

년도	1999 11월 17일
대상	고3 인문계

1. $\log^1$ 의 값은?

[2점][2000학년도 수능]

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

2. $(4+3i)^2 - (4-3i)^2$ 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$)

[2점][2000학년도 수능]

- ① 0 ② 24 ③ 48
④ 24 ⑤ $48i$

3. $4\cos^2 x + 4\sin x = 5$ 일 때, $\sin x$ 의 값은?

[2점][2000학년도 수능]

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

4. $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 일 때, $A^2 B - A$ 는?

[2점][2000학년도 수능]

- ① $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ ② $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ ③ $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$
④ $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ⑤ $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

5. 이차방정식 $x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이 2, 3일 때,

이차방정식 $x^2 + ax + 2 = 0$ 의 두 근의 합은?

[2점][2000학년도 수능]

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

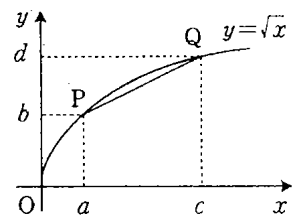
6. 함수 $y = \sqrt{x}$ 의 그래프

위의 두 점 $P(a, b)$, $Q(c, d)$

에 대하여 $\frac{b+d}{2} = 1$ 일 때,

직선 PQ의 기울기는?

(단, $0 < a < c$)



[3점][2000학년도 수능]

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

7. 시간 t 에 따라 감소하는 함수 $f(t)$ 에 대하여
 $f(t+c) = \frac{1}{2}f(t)$ 를 만족시키는 양의 상수 c 를 $f(t)$ 의
반감기라 한다. 함수 $f(t) = 3^{-t}$ 의 반감기는?
[3점][2000학년도 수능]

- ① $\frac{1}{3} \log_3 2$ ② $\frac{1}{2} \log_3 2$ ③ $\log_3 2$
 ④ $2 \log_3 2$ ⑤ $3 \log_3 2$

8. 고대 인도의 수학자 바스카라는 다음과 같은 식을
 사용하였다.

$$a + \sqrt{b} = a + \frac{\boxed{}}{2} + \sqrt{a - \frac{\sqrt{\boxed{}}}{2}}$$
 $\boxed{}$ 안에 알맞은 것은? (단, $a \geq b \geq 1$)
 [2점][2000학년도 수능]

- ① b ② $a^2 - b$ ③ $a^2 + b$
 ④ $a + b$ ⑤ $a - b$

9. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$ 의 부분집합 A 에
 대하여 $f(A)$ 를 A 에 속하는 모든 원소의 합이라고 하
 자. U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여, <보기> 중 항상
 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, $f(\emptyset) = 0$)
 [3점][2000학년도 수능]

— [보 기] —
 ㄱ. $f(A^c) = f(U) - f(A)$
 ㄴ. $A \subset B$ 이면, $f(A) \leq f(B)$ 이다.
 ㄷ. $f(A \cup B) = f(A) + f(B)$

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 1이 두 번만 나타나는 이진법의 수를 작은 수부
 터 차례로 배열하여 얻은 수열
 $11_{(2)}, 101_{(2)}, 110_{(2)}, 1001_{(2)}, 1010_{(2)}, 1100_{(2)}, \dots$ 의
 제 56항과 같은 수는?
 [3점][2000학년도 수능]

- ① $2^9 + 1$ ② $2^{10} + 2^9$ ③ $2^{11} + 1$
 ④ $2^{11} + 2^{10}$ ⑤ $2^{13} + 1$

11. 삼차함수 $y = x^3 - 3ax^2 + 4a$ 의 그래프가 x 축에
 접할 때, a 의 값은? (단, $a > 0$)
 [3점][2000학년도 수능]

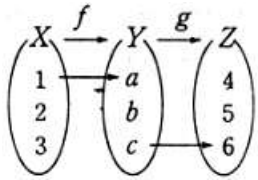
- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$
 ④ 1 ⑤ $\frac{4}{3}$

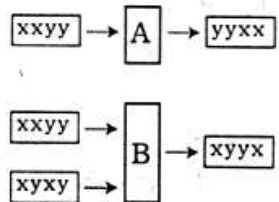
12. $\triangle ABC$ 에서 $6 \sin A = 2\sqrt{3} \sin B = 3 \sin C$ 가 성립
 할 때, $\angle A$ 의 크기는?
 [3점][2000학년도 수능]

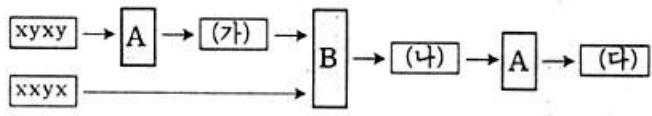
- ① 120° ② 90° ③ 60°
 ④ 45° ⑤ 30°

- 13.** 주사위를 한 번 던져 나오는 눈의 수를 X 로 나타내며, 나머지를 확률변수 Y 라 하자. X 의 평균은?
(단, 주사위의 각 눈이 나올 확률은 모두 같다.)
[3점][2000학년도 수능]

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

- 14.** 집합 $X = \{1, 2, 3\}$,
 $Y = \{a, b, c\}$, $Z = \{4, 5, 6\}$
에 대하여, 일대일 대응인
함수 $f: X \rightarrow Y$ 와 함수
 $g: Y \rightarrow Z$ 가 $f(1) = a$, $g(c) = 6$, $(g \circ f)(2) = 4$ 를
만족시킬 때, $f(3)$ 의 값은?
[2점][2000학년도 수능]
- 
- ① a ② b
③ c ④ b, c 모두 가능하다.
⑤ a, b, c 모두 가능하다.

- 15.** 두 개의 논리상자
A와 B가 있다.
논리상자 A는 문자 x 와
 y 로 이루어진 네 자리
문자열을 x 는 y 로, y 는
 x 로 바꾼다.
논리 상자 B는 두 개의 네 자리 문자열을 각 자리의
문자가 서로 같으면 x , 서로 다르면 y 인 하나의 네
자리 문자열로 바꾼다. 다음과 같은 논리 회로에 두
문자열 $xyxy$, $xyyx$ 를 입력하였을 때, 출력 (다)에
들어갈 문자열은?
[3점][2000학년도 수능]
- 

- 
- ① $xxxx$ ② $xxxy$ ③ $xyxy$
④ $xyyy$ ⑤ $yyyy$

- 16.** 음이 아닌 정수 n 에 대하여 n 을 5로 나눈 나머
지를 $f(n)$, 10으로 나눈 나머지를 $g(n)$ 이라 하자.
<보기> 중 항상 옳은 것을 모두 고른 것은?
[3점][2000학년도 수능]

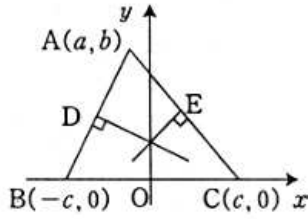
- [보 기]
- ㄱ. $f(f(n)) = f(n)$
ㄴ. $g(f(n)) = g(n)$
ㄷ. $f(g(n)) = f(n)$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 $\triangle ABC$ 의 세 변의 수직이등분선이 한 점에서 만남을 증명한 것이다.

[증명]

직선 BC를 축,
변 BC의 수직이등분
선을 y 축으로 잡고,
 $A(a, b)$, $B(-c, 0)$,
 $C(c, 0)$ 라고 하자,
(단, $b \neq 0, c \neq 0$)



(i) $a \neq c$ 이고 $a \neq -c$ 일 때

직선 AC의 기울기는 $\frac{b}{a-c}$ 이므로,
변 AC의 중점 E를 지나고 변 AC에 수직인
직선의 방정식은

$$y = \boxed{\text{가}} x - \frac{a+c}{2} + \frac{b}{2}$$

$$= \boxed{\text{가}} x + \boxed{\text{나}} \dots\dots \textcircled{1}$$

같은 방법으로, 변 AB의 중점 D를 지나고
변 AB에 수직인 직선의 방정식은

$$y = -\frac{a+c}{b}x + \boxed{\text{나}} \dots\dots \textcircled{2}$$

두 직선 ①, ②의 y 절편이 같으므로
세 변의 수직이등분선은 y 축 위의
점 $(0, \boxed{\text{나}})$ 에서 만난다.

따라서, $\triangle ABC$ 의 세 변의 수직 이등분선은
한 점에서 만난다.

(ii) $a = c$ 또는 $a = -c$ 일 때

$\triangle ABC$ 는 $\boxed{\text{다}}$ 이므로,
세 변의 수직 이등분선은 D 또는 E에서 만난다.
따라서 $\triangle ABC$ 의 세 변의 수직 이등분선은
한 점에서 만난다.

위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 순서대로 적으면?

[3점][2000학년도 수능]

- ① $-\frac{a-c}{b}, \frac{a^2+b^2-c^2}{2b}$, 직각삼각형
② $-\frac{a-c}{b}, \frac{a^2+b^2-c^2}{2b}$, 정삼각형
③ $-\frac{a-c}{b}, -\frac{a^2+b^2-c^2}{2b}$, 이등변삼각형
④ $\frac{a-c}{b}, \frac{a^2+b^2-c^2}{2b}$, 이등변삼각형
⑤ $\frac{a-c}{b}, -\frac{a^2+b^2-c^2}{2b}$, 직각삼각형

18. 다음은 $4k+3$ 꼴의 소수가 무수히 많음을 증명한 것이다. (단, k 는 음이 아닌 정수이다.)

[증명]

$4k+3$ 꼴의 소수가 유한개 있다고 가정하고,
이것을 $3, 7, 11, 19, \dots, p$ 라 하자.

$n = 4 \cdot (7 \cdot 11 \cdot 19 \cdot \dots \cdot p) + 3$ 이라 하면,
 n 은 $3, 7, 11, 19, \dots, p$ 로 $\boxed{\text{가}}$,

n 의 모든 소인수는 $4k+1$ 또는 $4k+3$ 꼴의
정수이고,

$4k+1$ 꼴의 두 정수를 곱하면 $\boxed{\text{나}}$ 꼴의 정수이
다.

그러므로, n 의 모든 소인수가 $\boxed{\text{나}}$ 꼴이면,
 n 도 $\boxed{\text{나}}$ 꼴이다.

이것은 모순이므로, n 은 $\boxed{\text{다}}$ 꼴의 소인수 q 를
갖는다.

n 은 q 로 나누어 떨어지므로,

q 는 $3, 7, 11, 19, \dots, p$ 가 아닌 $4k+3$ 꼴의 소수
가 존재한다. 이것은 가정에 모순이다.

따라서, $4k+3$ 꼴의 소수는 무수히 많다.

위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 순서대로 적으면?

[2점][2000학년도 수능]

- ① 나누어 떨어진다. $4k+1, 4k+1$
② 나누어 떨어진다. $4k+3, 4k+3$
③ 나누어 떨어지지 않는다. $4k+3, 4k+1$
④ 나누어 떨어지지 않는다. $4k+1, 4k+1$
⑤ 나누어 떨어지지 않는다. $4k+1, 4k+3$

19. 부등식 $\cos^2\theta - 3\cos\theta - a + 9 \geq 0$ 이 모든 θ 에
대하여 항상 성립하는 실수 a 의 범위는?

[3점][2000학년도 수능]

- ① $-1 \leq a \leq 9$ ② $a \geq 0$ ③ $a \geq 5$
④ $a \leq 7$ ⑤ $a \leq 9$

20. 다항함수 $f(x)$, $g(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-2}{x-3} = 1, \lim_{x \rightarrow 3} \frac{g(x)-1}{x-3} = 2 \text{를 만족시킬 때,}$$

함수 $y = f(x)g(x)$ 의 $x = 3$ 에서의 미분계수는?

[3점][2000학년도 수능]

- ① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

21. 자연수 n 에 대하여, 두 곡선 $y = x^2 - 2$,

$y = -x^2 + \frac{2}{n^2}$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 A_n 이라 할

때, $\lim_{n \rightarrow \infty} A_n$ 의 값은?

[3점][2000학년도 수능]

- ① $\frac{16}{3}$ ② $\frac{14}{3}$ ③ 4
④ $\frac{10}{3}$ ⑤ $\frac{8}{3}$

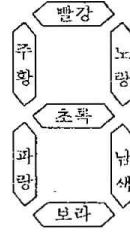
22. 어떤 원자의 에너지는 주양자수 n 인 에너지 상태에는 $2n^2$ 개의 서로 다른 궤도가 존재한다. 주양자수가 $n = 1, 2, 3, \dots, 9$ 인 에너지 상태에 있는 모든 궤도의 수는?

(단, 주양자수가 다른 에너지 상태에 있는 궤도들은 서로 다르다.)

[3점][2000학년도 수능]

- ① 770 ② 570 ③ 408
④ 350 ⑤ 182

23. 입력값의 전체 집합 $U = \{0, 1, 2, 3\}$ 에 대하여, 빨강에서 보라까지 7개의 전등으로 구성된 숫자판을 다음과 같이 점등하고자 한다.



입력값	이진법 표현	점등모양
0	00 ₍₂₎	
1	01 ₍₂₎	
2	10 ₍₂₎	
3	11 ₍₂₎	

입력값을 이진법의 수로 $pq_{(2)}$ 와 같이 표현하였을 때, p 가 1인 입력값의 집합을 P , q 가 1인 입력값의 집합을 Q 라 하자. 빨간 전등이 점등되는 모든 입력값의 집합을 올바르게 나타낸 것은?

[3점][2000학년도 수능]

- ① P ② Q ③ $P \cup Q^c$
④ $P^c \cup Q$ ⑤ $P^c \cap Q^c$

24. 컴퓨터 중앙처리장치의 속도는 1985년 1MHz이던 것이 매 3년마다 약 4배의 비율로 빨라지고 있다. 한 연구에 의하면, 현재 기술로 이와 같은 발전을 지속할 수 있는 중앙처리장치 속도의 한계는 약 4,000MHz라고 한다. 이 연구에서 현재 기술이 한계에 도달할 것으로 예측되는 해는? (단, MHz는 중앙처리장치 속도의 단위이며, $\log_2 0.3$ 으로 계산한다.)

[3점][2000학년도 수능]

- ① 2003년 ② 2006년 ③ 2009년
④ 2012년 ⑤ 2024년

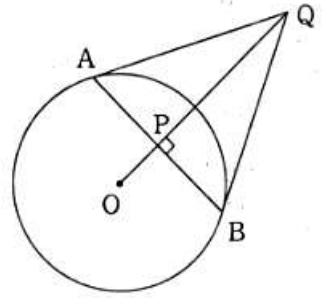
주관식 문항(25 ~ 30)

25. 다항식 $5x^2 + 10x + 6$ 이 $(x+a)(x^2 + 4x + b)$ 로 인수분해 될 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.
[2점][2000학년도 수능]

26. 다항함수 $f(x)$ 가 $\int_2^x f(t)dt = x^2 + ax + 2$ 를 만족시킬 때, $f(10)$ 의 값을 구하시오.
[3점][2000학년도 수능]

27. 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭인 두 직선 $y=ax$, $y=bx$ 가 이루는 각이 30° 일 때, $3(a^2 + b^2)$ 의 값을 구하시오.
[3점][2000학년도 수능]

28. 반지름의 길이가 10인 원 O 의 내부에 한 점 P 가 있다. 점 P 를 지나고 직선 OP 에 수직인 직선이 원과 만나는 두 점을 A, B 에서의 두 접선의 교점을 Q 라 하자.



- $OP=5$ 일 때, 선분 PQ 의 길이를 구하시오.
[2점][2000학년도 수능]

29. 1에서 10까지의 자연수 중에서 서로 다른 두 수를 임의로 선택할 때, 선택된 두 수의 곱이 짝수가 되는 경우의 수를 구하시오.
[3점][2000학년도 수능]

30. $-1 \leq x \leq 1$ 에서 부등식 $x+a \leq x^2 \leq 2x+b$ 가 항상 성립할 때, $b-a$ 의 최소값을 소수점 아래 둘째 자리까지 구하시오.
[3점][2000학년도 수능]

정답과 해설

1) 정답 ②

$$\text{준식} \quad \log 7^{-\frac{1}{2}} = -\frac{1}{2} \log_7 7 = -\frac{1}{2}$$

2) 정답 ⑤

$$\begin{aligned} \text{준식} &= (4+3i) + (4-3i) \{ (4+3i) - (4-3i) \} \\ &= 8 \cdot 6i = 48i \end{aligned}$$

[별해]

준 식을 전개하여 정리하면 $48i$

3) 정답 ②

$$\begin{aligned} \cos^2 x &= 1 - \sin^2 x \text{ 이므로} \\ \text{준식은 } 4(1 - \sin^2 x) + 4\sin x &= 5 \text{ 이고} \\ \text{정리하여 고치면 } (2\sin x - 1)^2 &= 0 \text{ 이므로} \\ \sin x &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

4) 정답 ①

$$\begin{aligned} B &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \\ AB - E &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \\ \text{준식} &= A(AB - E) = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

5) 정답 ⑤

$$\begin{aligned} \text{근과 계수와의 관계에 의하여} \\ \text{두 근의 합} &= -a = 5 \quad \therefore a = -5 \\ \text{두 근의 곱} &= b = 6 \text{ 이므로} \\ \text{구하는 이차방정식은 } -5x^2 + 6x + 2 &= 0 \\ \therefore \text{두 근의 합} &= \frac{6}{5} \end{aligned}$$

6) 정답 ④

$$\begin{aligned} b &= a, d = \sqrt{c} \text{ 에서 } a = b^2, c = d^2 \\ \text{또 주어진 조건에서 } \frac{b+d}{2} &= 1 \text{ 이므로} \\ \text{직선 } PQ \text{의 기울기} &= \frac{d-b}{c-a} = \frac{d-b}{d^2-b^2} = \frac{1}{d+b} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

7) 정답 ③

$$\begin{aligned} f(t+c) &= 3^{-t-c}, \quad \frac{1}{2}f(t) = \frac{1}{2}3^{-t} \\ \therefore 3^{-t-c} &= \frac{1}{2}3^{-t} \\ \therefore 3^c &= 2 \text{ 에서 } c = \log_3 2 \end{aligned}$$

8) 정답 ②

$$\square = x \text{ 라 하면 } a + \sqrt{b} = \frac{a + \sqrt{x}}{2} + \sqrt{\frac{a - \sqrt{x}}{2}}$$

양변을 제곱하면

$$a + \sqrt{b} = \frac{a + \sqrt{x}}{2} + \frac{a - \sqrt{x}}{2} + 2 \quad \frac{a^2 - x}{4}$$

$$a + \sqrt{b} = a + \frac{a^2 - x}{4} \text{ 이므로 } b = a^2 - x$$

$$\therefore x = a^2 - b$$

9) 정답 ②

$$\textcircled{1} \quad A^c \cup A = U, \quad A^c \cap A = \phi \text{ 이므로}$$

$$f(A^c) = f(U) - f(A)$$

② $A \subset B$ 일 때, A 의 임의의 원소를 x_1 라 하면

$$x_1 \in B \text{ 이므로 } A \subset B \text{ 이면 } f(A) \subseteq f(B)$$

③ $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ 이므로

$$f(A \cup B) = f(A) + f(B) \text{ 이기 위해서는}$$

$$A \cap B = \phi \text{ 이어야 한다.}$$

그러므로 $f(A \cup B) = f(A) + f(B)$ 는 $A \cap B = \phi$ 일 때
는 성립하지 않는다.

따라서 항상 옳은 것은 ①, ②이다.

10) 정답 ③

2진법의 수를 10진법의 수로 고치면

$$11_{(2)} = 2 + 1$$

$$101_{(2)} = 2^2 + 1$$

$$110_{(2)} = 2^2 + 2$$

$$1001_{(2)} = 2^3 + 1$$

$$1010_{(2)} = 2^3 + 2$$

$$1100_{(2)} = 2^3 + 2^2$$

10진법의 수들을 군수열로 나타내면

$$2+1, (2^2+1, 2^2+2), (2^3+1, 2^3+2, 2^3+2^2), \dots$$

각 군의 항수는 1, 2, 3, 4, ... 이므로

$$1+2+3+\dots+n < 56, \quad \frac{n(n+1)}{2} < 56 \text{ 에서}$$

$$n < 10. \dots \text{ 이므로 } n = 10 \text{ 일 때}$$

$$1+2+3+\dots+10 = 55 \text{ 이므로}$$

제 56항은 11군의 첫째항이다.

따라서, 제 56항은 $2^{11} + 1$

11) 정답 ④

$$y = x^3 - 3ax^2 + 4a \text{ 이므로}$$

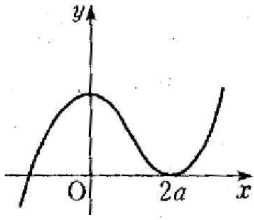
$$y' = 3x^2 - 6ax = 3x(x - 2a) = 0 \text{ 이라면}$$

y 는 $x=0$ 에서 극대값, $x=2a$ 에서 극소값을 갖는다.

($\because a > 0$)

그런데 $x=0$ 일 때, $f(0) = 4a > 0$ 이므로

그래프의 개형은 그림과 같다.



따라서 주어진 삼차함수는 $x = 2a$ 에서 x 축에 접한다.
 $\therefore f(2a) = 8a^3 - 12a^2 \cdot 2a + 4a \cdot 2a = 0$ 에서 $a = 1$

12) 정답 ⑤

$6\sin A = 2 \cdot 3 \sin B = 3\sin C = k$ 라 하면

$\sin A = \frac{k}{6}$, $\sin B = \frac{k}{2\sqrt{3}}$, $\sin C = \frac{k}{3}$ 이므로

$\sin A : \sin B : \sin C = \frac{k}{6} : \frac{k}{2\sqrt{3}} : \frac{k}{3} = 1 : \sqrt{3} : 2$

사인법칙에서 $\sin A : \sin B : \sin C = a : b : c$ 이므로

$a = m$, $b = \sqrt{3}m$, $c = 2m$ 이라 하면

제2코사인법칙에서

$$\cos A = \frac{(2m)^2 + (\sqrt{3}m)^2 - (m)^2}{2 \cdot 2m \cdot \sqrt{3}m} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

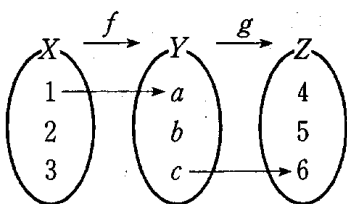
$\therefore A = 30^\circ$

13) 정답 ③

X	0	1	2	3	합
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{6}$	1

$$E(X) = 0 \times \frac{1}{6} + 1 \times \frac{2}{6} + 2 \times \frac{2}{6} + 3 \times \frac{1}{6} = \frac{3}{2}$$

14) 정답 ③



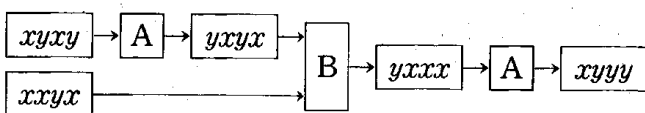
$f(1) = a$ 이므로 $f(3) = b$ 이거나 c

$f(3) = b$ 이면 $f(2) = c$ ($\because f$ 가 일대일 대응)

이 때 $(g \circ f)(2) = g(f(2)) = g(c) = 6$ (모순)

따라서 $f(3) = c$

15) 정답 ④



A에서 x 는 y 로, y 는 x 로 바뀌며 B에서는 두 개의 문자열의 순서쌍이 서로 같으면 x 로,

서로 다르면 y 로 출력되므로 $xyyy$ 가 출력된다.

16) 정답 ④

직선 AC의 기울기는 $\frac{b}{a-c}$

수직인 직선의 기울기는 $-\frac{a-c}{b}$ 이므로

$$(가) = -\frac{a-c}{b}$$

직선 AC에 수직이고 점 E를 지나는 직선의 방정식은

$$y = -\frac{a-c}{b}(x - \frac{a+c}{2}) + \frac{b}{2} \text{ 이므로 정리하면}$$

$$y = -\frac{a-c}{b}x + \frac{a^2+b^2-c^2}{2b}$$

$$\therefore (나) = \frac{a^2+b^2-c^2}{2b}$$

$a = c$ 또는 $a = -c$ 이면

$AC \perp BC$ 또는 $\overline{AB} \perp \overline{BC}$ 이므로

$\triangle ABC$ 는 직각삼각형

$\therefore (다) = \text{직각삼각형}$

17) 정답 ①

$$\textcircled{1} \quad n = 5k + r$$

(단, k 는 음이 아닌 정수, $r = 0, 1, 2, 3, 4$)

$$f(n) = r, f(f(n)) = f(r) = r \text{ 이므로 } f(n) = f(f(n))$$

$\textcircled{2}$ (반례)

$n = 6$ 일 때 $f(n) = 1$ 이므로 $g(f(n)) = g(1) = 1$ 이고

$g(n) = 6$ 이다. $\therefore g(f(n)) \neq g(n)$ 따라서 거짓

$$\textcircled{3} \quad n = 10k + r$$

(단, k 는 음이 아닌 정수, $r = 0, 1, 2, \dots, 9$)

$$f(g(n)) = f(r)$$

$$f(n) = f(10k + r) = f(5 \times 2k + r) = f(r)$$

$$\therefore f(g(n)) = f(n) \text{ 따라서 참}$$

18) 정답 ⑤

(가) n 은 3, 7, 11, 19, ..., p 의 배수가 아니므로

n 은 3, 7, 11, 19, ..., p 로 나누어 떨어지지 않는다.

(나) $4k+1$ 꼴의 두 정수를 $4m_1+1, 4m_2+1$ (m_1, m_2

는 음이 아닌 정수)라 하면 이 두 정수의 곱은

$$(4m_1+1)(4m_2+1) = 4(4m_1m_2 + m_1 + m_2) + 1$$

이므로 $4k+1$ 꼴이다.

(다) n 의 모든 소인수는 $4k+1$ 꼴 또는 $4k+3$ 꼴의

정수인데 앞에서 n 의 모든 소인수가 $4k+1$ 꼴이면

모순이므로 n 은 $4k+3$ 꼴의 소인수를 갖는다.

19) 정답 ④

$$\cos^2 \theta - 3\cos \theta - a + 9 \geq 0 \text{에서}$$

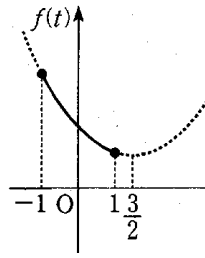
$$\cos \theta = t \text{라 하면 } -1 \leq t \leq 1$$

$$f(t) = t^3 - 3t - a + 9 = (t - \frac{3}{2})^2 + \frac{27}{4} - a \geq 0$$

$1 \leq t \leq 1$ 이므로 $t=1$ 일 때
최소이고 최소값 $f(1) \geq 0$ 이면
된다.

$$f(1) = \frac{1}{4} + \frac{27}{4} - a = 7 - a \geq 0$$

에서 $a \leq 7$



20) 정답 ①

$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-2}{x-3} = 1$ 에서 $x \rightarrow 3$ 이면 분모 $\rightarrow 0$ 이므로

$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) - 2 = 0$ 이고 다항함수이므로 $f(3) = 2 \dots$ ①

$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-f(3)}{x-3} = 1$ 에서 $f'(3) = 1 \dots$ ②

마찬가지로 $g(3) = 1, g'(3) = 2 \dots$ ③

$y' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x) \dots$ ④

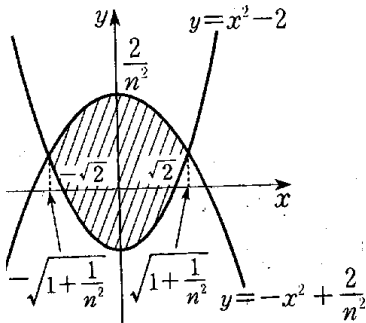
$y'_{x=3} = f'(3)g(3) + f(3)g'(3)$ 이므로

①, ②, ③, ④를 대입하면 $y'_{x=3} = 5$

21) 정답 ⑤

두 곡선 $y = x^2 - 2, y = -x^2 + \frac{2}{n^2}$ 의 교점의 x 좌표는

$$x^2 - 2 = -x^2 + \frac{2}{n^2} \text{에서 } x = \pm \sqrt{1 + \frac{1}{n^2}}$$



그림에서 구하는 넓이 S_n 은 y 축에 대칭이므로

$$S_n = 2 \int_0^{\sqrt{1 + \frac{1}{n^2}}} \left(-x^2 + \frac{2}{n^2} - (x^2 - 2) \right) dx$$

$$= 2 \left[-\frac{2}{3}x^3 + \left(2 + \frac{2}{n^2}\right)x \right]_0^{\sqrt{1 + \frac{1}{n^2}}}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2} = 0 \text{이므로 } \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \frac{8}{3}$$

22) 정답 ②

$$2 \cdot 1^2 + 2 \cdot 2^2 + 2 \cdot 3^2 + \dots + 2 \cdot 9^2 \\ = 2(1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 9^2) = 570$$

23) 정답 ③

$$pq_{(2)} = 2p + q$$

i) $p=1, q=0 : pq_{(2)} = 2$

ii) $p=1, q=1 : pq_{(2)} = 3$

iii) $p=0, q=1 : pq_{(2)} = 1$

$$\therefore P = \{2, 3\}, Q = \{1, 3\}, Q^c = \{0, 2\}$$

빨간 전등이 점등되는 경우는 점등모양에서

$$0, 2, 3 \text{이므로 } P \cup Q^c = \{0, 2, 3\}$$

24) 정답 ①

매 3년마다의 회수를 n 회라 하면

n 회 후의 컴퓨터 중앙처리장치의 속도는 $1 \cdot 4^n$ 이다.

이 때, $1 \cdot 4^n \leq 4,000$

양변에 상용로그를 취하면

$$\log 4^n \leq \log 4000 = \log 4 \times 10^3$$

$$n \log 4 \leq \log 4 + 3$$

$$\therefore n \leq \frac{2 \log 2 + 3}{2 \log 2} = 6$$

이 때 기간은 $3 \times 6 = 18$ (년)이 걸리므로

$$1985 + 18 = 2003$$

25) 정답 7

$$x^3 + 5x^2 + 10x + 6 = (x+1)(x^2 + 4x + 6) \text{이므로}$$

$$a=1, b=6 \quad \therefore a+b=7$$

26) 정답 17

$$\int_2^x f(t) dt = x^2 + ax + 2 \text{에 } x=2 \text{를 대입하면}$$

$$0 = 4 + 2a + 2 \text{이므로 } a = -3$$

$$\int_2^x f(t) dt = x^2 - 3x + 2 \text{에서 양변을 } x \text{에 관하여}$$

미분하면 $f(x) = 2x - 3$ 이므로

$$f(10) = 20 - 3 = 17$$

27) 정답 10

$y = ax$ 를 $y = x$ 에 대칭이동

하면 $x = ay$

($\because y = x$ 에 대한 대칭은

$x \rightarrow y, y \rightarrow x$ 대입)

$$a=0 \text{이므로 } y = \frac{1}{a}x$$

이 직선은 $y = bx$ 와

일치하므로 $\frac{1}{a}x = bx$ (이 식은 x 에 대한 항등식이다.)

$$\therefore ab = 1 \dots$$
 ①

$$\text{한 편 두 직선의 기울기는 } \tan 30^\circ = \frac{1}{3},$$

$$\tan 60^\circ = \sqrt{3} \text{이므로 } a+b = \sqrt{3} + \frac{1}{\sqrt{3}} \dots$$
 ②

$$\text{①, ②에서 } 3(a^2 + b^2) = 3(a+b)^2 - 2ab = 10$$

