

제 2 교시

수학 나형

1

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

1  $\log_2 \frac{1}{\sqrt{8}}$ 의 값은? [2점]

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

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

3  $\lim_{n \rightarrow \infty} n \left( \frac{1}{n} + \frac{2}{n+1} \right)$ 의 값은? [2점]

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

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

2 두 집합  $A = \{1, 3, 4, a\}$ ,  $B = \{3, 5\}$ 에 대하여  
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
④ 4                      ⑤ 5

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

4 두 사건  $A$ 와  $B$ 는 서로 배반사건이고  $P(A \cup B^C) = \frac{2}{3}$ 일 때,

$P(B)$ 의 값은? (단,  $B^C$ 은  $B$ 의 여사건이다.)

- ①  $\frac{1}{12}$                       ②  $\frac{1}{8}$                       ③  $\frac{1}{6}$   
④  $\frac{1}{4}$                       ⑤  $\frac{1}{3}$

# 수리영역

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

5 수열  $\{a_n\}$ 이  $a_1=1$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

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

을 만족시킬 때,  $a_4$ 의 값은? [3점]

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

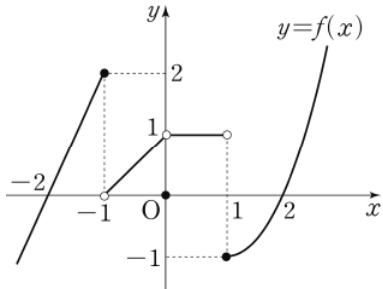
|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

7 함수  $y = \sqrt{4x+2} - 3$ 의 그래프는 함수  $y = 2\sqrt{x}$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼 평행이동시킨 것이다.  $ab$ 의 값은? [3점]

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

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

6 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

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

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

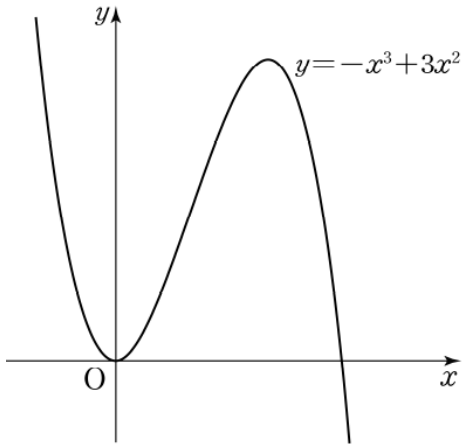
8 같은 종류의 연필 9개를 같은 종류의 필통 4개에 비어 있는 필통이 없도록 남김없이 나누어 담는 경우의 수는? [3점]

- ① 6                        ② 7                        ③ 8  
④ 9                        ⑤ 10

# 수리영역

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

9 그림과 같이 곡선  $y = -x^3 + 3x^2$ 과  $x$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는?[3점]



- ①  $\frac{21}{4}$                       ②  $\frac{23}{4}$                       ③  $\frac{25}{4}$   
 ④  $\frac{27}{4}$                       ⑤  $\frac{29}{4}$

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

11 집합  $X = \{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 함수  $f : X \rightarrow X$ 중에서 임의로 선택한 한 함수  $f$ 가

$$f(2) + f(3) + f(4) = 11$$

을 만족시킬 확률은?[3점]

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

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

10 수열  $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{k=1}^5 (k - a_k) = \sum_{k=6}^{10} (a_k + 2)$$

를 만족시킬 때,  $\sum_{k=1}^{10} a_k$ 의 값은?[3점]

- ① 5                      ② 7                      ③ 9  
 ④ 11                      ⑤ 13

|  |      |
|--|------|
|  | 기본연계 |
|--|------|

12 전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 10\text{이하의 자연수}\}$ 의 부분집합 중에서 다음 조건을 만족시키는 집합  $A$ 의 개수는?[3점]

- (가) 집합  $A$ 의 원소의 최솟값은 3이다.  
 (나)  $\{5, 7, 9\} \cap A = \{7\}$

- ① 4                      ② 8                      ③ 16  
 ④ 32                      ⑤ 64

|      |     |    |
|------|-----|----|
| 수능특강 | P99 | 연계 |
|------|-----|----|

13 어느 라면 공장에서 생산하는 라면 한 봉지의 무게는 평균이 140g이고 표준편차가 4g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 라면 공장에서 생산한 라면 중 임의추출한 라면 4봉지의 무게의 합이 544g이상이고 568g이하일 확률을 오른 쪽 정규분포표를 이용하여 구한 것은?[3점]

① 0.6915                      ② 0.7745                      ③ 0.8185  
④ 0.9332                      ⑤ 0.9772

| <표준정규분포표> |                      |
|-----------|----------------------|
| $z$       | $P(0 \leq Z \leq z)$ |
| 0.5       | 0.1915               |
| 1.0       | 0.3413               |
| 1.5       | 0.4332               |
| 2.0       | 0.4772               |

|      |     |      |
|------|-----|------|
| 수능특강 | P34 | 1번연계 |
|------|-----|------|

15 실수  $a$ 에 대하여 두 함수  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 3x & (x \leq a) \\ -x + k & (x > a) \end{cases}, g(x) = x + 3$ 의 합성함수  $(g \circ f)(x)$ 가 일대일 대응일 때, 실수  $k$ 의 최솟값은?  
[4점]

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

|      |     |      |
|------|-----|------|
| 수능특강 | P23 | 4번연계 |
|------|-----|------|

14 명제 ‘어떤 실수  $x$ 에 대하여  $x^2 - (a-1)x < 0$ 이다.’가 참이 되도록 하는 자연수  $a$ 의 최솟값은?[4점]

① 1                      ② 2                      ③ 3  
④ 4                      ⑤ 5

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

16 함수  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를  $g(x) = \begin{cases} f(x) & (x \geq 0) \\ f(-x) & (x < 0) \end{cases}$ 이라 하자. 곡선  $y = g(x)$ 와  $x$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는?  
[4점]

①  $\frac{25}{2}$                       ② 13                      ③  $\frac{27}{2}$   
④ 14                      ⑤  $\frac{29}{2}$

17  $1 < t < 2$ 인 실수  $t$ 에 대하여 함수

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

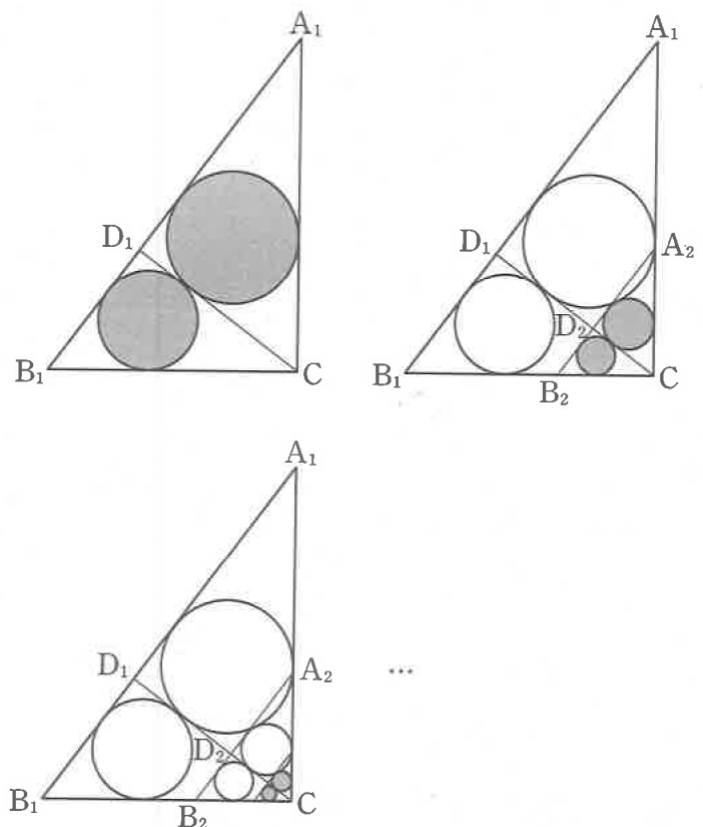
의 모든 극값의 합을  $g(t)$ 라 할 때,  $g'\left(\frac{3}{2}\right)$ 의 값은? [4점]

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

18 그림과 같이  $\overline{A_1B_1}=5$ ,  $\overline{B_1C}=3$ ,  $\overline{CA_1}=4$ 인 직각삼각형  $A_1B_1C$ 가 있다. 점  $C$ 에서 선분  $A_1B_1$ 에 내린 수선의 발을  $D_1$ 이라 할 때, 두 직각삼각형  $A_1D_1C$ ,  $D_1B_1C$ 에 각각 내접하는 두 원의 넓이의 합을  $S_1$ 이라 하자.

직각삼각형  $A_1D_1C$ 에 내접하는 원이 선분  $A_1C$ 와 만나는 점을  $A_2$ 라 하고, 점  $A_2$ 를 지나고 선분  $A_1B_1$ 에 평행한 직선이 선분  $B_1C$ 와 만나는 점을  $B_2$ 라 하자. 점  $C$ 에서 선분  $A_2B_2$ 에 내린 수선의 발을  $D_2$ 라 할 때, 두 직각삼각형  $A_2D_2C$ ,  $D_2B_2C$ 에 각각 내접하는 두 원의 넓이의 합을  $S_2$ 이라 하자. 이와 같은 과정을

계속하여  $n$ 번째 얻은 두 원의 합을  $S_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값은? [4점]



- ①  $\frac{8}{7}\pi$                       ②  $\frac{25}{21}\pi$                       ③  $\frac{26}{21}\pi$   
 ④  $\frac{9}{7}\pi$                       ⑤  $\frac{28}{21}\pi$

|      |      |  |
|------|------|--|
| 2019 | 수능연계 |  |
|------|------|--|

19 다음은 1부터  $n$ 까지 자연수가 하나씩 적힌  $n(n \geq 3)$ 장의 카드에서 임의로 세 장의 카드를 동시에 뽑을 때, 세 장의 카드에 적힌 수 중 어느 두 수도 연속되지 않을 확률을 구하는 과정이다.

$n$ 장의 카드에서 동시에 3장의 카드를 뽑는 경우의 수는

$${}_nC_3 = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$$

이다.

(i) 3개의 수가 연속이 되는 경우

(1, 2, 3), (2, 3, 4), ..., (n-2, n-1, n)

따라서 3개의 수가 연속이 되는 경우의 수는  $n-2$ (가지)이다.

(ii) 2개의 수만 연속이 되는 경우

뽑은 3장의 카드에 적힌 수를  $a_1, a_2, a_3 (a_1 < a_2 < a_3)$ 라 하자.

$a_1, a_2$ 가 연속인 경우에  $a_1 = k$ 라 하면  $a_2 = k+1$ 이고  $a_3$ 은  $k+3$

부터  $n$  이하의 값이어야 한다.

또한  $a_2, a_3$ 이 연속인 경우도 같은 방법으로 구한다.

따라서 2개의 수만 연속인 경우의 수는  $\boxed{\text{(가)}}$ (가지)이다.

(i), (ii)에 의하여 구하는 확률은

$$1 - \frac{(n-2) + \boxed{\text{(가)}}}{\frac{n(n-1)(n-2)}{6}} = \boxed{\text{(나)}}$$

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $f(n), g(n)$ 이라 할 때,

$f(10) + 5g(6)$ 의 값은? [4점]

- ① 43                      ② 57                      ③ 73  
④ 91                      ⑤ 98

|  |  |      |
|--|--|------|
|  |  | 킬러유형 |
|--|--|------|

20 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(0 \leq t \leq 8)$ 에서의 위치를  $f(t)$ 라 할 때,  $f(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $f(0) = 0, f(2) = 2$

(나)  $0 \leq t \leq 4$ 인 모든  $t$ 에 대하여  $f(4-t) = f(4+t)$ 이다.

(다)  $\int_3^4 f'(t)dt = 0, \int_6^7 f'(t)dt = 3$

(라)  $2n \leq t < 2n+1$ 일 때  $f'(t) \geq 0$ 이고,  
 $2n+1 \leq t < 2n+2$ 일 때,  $f'(t) \leq 0$ 이다. (단,  $n = 0, 1$ )

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

■ 보 기 ■

ㄱ.  $f(7) = 5$

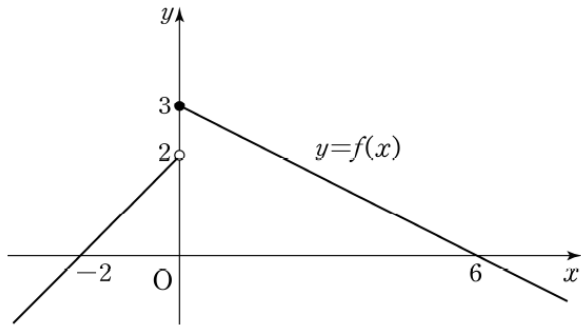
ㄴ. 점 P는 2초 이상 정지한 적이 있다.

ㄷ. 8초 동안 점 P가 움직인 거리가 26일 때,  $f(t)$ 의 최댓값은 8이다.

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

|      |      |      |
|------|------|------|
| 수능특강 | P142 | 2번연계 |
|------|------|------|

21 함수  $f(x) = \begin{cases} x+2 & (x < 0) \\ 3 - \frac{1}{2}x & (x \geq 0) \end{cases}$  의 그래프가 그림과 같다.



함수

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

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때,  $f(a) \times f(b)$ 의 최솟값은?  
(단,  $a, b$ 는 실수이다.) [4점]

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

## 단답형

|  |  |      |
|--|--|------|
|  |  | 기본연계 |
|--|--|------|

22  ${}_3P_3 + {}_3C_3$ 의 값을 구하시오. [3점]

|  |  |      |
|--|--|------|
|  |  | 기본연계 |
|--|--|------|

24 정규분포를 따르는 확률변수  $X$ 가

$$P(X \leq 3) = P(X \geq 6)$$

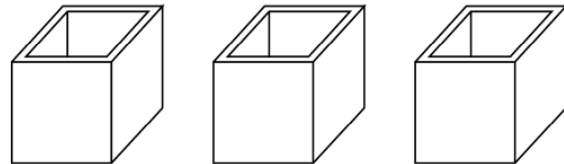
을 만족시킬 때,  $E(2X+3)$ 의 값을 구하시오. [3점]

|  |  |      |
|--|--|------|
|  |  | 기본연계 |
|--|--|------|

23 함수  $f(x)$ 에 대하여  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 5$ 일 때,  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)+3}{x+1}$ 의 값을 구하시오.[3점]

|  |  |      |
|--|--|------|
|  |  | 기본연계 |
|--|--|------|

25 서로 다른 과자 5개와 같은 종류의 사탕 7개가 있다. 과자 5개 중에서 3개를 택하여 같은 종류의 세 상자에 각각 1개씩 넣고, 사탕 7개를 남김없이 각 상자에 적어도 1개 이상씩 넣는 경우의 수를 구하시오. [3점]



|      |     |       |
|------|-----|-------|
| 수능완성 | P69 | 16번연계 |
|------|-----|-------|

26 다항함수  $f(x)$ 에 대하여  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) - 3x^2}{x+1}$ 의 값이 존재하고

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - x}{f(x) + x} = \frac{1}{2}$$

일 때,  $f(3)$ 의 값을 구하시오. [4점]

|      |      |    |
|------|------|----|
| 수능완성 | P126 | 연계 |
|------|------|----|

28 주머니에 흰 공 5개와 검은 공 1개가 들어 있다. 이 주머니에서 다음 시행을 연달아 두 번 반복하려고 한다.

주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 공이 서로 같은 색이면 검은 공 2개를, 서로 다른 색이면 흰 공 1개와 검은 공 1개를 주머니에 넣는다. 이때, 주머니에서 꺼낸 공은 다시 넣지 않는다.

두 번째 시행 후 주머니에 들어 있는 흰 공의 개수와 검은 공의 개수가 서로 달랐을 때, 첫 번째 시행에서 흰 공 2개를 꺼냈을 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이고, 주머니에 넣을 수 있는 공은 충분히 준비되어 있다.) [4점]

|      |     |      |
|------|-----|------|
| 수능특강 | P93 | 6번연계 |
|------|-----|------|

27 10이상의 두 자연수  $a, b$ 에 대하여  $\log_4 a + \frac{1}{\log_b 8}$ 의 값이

자연수일 때,  $a+b$ 의 최솟값을 구하시오. [4점]

|  |      |
|--|------|
|  | 킬러유형 |
|--|------|

29 자연수  $n$ 에 대하여 부등식

$$\frac{a}{n+2} \leq k \leq \frac{an}{n+2}$$

을 만족시키는 자연수  $k$ 의 개수를  $f(n)$ 이라 하자.  
 $f(n) < f(n+1)$ 이 되도록 하는  $n$ 의 최댓값이 33일 때, 자연수  $a$ 의 값을 구하시오. [4점]

|  |      |
|--|------|
|  | 킬러유형 |
|--|------|

30 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = |f(x) - f(2) - f'(2)(x-2)|$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $(x-k)g(x)$ 가 미분가능하지 않은 실수  $x$ 의 개수가 함수  $g(x)$ 가 미분가능하지 않은 실수  $x$ 의 개수보다 작도록 하는 실수  $k$ 의 최댓값은 0이다.  
(나) 방정식  $g'(x) = 0$ 의 서로 다른 모든 실근의 합은 2이다.

$g(3)$ 의 값을 구하시오. [4점]

## 1 답 ①

[해설]

$$\log_2 \frac{1}{\sqrt{8}} = \log_2 2^{-\frac{3}{2}} = -\frac{3}{2}$$

## 2 답 ②

[해설] 합집합을 구할 수 있다.

$A = \{1, 3, 4, a\}$ ,  $B = \{3, 5\}$ 이므로

$$A \cup B = \{1, 3, 4, 5, a\} = \{1, 2, 3, 4, 5\} \quad \therefore a = 2$$

## 3 답 ⑤

[해설] 계산 능력 - 수열의 극한

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} n \left( \frac{1}{n} + \frac{2}{n+1} \right) &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{2n}{n+1} \right) \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{2}{1 + \frac{1}{n}} \right) = 1 + \frac{2}{1+0} = 3 \end{aligned}$$

## 4 답 ⑤

두 사건  $A$ 와  $B$ 가 서로 배반사건이므로  $A \cap B = \emptyset$

따라서  $A \subset B^C$ 이므로

$$P(A \cup B^C) = P(B^C) = \frac{2}{3}$$

$$P(B^C) = 1 - P(B) = \frac{1}{3}$$

$$\text{즉, } P(B) = \frac{1}{3}$$

## 5 답 ③

[해설] 이해력 - 수열

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = 1 - 2 = -1$$

$$a_3 = -1 + 3 = 2$$

$$a_4 = 2 - 2 = 0$$

## 6 답 ④

[해설] 그래프를 이용하여 함수의 좌극한과 우극한을 구할 수 있다.

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = 2, \quad \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = -1 \text{이므로}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2 + (-1) = 1$$

## 7 답 ④

[해설] 이해력 - 함수

$$y = \sqrt{4x+2} - 3 = 2\sqrt{x + \frac{1}{2}} - 3 \text{이므로 함수 } y = \sqrt{4x+2} - 3 \text{의}$$

그래프는 함수  $y = 2\sqrt{x}$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-\frac{1}{2}$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동시킨 것이다.

$$\text{따라서 } a = -\frac{1}{2}, \quad b = -3 \text{이므로 } ab = \frac{3}{2}$$

## 8 답 ①

[해설]

9를 4개의 자연수로 분할하는 방법의 수와 같으므로

$$9 = 6 + 1 + 1 + 1 = 5 + 2 + 1 + 1$$

$$= 4 + 3 + 1 + 1 = 4 + 2 + 2 + 1$$

$$= 3 + 3 + 2 + 1 = 3 + 2 + 2 + 2$$

따라서 구하는 경우의 수는 6이다.

## 9 답 ④

[해설] 이해력 - 다항함수의 적분법

곡선  $y = -x^3 + 3x^2$ 과  $x$ 축의 교점의  $x$ 좌표는  $-x^3 + 3x^2 = 0$ ,

$$-x^2(x-3) = 0 \quad \therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 3$$

따라서 구하는 넓이는

$$\int_0^3 (-x^3 + 3x^2) dx = \left[ -\frac{1}{4}x^4 + x^3 \right]_0^3 = -\frac{81}{4} + 27 = \frac{27}{4}$$

## 10 답 ①

[해설] 이해력 - 수열

$$\sum_{k=1}^5 (k - a_k) = \sum_{k=6}^{10} (a_k + 2)$$

$$\sum_{k=1}^5 k - \sum_{k=1}^5 a_k = \sum_{k=6}^{10} a_k + \sum_{k=6}^{10} 2$$

$$\sum_{k=1}^5 k - \sum_{k=6}^{10} 2 = \sum_{k=1}^5 a_k + \sum_{k=6}^{10} a_k$$

$$\therefore \sum_{k=1}^{10} a_k = \sum_{k=1}^5 k - \sum_{k=6}^{10} 2 = \frac{5 \times 6}{2} - 2 \times 5 = 15 - 10 = 5$$

## 11 답 ①

[해설] 이해력 - 확률

집합  $X$ 에서 집합  $X$ 로의 함수의 개수는  ${}_4P_4 = 4^4 = 256$

$f(1)$ 을 1, 2, 3, 4에 대응시키는 방법의 수는 4

$X$ 의 원소 중에서 세 개의 숫자를 선택하여 합이 11이 되는 경우는 3, 4, 4뿐이므로  $f(2)$ ,  $f(3)$ ,  $f(4)$ 를 3, 4, 4에 대응시키는

방법의 수는  $\frac{3!}{2!} = 3$

즉,  $f(2) + f(3) + f(4) = 11$ 을 만족시키는 함수  $f$ 의 개수는

$$4 \times 3 = 12$$

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{4 \times 3}{256} = \frac{3}{64}$$

## 12 답 ③

[해설] 이해력 - 집합과 명제

조건 (가)에서  $1 \notin A$ ,  $2 \notin A$ ,  $3 \in A$

조건 (나)에서  $5 \notin A$ ,  $9 \notin A$ ,  $7 \in A$

따라서 집합  $A$ 는 집합  $\{3, 4, 6, 7, 8, 10\}$ 의 부분집합 중에서 3과 7을 반드시 포함하는 집합이므로 구하는 집합  $A$ 의 개수는

$$2^{6-2} = 2^4 = 16$$

## 13 답 ③

[해설] 수학 외적 문제 해결 능력 - 통계

라면 한 봉지의 무게를 확률변수  $X$ 라 하면 확률변수  $X$ 는 정규분포  $N(140, 4^2)$ 을 따른다.

이 라면 공장에서 생산한 라면 중 임의추출한 라면 4봉지의 무게의 평균을  $\bar{X}$ 라 하면 확률변수  $\bar{X}$ 는 정규분포  $N\left(140, \left(\frac{4}{\sqrt{4}}\right)^2\right)$ ,

즉  $N(140, 2^2)$ 을 따른다.

$$\begin{aligned} &\therefore P(544 \leq 4\bar{X} \leq 568) \\ &= P(136 \leq \bar{X} \leq 142) \\ &= P\left(\frac{136-140}{2} \leq Z \leq \frac{142-140}{2}\right) \\ &= P(-2 \leq Z \leq 1) \\ &= P(0 \leq Z \leq 2) + P(0 \leq Z \leq 1) \\ &= 0.4772 + 0.3413 = 0.8185 \end{aligned}$$

## 14 답 ②

[해설] 이해력 - 집합과 명제

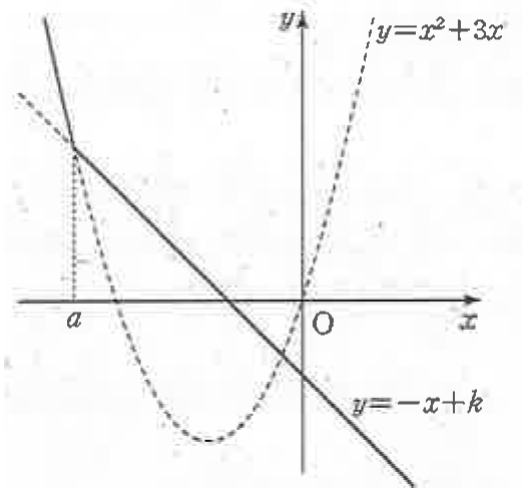
명제가 참이라면 이차방정식  $x^2 - (a-1)x = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 가져야 한다. 따라서 이차방정식  $x^2 - (a-1)x = 0$ 의 판별식을  $D$ 라 하면  $D = (a-1)^2 > 0$ 이 되어야 한다. 주어진 부등식을 만족하려면  $a$ 는 1이 아닌 실수이어야 하므로 자연수  $a$ 의 최솟값은 2이다.

## 15 답 ①

[해설]

$(g \circ f)(x) = f(x) + 3$ 이므로 합성함수  $y = (g \circ f)(x)$ 의 그래프는  $y = f(x)$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다. 즉, 합성함수  $(g \circ f)(x)$ 가 일대일 대응이 되려면 함수  $f(x)$ 가 일대일 대응이 되어야 한다.

함수  $y = f(x)$ 의 그래프는  $x \leq a$ 에서 곡선  $y = x^2 + 3x$ 이고,  $x > a$ 에서 직선  $y = -x + k$ 이므로 함수  $f(x)$ 가 일대일 대응이 되려면 그림과 같이 곡선  $y = x^2 + 3x$ 와 직선  $y = -x + k$ 의 교점의  $x$ 좌표 중 하나가  $a$ 이어야 한다.  $\left(a \leq -\frac{3}{2}\right)$



따라서 직선  $y = -x + k$ 가 곡선  $y = x^2 + 3x$ 에 접할 때, 함수  $f(x)$ 가 일대일 대응이 되도록 하는 실수  $k$ 의 값이 최소가 된다.

$$x^2 + 3x = -x + k, \quad x^2 + 4x - k = 0 \text{에서}$$

이차방정식  $x^2 + 4x - k = 0$ 의 판별식을  $D$ 라 하면

$$\frac{D}{4} = 4 + k = 0$$

$$k = -4$$

따라서 구하는 실수  $k$ 의 최솟값은  $-4$ 이다.

## 16 답 ③

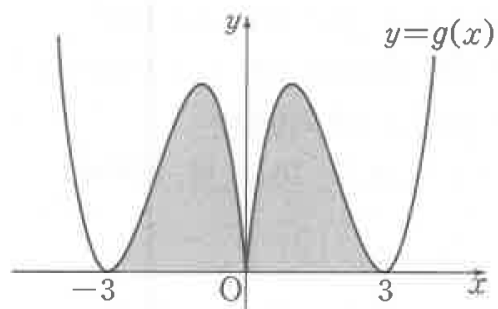
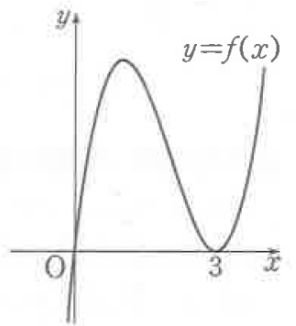
[해설]

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x = x(x-3)^2$$

이므로

$$g(x) = \begin{cases} x^3 - 6x^2 + 9x & (x \geq 0) \\ -x^3 - 6x^2 - 9x & (x < 0) \end{cases}$$

함수  $f(x)$ 의 그래프의 개형은 오른쪽 그림과 같고, 함수  $y = g(x)$ 의 그래프는  $y$ 축에 대하여 대칭이므로 곡선  $y = g(x)$ 와  $x$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 다음 그림의 색칠한 부분과 같다.



따라서 구하는 넓이는

$$\begin{aligned} &2 \int_0^3 (x^3 - 6x^2 + 9x) dx \\ &= 2 \times \left[ \frac{1}{4}x^4 - 2x^3 + \frac{9}{2}x^2 \right]_0^3 \\ &= 2 \times \left( \frac{81}{4} - 54 + \frac{81}{2} \right) \\ &= 2 \times \frac{27}{4} = \frac{27}{2} \end{aligned}$$

## 17 답 ④

[해설]

$$\lim_{x \rightarrow 1-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1+} f(x) = f(1) = t - 1 \text{이므로}$$

함수  $f(x)$ 는  $x = 1$ 에서 연속이고,

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

$$f'(x) = \begin{cases} -2x + t & (x < 1) \\ 2tx - 1 & (x > 1) \end{cases}$$

(i)  $x = 1$ 일 때

$$\lim_{x \rightarrow 1-} f'(x) = t - 2 < 0,$$

$$\lim_{x \rightarrow 1+} f'(x) = 2t - 1 > 0$$

즉,  $x = 1$ 의 좌우에서  $f'(x)$ 의 부호가 음수에서 양수로 변하므로 함수  $f(x)$ 는  $x = 1$ 에서 극솟값을 갖는다.

(ii)  $x < 1$ 일 때,

$$f'(x) = -2x + t = 0 \text{에서 } x = \frac{t}{2}$$

이때  $1 < t < 2$ 이므로  $x = \frac{t}{2} < 1$

$x = \frac{t}{2}$ 의 좌우에서  $f'(x)$ 의 부호가 양수에서 음수로 변하므로

로 함수  $f(x)$ 는  $x = \frac{t}{2}$ 에서 극댓값을 갖는다.

(iii)  $x > 1$ 일 때,

$$f'(x) = 2tx - 1 = 0 \text{에서 } x = \frac{1}{2t}$$

$\frac{1}{2t} < 1$ 이므로 함수  $f(x)$ 는  $x > 1$ 에서 극값을 갖지 않는다.

(i)~(iii)에서 모든 극값의 합은

$$\begin{aligned} g(t) &= f(1) + f\left(\frac{t}{2}\right) \\ &= (t-1) + \left\{ -\left(\frac{t}{2}\right)^2 + t \times \frac{t}{2} \right\} \\ &= \frac{t^2}{4} + t - 1 \end{aligned}$$

이고,  $g'(t) = \frac{t}{2} + 1$ 이므로

$$g'\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{3}{4} + 1 = \frac{7}{4}$$

## 18 답 ②

[해설]

삼각형  $A_1B_1C_1$ , 삼각형  $D_1B_1C$ , 삼각형  $A_1D_1C$ 는 서로 닮음이므로

$$\overline{D_1B_1} = 3 \times \frac{3}{5} = \frac{9}{5},$$

$$\overline{D_1C} = 3 \times \frac{4}{5} = \frac{12}{5},$$

$$\overline{A_1D_1} = 4 \times \frac{4}{5} = \frac{16}{5}$$

두 직각삼각형  $A_1D_1C$ ,  $D_1B_1C$ 에 각각 내접하는 두 원의 반지름의 길이를 각각  $r_1$ ,  $r_2$ 라 하면

$$\frac{1}{2} \times \left(4 + \frac{16}{5} + \frac{12}{5}\right) r_1 = \frac{1}{2} \times \frac{16}{5} \times \frac{12}{5} \text{에}$$

$$\frac{24}{5} r_1 = \frac{96}{25} \quad \therefore r_1 = \frac{4}{5}$$

$$\frac{1}{2} \times \left(3 + \frac{9}{5} + \frac{12}{5}\right) r_2 = \frac{1}{2} \times \frac{9}{5} \times \frac{12}{5} \text{에서}$$

$$\frac{18}{5} r_2 = \frac{54}{25} \quad \therefore r_2 = \frac{3}{5}$$

$$\therefore S_1 = \pi \left\{ \left(\frac{4}{5}\right)^2 + \left(\frac{3}{5}\right)^2 \right\} = \pi$$

$$\overline{A_1A_2} = \overline{A_1D_1} - r_1 = \frac{16}{5} - \frac{4}{5} = \frac{12}{5} \text{이므로}$$

$$\overline{A_2C} = 4 - \frac{12}{5} = \frac{8}{5} \text{이고}$$

두 삼각형  $A_nB_nC$ ,  $A_{n+1}B_{n+1}C$ 에서

$$\overline{A_nC} : \overline{A_{n+1}C}$$

$$= \overline{A_1C} : \overline{A_2C}$$

$$= 4 : \frac{8}{5}$$

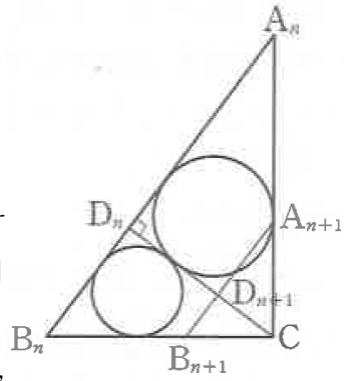
즉,  $\overline{A_nC} : \overline{A_{n+1}C} = 5 : 2$ 이므로

두 삼각형  $A_nB_nC$ ,  $A_{n+1}B_{n+1}C$ 의 닮음비는  $5 : 2$ 이고 넓이의 비는  $25 : 4$ 이다.

따라서 수열  $\{S_n\}$ 은 첫째항이  $\pi$ 이고,

공비가  $\frac{4}{25}$ 인 등비수열이다.

$$\therefore \sum_{n=1}^{\infty} S_n = \frac{\pi}{1 - \frac{4}{25}} = \frac{25}{21} \pi$$



## 19 답 ②

[해설]

$n$ 장의 카드에서 동시에 3장의 카드를 뽑는 경우의 수는

$${}_nC_3 = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$$

이다. 여사건을 생각하여 보면

(i) 3개의 수가 연속이 되는 경우

$$(1, 2, 3), (2, 3, 4), \dots, (n-2, n-1, n)$$

따라서 3개의 수가 연속이 되는 경우의 수는  $n-2$ (가지)이다.

(ii) 2개의 수만 연속이 되는 경우

뽑은 3장의 카드에 적힌 수를  $a_1, a_2, a_3$  ( $a_1 < a_2 < a_3$ )라 하자.

$a_1, a_2$ 가 연속인 경우에  $a_1 = k$ 라 하면  $a_2 = k+1$ 이고  $a_3$ 은  $k+3$ 부터  $n$  이하의 값이어야 한다.

따라서 경우의 수는

$$n - (k+3) + 1 = n - k - 2 \text{ (가지)}$$

그러므로 구하는 경우의 수는

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^{n-3} (n-k-2) &= \sum_{k=1}^{n-3} (n-2) - \sum_{k=1}^{n-3} k \\ &= (n-2)(n-3) - \frac{(n-2)(n-3)}{2} \\ &= \frac{(n-2)(n-3)}{2} \end{aligned}$$

또한,  $a_2, a_3$ 이 연속인 경우도 위와 같은 방법으로

$$\frac{(n-2)(n-3)}{2} \text{ (가지)}$$

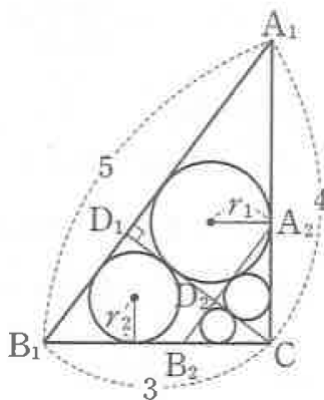
따라서 2개의 수만 연속인 경우의 수는  $\boxed{(n-2)(n-3)}$  (가지)

(i), (ii)에 의하여 구하는 확률은

$$\begin{aligned} 1 - \frac{(n-2) + \boxed{(n-2)(n-3)}}{\frac{n(n-1)(n-2)}{6}} \\ = \frac{(n-3)(n-4)}{n(n-1)} \end{aligned}$$

$$\therefore f(n) = (n-2)(n-3),$$

$$g(n) = \frac{(n-3)(n-4)}{n(n-1)}$$



$$\therefore f(10) + 5g(6) = 56 + 1 = 57$$

20 답 ③

[해설] ㄱ. (가)에서  $f(0)=0$ ,  $f(2)=2$ 이고, (나)에서 곡선  $y=f(t)$ 는 직선  $t=4$ 에 대하여 대칭이므로

$$f(0)=f(8)=0, f(2)=f(6)=2$$

$$(다)에서 \int_6^7 f'(t)dt = f(7)-f(6)=3 \text{이므로}$$

$$f(7)=f(1)=5 \therefore \text{참}$$

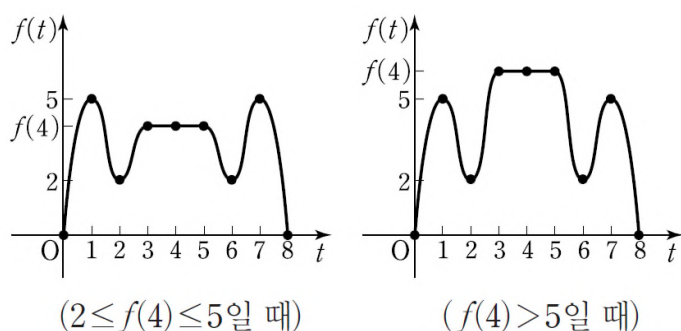
$$\text{ㄴ. (다)에서 } \int_3^4 f'(t)dt = f(4)-f(3)=0 \text{이므로}$$

$$f(3)=f(4)=f(5)$$

(라)에 의하여  $3 \leq t \leq 5$ 일 때,  $f'(t)=0$ 이어야 한다.

따라서 점P는 2초 이상 정지한 적이 있다.  $\therefore$  참

ㄷ. 곡선  $y=f(t)$ 의 개형은 다음과 같다.



$f(4)=k(k \geq 2)$ 라 하면 8초 동안 점P가 움직인 거리는

$$|5-0| + |2-5| + |k-2| + |k-k| + |k-k| + |2-k| + |5-2| + |0-5|$$

$$= 5 + 3 + (k-2) + 3 + 5$$

$$= 2k + 12$$

따라서  $2k+12=26$ 이면  $k=7$ 이므로  $f(4)=7$

따라서  $f(t)$ 의 최댓값은 7이다.  $\therefore$  거짓

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

21 답 ①

[해설] 함수  $y=f(x-a)$ 의 그래프는 함수  $y=f(x)$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동시킨 것이고, 함수  $y=f(x)+b$ 의 그래프는 함수  $y=f(x)$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼 평행이동시킨 것이다.

$a < 2$ 이면 함수  $g(x)$ 는  $x=a$ 에서 불연속이므로

$$a \geq 2 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$a \geq 2$ 일 때, 함수  $g(x)$ 가  $x=2$ 에서 연속이면 실수 전체의 집합에서 연속이므로

$$g(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) \text{이어야 한다.}$$

$$g(2) = f(2) + b = 3 - \frac{1}{2} \times 2 + b = 2 + b$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x-a) \\ &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \{(x-a)+2\} \\ &= 2-a+2=4-a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \{f(x)+b\} \\ &= f(2)+b \end{aligned}$$

$$= 3 - \frac{1}{2} \times 2 + b = 2 + b$$

이므로  $2+b=4-a$

$$\therefore a+b=2 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

㉠, ㉡에서

$$a=2 \text{이면 } b=0 \text{ 이므로 } f(a) \times f(b) = 2 \times 3 = 6$$

$$a > 2 \text{ 이면 } b < 0 \text{ 이므로}$$

$$f(a) = 3 - \frac{1}{2}a, f(b) = b + 2 = 4 - a \text{가 되어}$$

$$f(a) \times f(b) = \left(3 - \frac{1}{2}a\right) \times (4-a)$$

$$= \frac{1}{2}a^2 - 5a + 12$$

$$= \frac{1}{2}(a-5)^2 - \frac{25}{2} + 12$$

$$= \frac{1}{2}(a-5)^2 - \frac{1}{2}$$

따라서  $a \geq 2$ 일 때,  $f(a) \times f(b)$ 의 최솟값은  $-\frac{1}{2}$ 이다.

22 답 7

$$[해설] {}_3P_3 = 3 \times 2 \times 1 = 6, {}_3C_3 = 1$$

$$\therefore {}_3P_3 + {}_3C_3 = 6 + 1 = 7$$

23 답 4

$$[해설] \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)+3}{x+1} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1} f(x)+3}{\lim_{x \rightarrow 1} (x+1)} = \frac{5+3}{1+1} = 4$$

24 답 12

$$[해설] P(X \leq 3) = P(X \geq 6) \text{이므로}$$

$$E(X) = \frac{3+6}{2} = \frac{9}{2}$$

$$\therefore E(2X+3) = 2E(X) + 3 = 2 \times \frac{9}{2} + 3 = 12$$

25 답 150

[해설] 과자 5개 중에서 3개를 택하는 경우의 수는

$${}_5C_3 = {}_5C_2 = \frac{5 \times 4}{2 \times 1} = 10$$

과자를 넣으면 세 상자가 구별되므로 사탕 7개를 남김없이 각 상자에 적어도 1개 이상씩 넣는 경우의 수는 사탕 3개를 세 상자에 각각 1개씩 미리 넣은 후 서로 다른 세 상자 중에서 중복을 허락하여 4개의 상자를 뽑는 중복조합의 수와 같다. 즉,

$${}_3H_4 = {}_{3+4-1}C_4 = {}_6C_4 = {}_6C_2 = \frac{6 \times 5}{2 \times 1} = 15$$

따라서 구하는 경우의 수는  $10 \times 15 = 150$

26 답 36

$$[해설] \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)-3x^2}{x+1} \text{의 값이 존재하므로}$$

$$f(x)-3x^2 = ax+b \quad (a, b \text{는 상수}) \text{이어야 한다.}$$

$$\therefore f(x) = 3x^2 + ax + b \quad (a, b \text{는 상수})$$

$$\text{한편, } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - x}{f(x) + x} = \frac{1}{2} \text{에서 } f(0) \neq 0 \text{이면}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - x}{f(x) + x} = \frac{f(0) - 0}{f(0) + 0} = 1$$

$$\text{이고, 이는 모순이므로 } f(0) = 0$$

$$\therefore b = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - x}{f(x) + x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + ax - x}{3x^2 + ax + x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + a - 1}{3x + a + 1} = \frac{a - 1}{a + 1}$$

$$\text{에서 } \frac{a - 1}{a + 1} = \frac{1}{2}, \quad 2a - 2 = a + 1$$

$$\therefore a = 3$$

$$\text{따라서 } f(x) = 3x^2 + 3x \text{이므로 } f(3) = 3 \times 3^2 + 3 \times 3 = 36$$

27 답 80

$$[\text{해설}] \log_4 a + \frac{1}{\log_b 8} = \log_4 a + \log_8 b$$

$$= \log_2 \sqrt{a} + \log_2 \sqrt[3]{b} = \log_2 (\sqrt{a} \times \sqrt[3]{b})$$

$$\log_2 (\sqrt{a} \times \sqrt[3]{b}) = n \quad (n \text{은 자연수}) \text{라 하면}$$

$$\sqrt{a} \times \sqrt[3]{b} = 2^n \text{이고 } 2 \text{와 } 3 \text{이 서로소이므로 두 수 } \sqrt{a} \text{와 } \sqrt[3]{b} \text{는 모두 } 2 \text{의 거듭제곱이어야 한다.}$$

$$\text{즉, } \sqrt{a} = 2_1^{k_1} \quad (k_1 \text{은 자연수}) \text{에서 } a = 4_1^{k_1} \text{이고, } \sqrt[3]{b} = 2_2^{k_2} \quad (k_2 \text{는 자연수}) \text{에서 } b = 8_2^{k_2} \text{이다.}$$

$$\text{한편, 두 자연수 } a, b \text{는 } 10 \text{이상의 자연수이므로 } a \text{의 최솟값은 } 16 \text{이고, } b \text{의 최솟값은 } 64 \text{이다.}$$

$$\text{따라서 } a + b \text{의 최솟값은 } 16 + 64 = 80 \text{이다.}$$

28 답 17

[해설] 시행을 연달아 두 번 반복한 후 주머니에 들어 있는 흰 공과 검은 공의 개수가 서로 다른 경우는 다음과 같이 두 가지가 있다.

(i) 첫 번째 시행에서 흰 공 2개를, 두 번째 시행에서 흰 공 2개를 꺼내는 경우의 확률은

$$\frac{{}_5C_2}{{}_6C_2} \times \frac{{}_3C_2}{{}_6C_2} = \frac{10}{15} \times \frac{3}{15} = \frac{2}{15}$$

(ii) 첫 번째 시행에서 흰 공 1개와 검은 공 1개를, 두 번째 시행에서 흰 공 1개와 검은 공 1개를 꺼내는 경우의 확률은

$$\frac{{}_5C_1 \times {}_1C_1}{{}_6C_2} \times \frac{{}_5C_1 \times {}_1C_1}{{}_6C_2} = \frac{5}{15} \times \frac{5}{15} = \frac{1}{9}$$

두 번째 시행 후 주머니에 들어 있는 흰 공의 개수와 검은 공의 개수가 달랐을 때, 첫 번째 시행에서 흰 공 2개를 꺼냈을 경우는

(i)의 경우와 같으므로 구하는 확률은

$$\frac{\frac{2}{15}}{\frac{2}{15} + \frac{1}{9}} = \frac{6}{11}$$

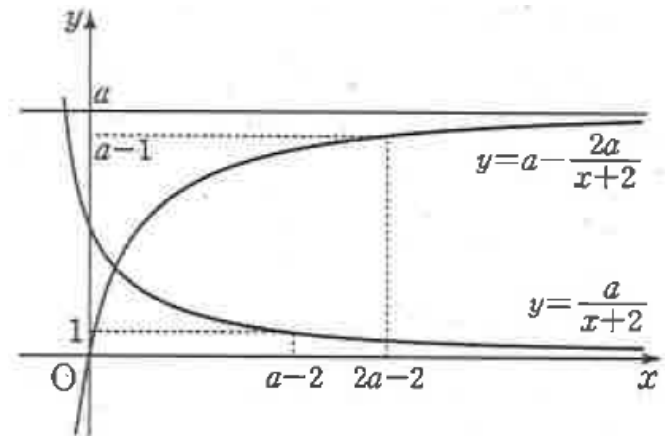
$$\text{따라서 } p = 11, \quad q = 6 \text{이므로 } p + q = 17$$

29 답 18

$$[\text{해설}] \text{곡선 } y = \frac{a}{x+2} \text{의 점근선의 방정식은 } x = -2, \quad y = 0$$

$$\text{곡선 } y = \frac{ax}{x+2} = a - \frac{2a}{x+2} \text{의 점근선의 방정식은 } x = -2, \quad y = a$$

$$\text{두 함수 } y = \frac{a}{x+2}, \quad y = a - \frac{2a}{x+2} \text{의 그래프는 그림과 같다.}$$



$$\frac{a}{x+2} \leq 1 \text{에서 } x \geq a-2 \text{이고,}$$

$$a - \frac{2a}{x+2} \geq a-1 \text{에서 } x \geq 2a-2 \text{이므로}$$

$$n \geq 2a-2 \text{일 때 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 } k \text{는 } 1, 2, 3, \dots, a-1 \text{이다.}$$

$$\text{즉, } n \geq 2a-2 \text{일 때 } f(n) = f(n+1) = a-1$$

$$\text{따라서 } f(n) < f(n+1) \text{이 되도록 하는 } n \text{의 최댓값은 } 2a-3 \text{이므로}$$

$$2a-3 = 33$$

$$\therefore a = 18$$

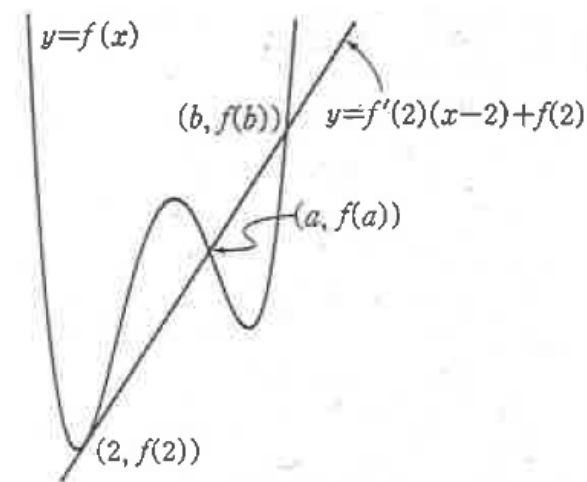
30 답 13

[해설] 함수  $y = f'(2)(x-2) + f(2)$ 는 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(2, f(2))$ 에서의 접선의 방정식이다.

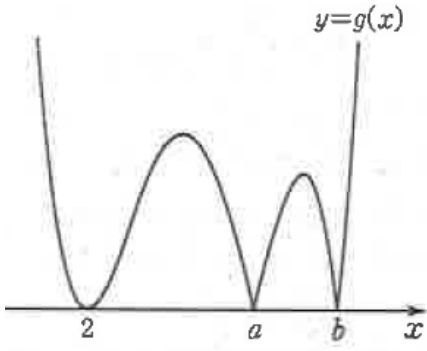
$$g(x) = |f(x) - f(2) - f'(2)(x-2)|$$

$$= |f(x) - \{f'(2)(x-2) + f(2)\}|$$

이므로 두 함수  $y = f(x)$ ,  $y = f'(2)(x-2) + f(2)$ 의 그래프가 [그림1]과 같을 때, 함수  $y = g(x)$ 의 그래프는 [그림2]와 같고 함수  $y = g(x)$ 는  $x = a$ ,  $x = b$ 에서 미분가능하지 않다.



[그림 1]



[그림 2]

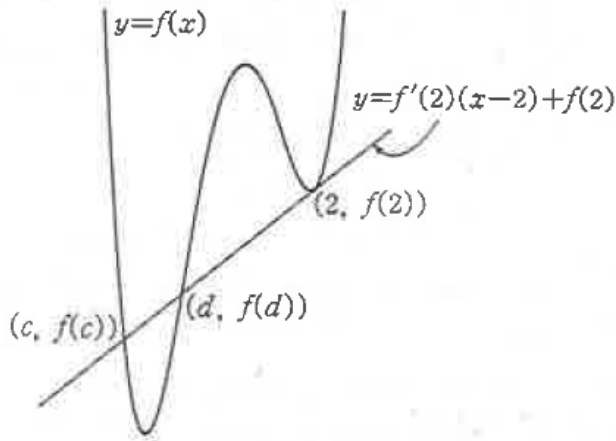
$G(x) = (x-k)g(x)$ 라 하고, 함수  $g(x)$ 가  $x=k$ 에서 미분가능하지 않다고 가정하면

$$\begin{aligned} G'(k) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{G(k+h) - G(k)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(k+h-k)g(k+h) - (k-k)g(k)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} g(k+h) = g(k) \end{aligned}$$

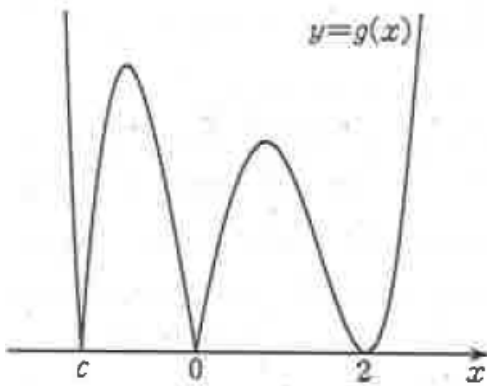
이므로 함수  $G(x)$ , 즉 함수  $(x-k)g(x)$ 는  $x=k$ 에서 미분가능하다.

조건 (가)에서 함수  $g(x)$ 가 미분가능하지 않은 점의  $x$ 좌표 중 최댓값이 0이다.

함수  $g(x)$ 가 미분가능하지 않은 점의  $x$ 좌표 중 최댓값이 2보다 작으므로 두 함수  $y=f(x)$ ,  $y=f'(2)(x-2)+f(2)$ 의 그래프는 [그림3]과 같고  $d=0$ 이어야 한다.



[그림 3]



[그림 4]

따라서 함수  $y=g(x)$ 의 그래프는 [그림4]와 같고

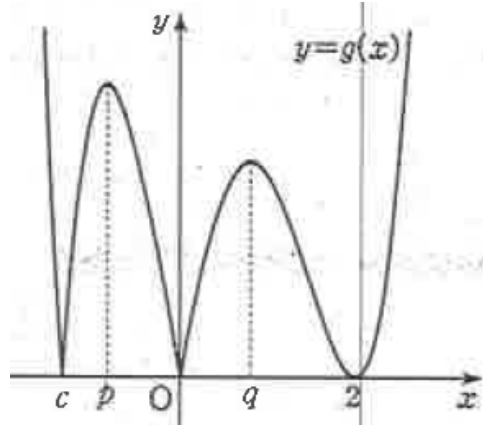
$$g(x) = |x(x-2)^2(x-c)|$$

[그림5]와 같이 방정식  $g'(x)=0$ 은 서로 다른 세 실근  $p, q, 2$ 를 갖는다.

방정식  $g'(x)=0$ 의 서로 다른 모든 실근의 합이 2이므로

$$p+q+2=2$$

$$\therefore p+q=0$$



[그림 5]

$$y = x(x-2)^2(x-c) = (x^2-4x+4)(x^2-cx) \text{에서}$$

$$y' = (2x-4)(x^2-cx) + (x^2-4x+4)(2x-c)$$

$$= (x-2)(4x^2-3cx-4x+2c)$$

이차방정식  $4x^2-3cx-4x+2c=0$ 의 두 실근의 합은 0이므로 근

$$\text{과 계수의 관계에 의하여 } \frac{3c+4}{4}=0$$

$$\therefore c = -\frac{4}{3}$$

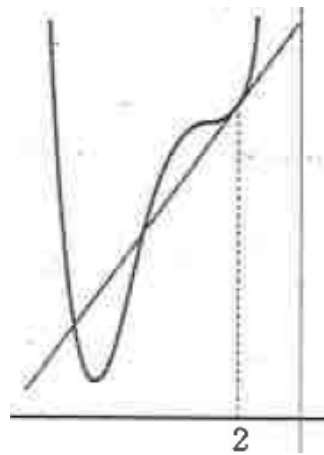
$$\text{따라서 } g(x) = \left| x(x-2)^2 \left( x + \frac{4}{3} \right) \right| \text{이므로}$$

$$g(3) = \left| 3 \times 1^2 \times \frac{13}{3} \right| = 13$$

## 참고

사차함수의 그래프의 개형은 여러 가지이므로, 문제를 해결하는 과정에서 다양한 그래프의 개형을 그려 볼 수 있다. 특히, 사차함수  $f(x)$ 가 한 개의 극솟값만 갖는 경우도 생각해 볼 수 있는데, 이 경우에도 곡선  $y=f(x)$ 와 점  $(2, f(2))$ 에서의 접선이  $x$ 좌표가 2보다 작은 두 점에서 만나면 함수  $y=g(x)$ 의 그래프의 개형은 [그림4]와 같이 결정된다.

예를 들어 다음 그림과 같은 경우에도 함수  $y=g(x)$ 의 그래프가 [그림4]와 같은 개형을 갖게 된다.



이렇게 사차함수  $y=f(x)$ 의 그래프를 다양하게 생각해 볼 수 있으나 점  $(2, f(2))$ 에서의 접선과의 위치 관계를 통해 해석하면  $g(x)$ 는 하나로 결정됨을 알 수 있다.