}{6}(k+1)\{pk^2 + (5p+3q)k + \text{ (다) }\} \\ = \frac{1}{6}(k+1)(k+2)\{p(k+1) + 2p + 3q\} \end{aligned}$$

그러므로  $n=k+1$ 일 때도 성립한다.

i), ii)에 의해서 주어진 등식은 모든 자연수  $n$ 에 대하여 성립한다.

이 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은? [4점]

	(가)	(나)	(다)
①	$pq$	$a_1 + a_2 + \dots + a_k$	$3(p+q)$
②	$pq$	$a_1 + a_2 + \dots + a_k$	$4(p+q)$
③	$p+q$	$a_1 + a_2 + \dots + a_k$	$6(p+q)$
④	$p+q$	$a_1 + a_2 + \dots + a_{k+1}$	$4(p+q)$
⑤	$p+q$	$a_1 + a_2 + \dots + a_{k+1}$	$6(p+q)$

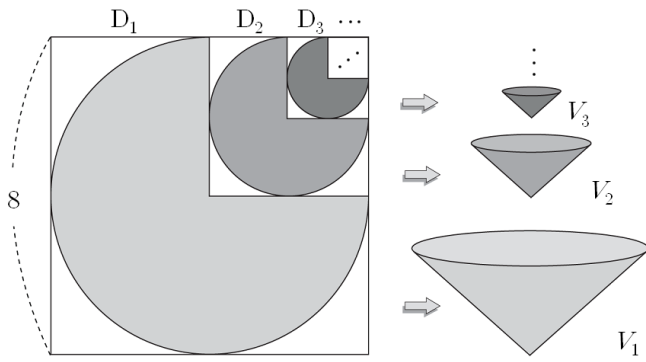
17. 한 변의 길이가 8인 정사각형  $D_1$ 이 있다.

그림과 같이 정사각형  $D_1$ 의 네 변에 접하며 중심각의 크기가  $\frac{3}{2}\pi$ 인 부채꼴로 만든 원뿔의 부피를  $V_1$ .

남은 정사각형  $D_2$ 의 네 변에 접하며 중심각의 크기가  $\frac{3}{2}\pi$ 인 부채꼴로 만든 원뿔의 부피를  $V_2$ .

남은 정사각형  $D_3$ 의 네 변에 접하며 중심각의 크기가  $\frac{3}{2}\pi$ 인 부채꼴로 만든 원뿔의 부피를  $V_3$ 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여  $n$ 번째 만들어진 원뿔의 부피를  $V_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^{\infty} V_n$ 의 값은? (단, 부채꼴로 원뿔을 만들 때, 겹쳐지는 부분은 없도록 한다.) [4점]



- ①  $\frac{16\sqrt{7}}{7}\pi$
- ②  $\frac{20\sqrt{7}}{7}\pi$
- ③  $\frac{24\sqrt{7}}{7}\pi$
- ④  $\frac{32\sqrt{7}}{7}\pi$
- ⑤  $\frac{36\sqrt{7}}{7}\pi$

18. 다음은  $11^{15} < 55^9 < 11^{17} < 33^{13} < 11^{19}$ 임을 이용하여

세 수  $A=3^{273}$ ,  $B=5^{189}$ ,  $C=11^{126}$ 의 크기를 비교하는 과정이다.

먼저  $A$ 와  $B$ 의 크기를 비교해 보자.

189와 273의 최대공약수는  $\boxed{\text{(가)}}$  이므로

$$\frac{A}{B} = \frac{3^{273}}{5^{189}} = \left(\frac{3^{13}}{5^9}\right)^{21} \text{ 이다.}$$

$11^{15} < 55^9 < 11^{17} < 33^{13} < 11^{19}$ 을 이용하면

$$3^{13} \boxed{\text{(나)}} 5^9 \text{ 이므로}$$

$$\frac{A}{B} \boxed{\text{(나)}} 1 \text{ 이다.}$$

$$\therefore A \boxed{\text{(나)}} B$$

같은 방법으로  $A$ 와  $C$ ,  $B$ 와  $C$ 의 크기를 비교할 수 있다.

따라서  $A, B, C$ 의 대소 관계는  $\boxed{\text{(다)}}$  이다.

이 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은? [4점]

- |   | (가) | (나) | (다)         |
|---|-----|-----|-------------|
| ① | 21  | >   | $B < A < C$ |
| ② | 21  | <   | $A < C < B$ |
| ③ | 21  | <   | $C < A < B$ |
| ④ | 57  | >   | $B < C < A$ |
| ⑤ | 57  | <   | $C < A < B$ |

# 6

## 수리 영역(가형)

19. 어떤 공장에서 A 제품의 생산량은 전체 생산량의 80%를 차지한다. A 제품의 수요 감소가 예측되어 매년 A 제품의 생산량을 전년도 A 제품의 생산량에 비해 8%씩 줄이고, 대신에 다른 제품의 생산량은 늘려 전체 생산량을 일정하게 유지하려고 한다. 7년 후 A 제품의 생산량은 전체 생산량의  $a\%$ 라 할 때,  $a$ 의 값은? [4점]

<상용로그표>

수	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.5	.7404	.7412	.7419	.7427	.7435	.7443	.7451	.7459	.7466	.7474
9.2	.9638	.9643	.9647	.9652	.9657	.9661	.9666	.9671	.9675	.9680

- ① 43.56
- ② 44.64
- ③ 45.72
- ④ 46.80
- ⑤ 47.88

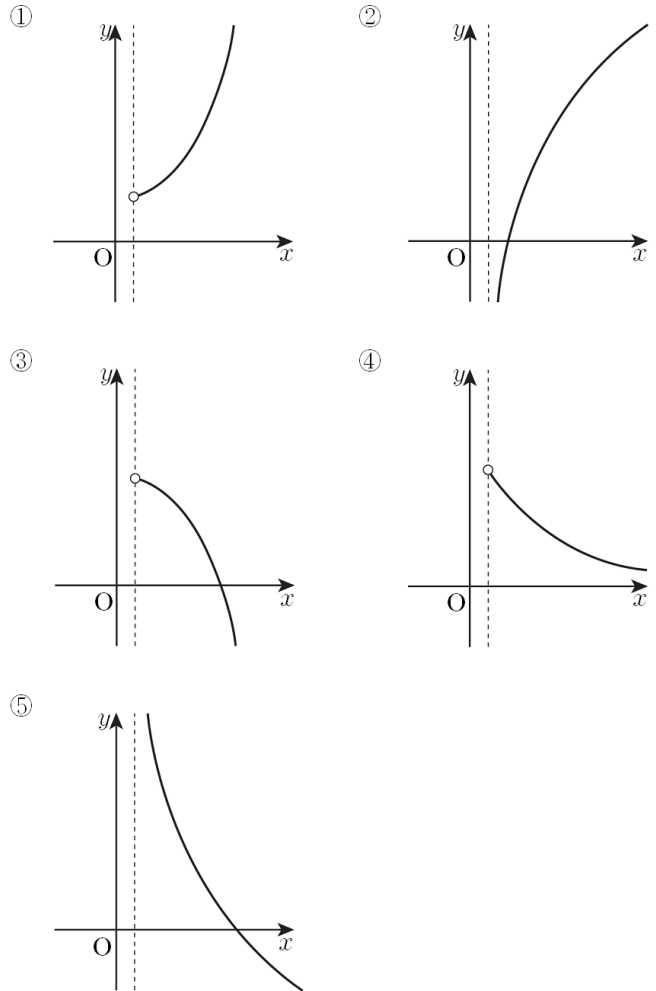
20. 그림은 공연장의 좌석 배치도이며, 어두운 부분은 예약이 완료된 좌석을 나타낸다. 다섯 좌석을 예약하려고 할 때, 두 좌석, 세 좌석씩 각각 이웃하게 하는 경우의 수는? [3점]



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- ① 32
- ② 34
- ③ 36
- ④ 38
- ⑤ 40

21. 함수  $f(2^x) = -\log_3 x$ 일 때,  $y = f(x)$ 의 그래프의 개형은? [4점]



단답형

22. 무한등비수열  $\left\{\left(\frac{x-5}{4}\right)^n\right\}$ 이 수렴하도록 하는 모든 정수  $x$ 값의 합을 구하시오. [3점]

23. 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합  $S_n$ 이  $S_n = n^2 + 1$ 일 때,  $a_{10} - a_1$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 남학생 5명과 여학생 4명이 연극반에 지원하였다. 지원자 9명 중에서 4명을 선발할 때, 남학생과 여학생이 적어도 한 명씩은 포함되도록 하는 경우의 수를 구하시오. [3점]

25. 이차정사각행렬  $A$ 의  $(m, n)$  성분  $a_{mn}$ 을

$$a_{mn} = (\text{원점에서 직선 } y = mx + n \text{까지의 거리})$$

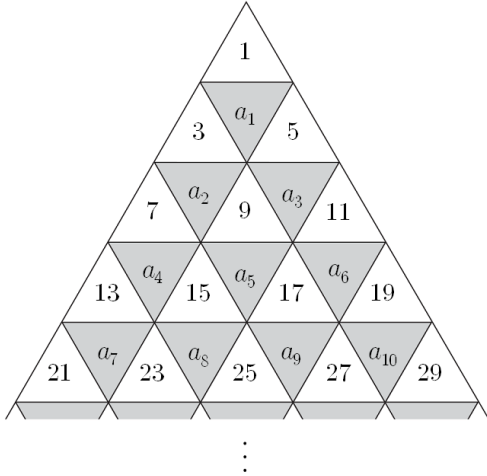
라고 하자.  $a_{21}^2$ 의 값을  $\frac{q}{p}$ 라 할 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

26. 연립방정식 
$$\begin{cases} 2^x(2^x + 2^y) = 192 \\ 2^y(2^x + 2^y) = 384 \end{cases}$$

를 만족시키는  $x, y$ 에 대하여  $2^{x+y}$ 의 값을 구하시오. [3점]

27. 수열  $\{a_n\}$ 의 항  $a_1, a_2, a_3, \dots$ 과 홀수들을 그림과 같이 나열하였다.  
 $a_1$ 은  $a_1$ 을 둘러싸고 있는 세 수의 합  $1+3+5$ 이고,  $a_2$ 는  $a_2$ 를 둘러싸고 있는 세 수의 합  $3+7+9$ 이다. 이와 같이  $a_n$ 은  $a_n$ 을 둘러싸고 있는 세 수의 합일 때,  $a_{100}$ 의 값을 구하시오. [4점]



28. 두 행렬의 곱

$(n-1 \quad 9-3n) \begin{pmatrix} n^2-4n+4 \\ n-1 \end{pmatrix}$ 의 성분이 소수가 되도록 하는 모든 자연수  $n$ 의 합을 구하시오. [4점]

29. 자연수  $n$ 에 대하여

집합  $A_n = \{(x, y) \mid y > 2x, y \leq x+n, x \text{와 } y \text{는 자연수}\}$ 의 원소의 개수를  $a_n$ 이라고 할 때,  $a_{10}$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 1, 2, 3, 4, 5 다섯 개의 숫자가 있다. 중복을 허락하여 이 숫자로 세 자리 자연수를 만들 때, 3의 배수의 개수를 구하시오. [4점]

※ 확인사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.