1. 다음 중 옳은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ $\{0\} \subset \{0,\ 1\}$	㉡ $\varnothing \in \{\varnothing\}$	㉢ $1 \in \{1,\ 2\}$
㉣ $\varnothing \subset \{\varnothing,\ 0\}$	㉤ $\{a\} \subset \{a,\ b\}$	

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

2. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때, $X \subset A$, $A - X = \{1, 4\}$ 를 만족하는 집합 X 의 원소를 모두 더하면?

① 4 ② 5 ③ 8 ④ 10 ⑤ 15

3. 집합 $A = \{1, 2, \cdots, n\}$ 에서 1 을 포함하지 않는 부분집합의 개수가 4 개라고 할 때, 자연수 n 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

4. 3 학년 3 반 33 명의 학생 중에서 컴퓨터를 가지고 있는 학생이 25 명, 자신의 홈페이지를 가지고 있는 학생이 10 명, 컴퓨터와 홈페이지의 어느 것도 가지고 있지 않은 학생이 3 명이다. 컴퓨터와 홈페이지를 모두 가지고 있는 학생 수는?

① 3명 ② 5명 ③ 7명 ④ 9명 ⑤ 11명

5. 전체집합 U 의 두 부분집합 $A,\ B$ 에 대하여 $A \cup B = \{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9\}$, $A - B = \{1, 5\}$, $A \cap B = \{3,\ 7\}$, $(A \cup B)^c = \{2, 4, 6, 8\}$ 일 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $n(U) = 9$

② 전체집합을 조건제시법으로 나타내면
$U = \{x | x$는 9미만의 자연수$\}$ 이다.

③ $B - A = \{9\}$

④ $n(A^c \cap B^c) = 4$

⑤ $(A \cup B) - (A \cap B) = \{1,\ 5,\ 9\}$

6. 다음 중 조건 p 가 조건 q 이기 위한 필요조건이지만 충분조건은 아닌 것은?

① $p : x = -1,\ q : |x| = 1$

② p : $\triangle$ABC 에서 $\overline{\mathrm{BA}} = \overline{\mathrm{BC}}$, q : $\triangle$ABC 는 이등변삼각형

③ $p : a^2 + b^2 = 0$ (단, $a,\ b$ 는 실수), $q : a = b = 0$

④ $p : x + y \geq 2,\ xy \geq 1$, $q : x \geq 1,\ y \geq 1$

⑤ $p : A \cap B = A$, $q : A \subset B$

7. 다음은 $a \geq 0, b \geq 0$인 두 실수 a, b에 대하여 $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$임을 증명한 것이다. 물음에 답하여라.

[(가)] - [(나)]
$= \frac{a+b-2\sqrt{ab}}{2}$
$= (\sqrt{a})^2 + (\sqrt{b})^2 - 2\sqrt{a}\sqrt{b}$
$= \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2}{2}$ [(다)]
따라서, [(가)] $\geq$ [(나)]
한편, 등호는 [(라)]일 때 성립한다.

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

① (가) $a+b$ (나) $\sqrt{ab}$ (다) ≥ 0 (라) $a=0, b=0$
② (가) $\frac{a+b}{2}$ (나) $2\sqrt{ab}$ (다) ≤ 0 (라) $a=0, b=0$
③ (가) $\frac{a+b}{2}$ (나) $\sqrt{ab}$ (다) ≥ 0 (라) $a=b$
④ (가) $\sqrt{ab}$ (나) $a+b$ (다) ≥ 0 (라) $a=b$
⑤ (가) $2\sqrt{ab}$ (나) $\frac{a+b}{2}$ (다) ≤ 0 (라) $a=0, b=0$

8. 집합 $X = \{1, 2, 3\}$, $Y = \{a, b, c\}$, $Z = \{4, 5, 6\}$에 대하여 일대일대응인 함수 $f : X \to Y$와 함수 $g : Y \to Z$가 $f(1) = a$, $g(c) = 6$, $(g \circ f)(2) = 4$를 만족시킬 때, $f(3)$의 값은 얼마인가?

① a ② b ③ c

④ b, c ⑤ a, b, c

9. 등차수열을 이루는 세 수의 합이 12이고, 곱이 28일 때, 세 수 중 가장 큰 수는?

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

10. 첫째항부터 제 n 항까지의 합이 $S_n = 2n^2 - 25$ 으로 표시되는 수열 $\{a_n\}$ 의 음수인 항의 합은?

① -75 ② -76 ③ -77 ④ -78 ⑤ -79

11. 첫째항부터 제 n 항까지의 합 $S_n = 3 \cdot 2^n + k$ 로 나타내어지는 수열 $\{a_n\}$ 이 첫째항부터 등비수열이 되기 위한 상수 k 의 값은?

① 0 ② -1 ③ -2 ④ -3 ⑤ -4

12. 다음 중 옳은 것을 고르면?

① 8의 세제곱근은 $\sqrt[3]{8}$ 한 개다.

② -1의 세제곱근 중 실수는 존재하지 않는다.

③ n이 홀수일 때, 5의 n제곱근 중 실수인 것은 한 개다.

④ n이 짝수일 때, 16의 n제곱근 중 실수인 것은 ± 3이다.

⑤ -81의 네제곱근 중 실수인 것은 ± 3이다.

13. $x + x^{-1} = 3$ 일 때, $x^{\frac{3}{2}} + x^{-\frac{3}{2}}$ 의 값은?

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

14. 서로 다른 세 양수 a, b, c에 대하여 $\log_a b = \sin x, \log_a c = \cos x$일 때, $b^{\sin x} \cdot c^{\cos x}$의 값은?

① a ② b ③ c ④ ab ⑤ ac

15. 집합 $A = \{x \mid 1 \le x \le 2a\}$, $B = \{x \mid 1-a \le x < 8\}$ 에 대하여 $A \cap B = A$ 일 때, 정수 a 의 개수를 구하면?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

16. 전체집합 $U = \{x | x\text{는 } 20\text{이하의 소수}\}$ 에 대하여 $A = \{2,\ 7,\ 11\}$, $B = \{3,\ 7,\ 11,\ 17\}$ 일 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $A \cap B = \{7,\ 11\}$

② $A \cap B^c = \{2\}$

③ $A^c \cap B = \{3,\ 17\}$

④ $A^c \cup B^c = \{2,\ 3,\ 9,\ 13,\ 17,\ 19\}$

⑤ $A^c \cap B^c = \{5,\ 13,\ 19\}$

17. 다음은 명제 'xy 가 3 의 배수이면 x, y 중 적어도 하나는 3 의 배수이다.(단, x, y 는 정수이다.)' 가 참임을 대우를 이용하여 증명한 것이다. (가)~(마) 에 들어갈 말로 <u>틀린</u> 것은?

> 주어진 명제의 대우는 'x, y 가 모두 (가) 가 아니면 xy 는 (가) 가 아니다.' 이다. 이것이 참임을 보이자.
> x, y 가 모두 (나) 가 아니면 x, y 를 각각 $x = 3m \pm 1$, $y = 3n \pm 1$ (단, m, n 은 정수) 로 나타낼 수 있다.
> 이때, (다) $= (3m \pm 1)(3n \pm 1)$
> $= 9mn \pm 3m \pm 3n + 1$
> $= 3(3mn \pm m \pm n) + 1$
> 또는 (다) $= (3m \pm 1)(3n \mp 1)$
> $= 9mn \mp 3m \pm 3n - 1$
> $= 3(3mn \mp m \pm n) - 1$
> 이다. 그리고 m, n 이 정수이므로
> $3mn \pm m \pm n$, $3mn \mp m \pm n$ 도 정수이다.
> 따라서, (다) 는 3 의 배수가 아니다. 즉, 주어진 명제의 대우는 (라) 이다.
> 그러므로 주어진 명제는 (마) 이다.

① (가) 3 의 배수 ② (나) 3 의 배수 ③ (다) xy

④ (라) 참 ⑤ (마) 거짓

18. 제곱의 합이 일정한 두 실수 a, b에 대하여 $a+2b$가 최대일 때, a와 b사이의 관계는?

① $b=2a$ ② $a=2b$ ③ $a=b$

④ $a^2=b$ ⑤ $b^2=a$

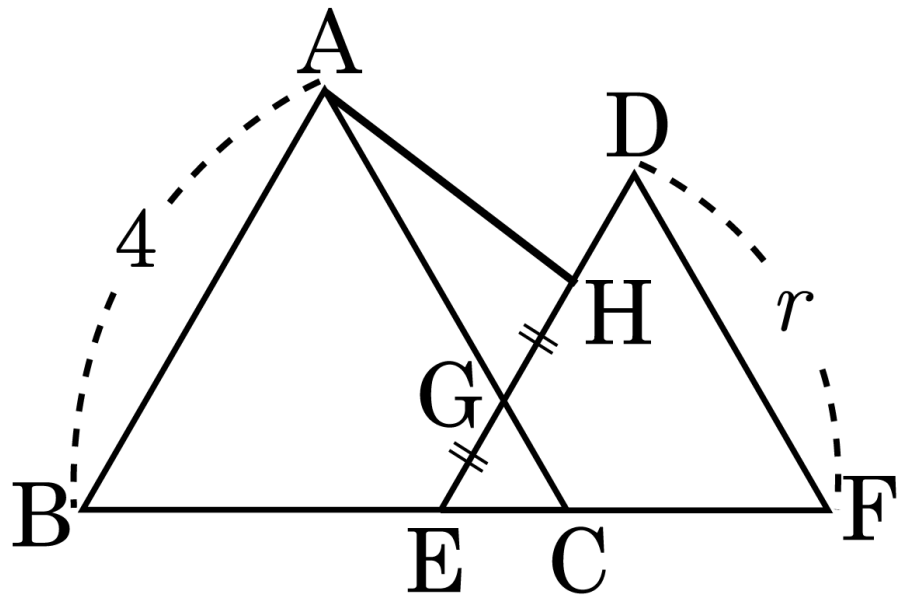
19. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 f 에 대하여 $f\left(\frac{x+1}{2}\right) = 6x - 1$ 이다. $f\left(\frac{4-x}{3}\right) = ax + b$ 일 때, 두 상수 a, b 의 곱 ab 의 값은?

① -36 ② -20 ③ -4 ④ 20 ⑤ 36

20. 첫째항이 31, 공차가 -2 인 등차수열에서 첫째항부터 제 n 항까지의 합이 220 인 모든 n 의 값의 합은?

① 10 ② 22 ③ 32 ④ 44 ⑤ 56

21. 아래쪽 그림과 같이 한변의 길이가 4인 정삼각형 ABC와 한 변의 길이가 r인 정삼각형 DEF를 점 E가 $\overline{BC}$ 위에 오도록 정삼각형 GEC를 만들고, $\overline{EG} = \overline{GH}$가 되도록 점 H를 $\overline{DG}$ 위에 잡는다. $\triangle GEC, \triangle AGH, \triangle DEF$의 각각의 넓이가 순서대로 공비가 r인 등비수열을 이룰 때, r의 값은?



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

22. $A = \sqrt[3]{9},\ B = \sqrt{27},\ C = \sqrt[4]{81}$ 일 때, A, B, C 의 대소관계를 바르게 나타낸것은?

① $A < C < B$ ② $C < A < B$ ③ $B < A < C$

④ $B < C < A$ ⑤ $A < B < C$

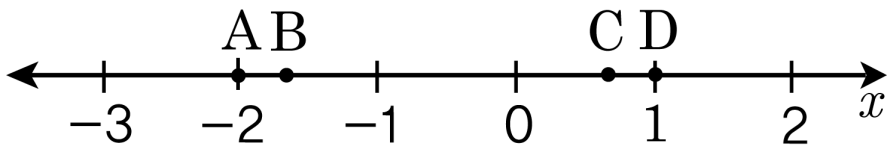
23. 어떤 휴대용 계산기에서 근호 ($\sqrt{\ }$) 가 표시된 키 (key) 를 누르면, 계산기는 화면에 나타난 수의 양의 제곱근의 근삿값을 화면에 나타낸다. 또, x^{-1} 가 표시된 키 (key) 를 누르면, 화면에 나타난 수의 역수를 화면에 나타낸다. 화면에 3 이 나타나 있을 때, 근호($\sqrt{\ }$) 키와 x^{-1} 키를 번갈아가면서 세 번씩 누를 때, 화면에 나타난 수는 어떤 수의 근삿값인가?

① $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ② $\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$ ③ $\frac{1}{\sqrt[4]{3}}$ ④ $\frac{1}{\sqrt[6]{3}}$ ⑤ $\frac{1}{\sqrt[8]{3}}$

24. $a=\sqrt[3]{8+4\sqrt{2}},\ b=\sqrt[3]{8-4\sqrt{2}}$ 이고 $\log_3(a^3+b^3)$ 의 소수부분을 α 라 할 때, 3^{α} 의 값은?

① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{9}{16}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{16}{9}$

25. 다음 그림과 같이 수직선 위에 네 점 $A(-2)$, $B(\log a)$, $C(\log b)$, $D(1)$이 있다.



$-2 < \log a < -1$, $0 < \log b < 1$, $\overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{CD}}$일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $a + b = 1$ ② $\dfrac{b}{a} = \dfrac{1}{10}$ ③ $\dfrac{b}{a} = 10$

④ $ab = \dfrac{1}{10}$ ⑤ $ab = 10$

26. 양수 A에 대하여 $A = n + a$(n은 정수, $\frac{2}{3} < a < 1$)일 때, $\left[\log \frac{1}{A^3}\right]$의 값은? (단, $[x]$는 x보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

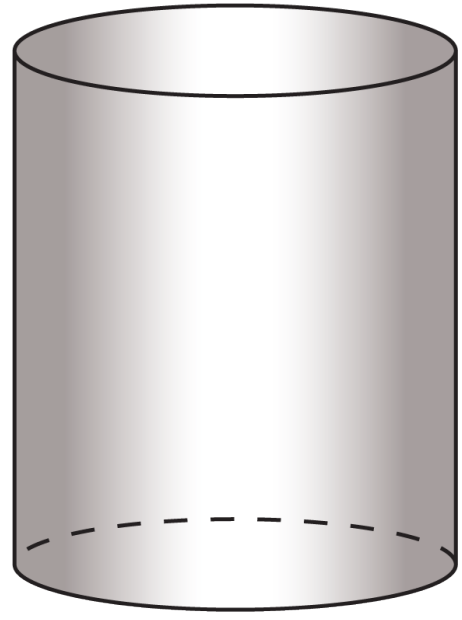
① $-3n-3$ ② $-3n-2$ ③ $-3n-1$

④ $-3n$ ⑤ $-3n+1$

27. 집합 X, Y 에 대하여 $X \triangle Y = (X - Y) \cup (Y - X)$ 라 하자. 집합 A, B, C 가 $n(A \cup B \cup C) = 90$, $n(A \triangle B) = 40$, $n(B \triangle C) = 36$, $n(C \triangle A) = 58$ 일 때, $n(A \cap B \cap C)$ 를 구하면?

① 15 ② 17 ③ 21 ④ 23 ⑤ 25

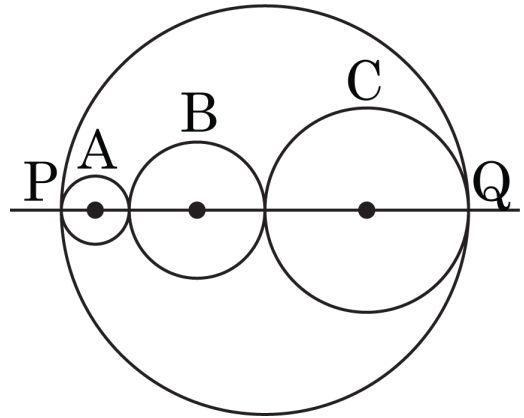
28. 사각형 모양의 철판 세 장을 구입하여, 두 장은 원 모양으로 오려 아랫면과 윗면으로, 나머지 한 장은 몸통으로 하여 오른쪽 그림과 같은 원기둥 모양의 보일러를 제작하려 한다. 철판은 사각형의 가로와 세로의 길이를 임의로 정해서 구입할 수 있고, 철판의 가격은 $1\,\mathrm{m}^2$ 당 1만원이다. 보일러의 부피가 $64\,\mathrm{m}^3$ 가 되도록 만들기 위해 필요한 철판을 구입하는데 드는 최소 비용은?



① 110만원 ② 104만원 ③ 100만원

④ 96만원 ⑤ 90만원

29. 다음 그림에서와 같이 외접하고 있는 구 A, B, C가 있다. 겉넓이의 총합이 40π일 때, 현재의 반지름을 각각 2배, 4배, 6배 증가시켰을 때, 점 P에서 Q까지 길이의 최댓값은?



① $4\sqrt{35}$ ② $6\sqrt{35}$ ③ $8\sqrt{35}$

④ $10\sqrt{35}$ ⑤ $12\sqrt{35}$

30. 일차함수 $f(x)$는 실수 x에 대하여 다음을 만족한다. $xf(x)+f(1-x)=x^2+2$ 이 때, $f(100)$ 의 값은?

① -101 ② -100 ③ 0 ④ 100 ⑤ 101

31. 집합 $A = \{1,\ 2,\ 3\}$에 대하여 A에서 A로의 두 함수 $f,\ g$가 일대일 대응이고 $f(2) = 1, g(3) = 3, (f \circ g)(1) = 2$일 때, $(g \circ f)(1) + (g \circ f)(3)$의 값은?

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

32. 네 양수 a, b, c, d가 이 순서대로 등비수열을 이룰 때 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. $(a+b)(c+d) \geq 4ad$

ㄴ. $a+b+c+d \geq 4\sqrt{ad}$

ㄷ. 함수 $y = \dfrac{ax+b}{cx+d}$의 역함수는 존재한다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

33. 두 양수 $x,\ y$에 대하여 $\log(x+y),\ \log xy$의 정수 부분이 각각 $10,\ 5$일 때, $a < \frac{1}{x} + \frac{1}{y} < b$를 만족하는 a의 최댓값을 A, b의 최솟값을 B라 한다. 이때, $\log A + \log B$의 값은?

① 0 ② 1 ③ 5 ④ 10 ⑤ 50