

1. $y = \sqrt{4x-12} + 5$ 의 그래프는 함수 $y = 2\sqrt{x}$ 의 그래프를 x 축으로 α , y 축으로 β 만큼 평행이동한 것이다. $\alpha + \beta$ 의 값을 구하여라

 답: _____

2. $\sum_{k=1}^{200} \frac{1}{k(k+1)}$ 의 값은?

① $\frac{101}{100}$

② $\frac{100}{101}$

③ $\frac{200}{201}$

④ $\frac{110}{101}$

⑤ $\frac{201}{200}$

3. 자연수 n 에 대한 명제 $P(n)$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 참이 되기 위해서는 다음 두 조건을 만족해야 한다.

- (i) $P(\overline{(7)})$ 이 참이다.

(ii) $P(k)$ 가 참이면 $P(\overline{(7)})$ 도 참이다.

이때, (가), (나)에 알맞은 것을 차례로 적은 것은?

- ① $0, k$

② $0, k + 1$

③ $0, k - 1$

④ $1, k$

⑤ $1, k + 1$

4. $\log_3 2 = a$ 일 때, $\log_{\sqrt{12}} 9$ 를 a 로 나타내면?

① $\frac{2}{2a+1}$
④ $\frac{2}{a+2}$

② $\frac{4}{2a+1}$
⑤ $\frac{4}{a+2}$

③ $\frac{2}{a+1}$

5. $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{x+1}$ 일 때, $\frac{1}{f(1)} + \frac{1}{f(2)} + \cdots + \frac{1}{f(99)}$ 의 값을 구하여라.

 답: _____

6. $6 - \sqrt{3}$ 의 정수 부분을 x , 소 수부분을 y 라 할 때 $\frac{1}{x} \left(y^3 + \frac{1}{y^3} \right)$ 의 값을 구하라.

 답: _____

7. $x = \frac{1}{\sqrt{5+2\sqrt{6}}}$, $y = \frac{1}{\sqrt{5-2\sqrt{6}}}$ 일 때, $x^2 + xy + y^2$ 의 값은?

 답: _____

8. 등차수열 $30, x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, -10$ 의 합이 210이 되도록 공차 d 의 값을 정하여라.

 답: _____

9. 첫째 날에 100 원, 둘째 날에 110 원, 셋째 날에 120 원 ... 과 같이 매일 10 원씩 늘려 30 일간 저금통에 넣으면 적립한 총액은?

① 6450 ② 7350 ③ 7450 ④ 8250 ⑤ 8450

10. 각 항이 실수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_1 + a_3 = \frac{5}{6}$, $a_2 a_3 a_4 = \frac{1}{8}$ 일 때, 첫째항의 값은?

① $\frac{1}{9}$

② $\frac{1}{3}$

③ $\frac{1}{4}$

④ $\frac{1}{2}$

⑤ 1

11. 부피가 8이고 겹넓이가 28인 직육면체의 가로 길이, 세로 길이, 높이가 이 순서로 등비수열을 이룰 때, 이 직육면체의 모서리의 길이의 합을 구하여라.

 답: _____

12. 다현이가 1000만원을 연이율 4%의 복리로 10년간 은행에 맡겼을 때 원리합계를 구하여라. (단. $1.04^{10} = 1.48$ 로 계산한다.)

 답: _____

13. 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

14. $a_1 = 2, a_2 = 3$ 이고,
 $a_{2n+2} = a_{2n} + 1, a_{2n+1} = a_{2n-1} + 3 (n = 1, 2, 3, \dots)$ 으로 정의된
수열 $\{a_n\}$ 에서 $\sum_{k=1}^{30} a_k$ 의 값은?

- ① 490 ② 495 ③ 500 ④ 505 ⑤ 510

15. 다음은 $\sum_{k=1}^n k^3 = \left\{ \frac{n(n+1)}{2} \right\}^2$ 이 성립함을 수학적 귀납법으로 증명한 것이다.

증명

(i) $n = 1$ 일 때, $1^3 = \left(\frac{1 \cdot 2}{2} \right)^2$ 이므로 주어진 명제는 참이다.

(ii) $n = m$ 일 때 주어진 명제가 성립한다고 가정하면,

$$\sum_{k=1}^m k^3 = \left\{ \frac{m(m+1)}{2} \right\}^2$$

양변에 $(\textcircled{m})^3$ 을 더하면

$$\sum_{k=1}^m k^3 + (\textcircled{m})^3 = \left\{ \frac{m(m+1)}{2} \right\}^2 + (\textcircled{m})^3$$
$$\sum_{k=1}^{m+1} k^3 = \left\{ \frac{m(m+1)}{2} \right\}^2 + (\textcircled{m})^3$$
$$= \frac{(m+1)^2 (\textcircled{\textcircled{m}})^2}{4}$$
$$= \left\{ \frac{(m+1)(\textcircled{\textcircled{m}})}{2} \right\}^2$$

따라서 $n = m + 1$ 일 때도 주어진 명제가 성립한다.

(i),(ii)에 의하여 모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n k^3 = \left\{ \frac{n(n+1)}{2} \right\}^2 \text{ 이 성립한다.}$$

위의 증명 과정에서 $\textcircled{m}$ 에 들어갈 식을 $f(m)$, $\textcircled{\textcircled{m}}$ 에 들어갈 식을 $g(m)$ 이라 할 때, $f(5) + g(6)$ 의 값을 구하여라.

 답: _____

16. $a > 0$ 이고 m, n, p 가 2 이상의 정수일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$

② $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a^{mp}}} = \sqrt[n]{a^m}$

③ $(\sqrt[n]{a})^m \cdot (\sqrt[n]{a})^n = \sqrt[n]{a^{mn}}$

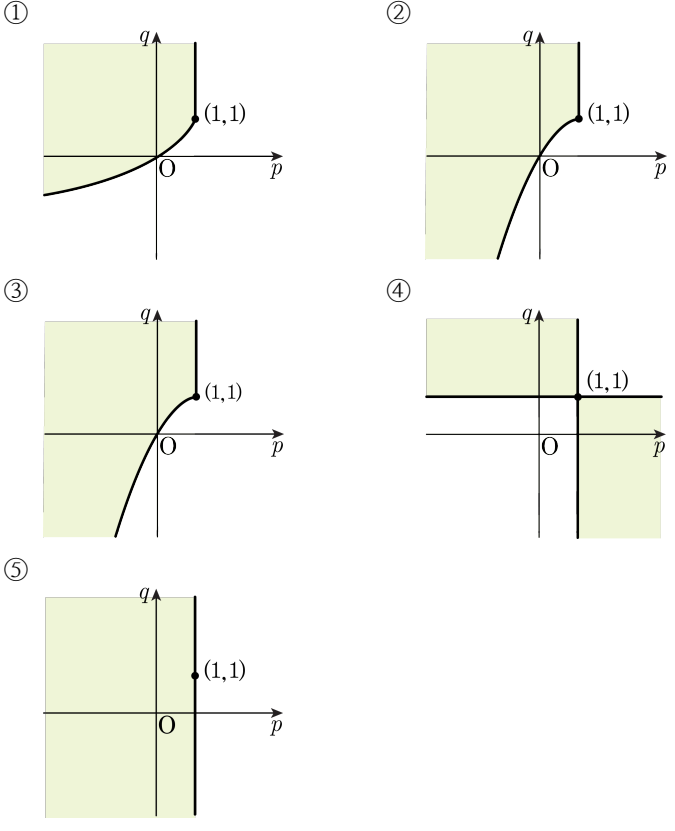
④ $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = a^{\frac{1}{mn}}$

⑤ $\frac{1}{a^{\frac{n}{m}}} = a^{-\frac{n}{m}}$

17. 양의 실수 전체의 집합 X 에서 X 로의 함수 $f(x) = x^2 + 2x, h(x) = \frac{3x+1}{f(x)}$ 에 대하여, $(h \circ f^{-1})(3)$ 의 값은?

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

18. 좌표평면에서 무리함수 $y = \sqrt{x-p} + q$ 의 그래프가 도형 $A = \{(x, y) \mid x = 1 \text{이고 } y \geq 1\}$ 과 한 점에서 만난다고 한다. 이 때, 점 (p, q) 가 존재하는 영역을 나타낸 것은? (단, 경계선 포함)



19. 다음은 등차중항과 등비중항, 조화중항 사이의 관계를 설명한 내용이다. ㉠ ㉡에 들어갈 내용이 알맞지 않은 것은?

두수 a, b 에 대하여 등차중항을 A , 등비중항을 G , 조화중항을 H 라고 하면
 $A = \frac{a+b}{2}, G = \textcircled{\text{㉠}}, H = \frac{\textcircled{\text{㉡}}}{a+b}$
이때 세 수의 관계는 다음과 같다.
 $A \geq G \geq H$ (단, 등호는 $a = b$ 일 때 성립), $\textcircled{\text{㉢}} = G^2$
따라서 등비중항 G 는 등차중항 A 와 조화중항 H 의 $\textcircled{\text{㉣}}$ 이며, 세 수는 $\textcircled{\text{㉤}}$ 를 이룬다.

- ① $\textcircled{\text{㉠}}$ - $\sqrt{ab}$

② $\textcircled{\text{㉡}}$ - ab

③ $\textcircled{\text{㉢}}$ - $A \times H$

④ $\textcircled{\text{㉣}}$ - 등비중항

⑤ $\textcircled{\text{㉤}}$ - 등비수열

20. 수열 $\sqrt{3-2\sqrt{2}}, \sqrt{5-2\sqrt{6}}, \sqrt{7-2\sqrt{2}}, \dots$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합이 10 일 때, n 의 값은?

- ① 116 ② 117 ③ 118 ④ 119 ⑤ 120

21. 수열 $\{a_n\}$ 이 $a_1 = 1$, $a_{n+1} = (n+1)a_n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) 으로 정의될 때, $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{2014}$ 를 10으로 나눈 나머지는?

① 1

② 3

③ 5

④ 7

⑤ 9

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

- ① $\frac{13}{4}$ ② $\frac{15}{4}$ ③ 4 ④ $\frac{21}{4}$ ⑤ $\frac{25}{4}$

23. 3^{10} 은 n 자리의 자연수이고, 최고 자리의 숫자는 a 라 할 때, $n + a$ 의 값을 구하면? (단, $\log 2 = 0.3010$, $\log 3 = 0.4771$)

① 6

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

24. 실외 공기 중의 이산화탄소 농도가 0.03% 일 때, 실내 공간에서 공기 중의 초기 이산화탄소 농도 $c(0)(\%)$ 를 측정한 후, t 시간 뒤의 실내 공간의 이산화탄소 농도 $c(t)(\%)$ 와 환기량 $Q(\text{m}^3/\text{시})$ 의 관계는 다음과 같다.

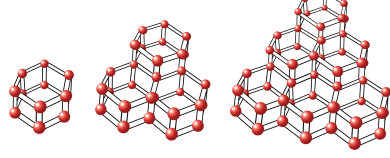
$$Q = k \times \frac{V}{t} \log \frac{c(0) - 0.03}{c(t) - 0.03}$$

(단, k 는 양의 상수이고, $V(\text{m}^3)$ 는 실내 공간의 부피이다.)

실외 공기 중의 이산화탄소 농도가 0.03%이고 환기량이 일정할 때, 초기 이산화탄소 농도가 0.83%인 빈 교실에서 환기를 시작한 후 1시간 뒤의 이산화탄소 농도를 측정하였더니 0.43% 이었다. 환기를 시작한 후 t 시간 뒤에 이산화탄소 농도가 0.08%가 되었다면, t 의 값은?

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7

25. 아래 그림과 같이 쇠구슬과 막대자석을 이용하여 육각기둥 모양을 1개 만드는 데 필요한 막대자석의 개수를 a_1 , 육각기둥 모양을 3개 만드는 데 필요한 막대자석의 개수를 a_2 , 육각기둥 모양을 6개 만드는 데 필요한 막대자석의 개수를 a_3 라 하자. 이와 같은 과정을 계속하였을 때, a_{10} 의 값은?



- ① 530 ② 531 ③ 532 ④ 533 ⑤ 534

26. $0 < a < 1$ 이고 n 이 1보다 큰 정수 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $a < {}^{n-1}\sqrt{a^n} < \sqrt[n]{a^{n+1}}$

② $a < \sqrt[n]{a^{n+1}} < {}^{n-1}\sqrt{a^n}$

③ ${}^{n-1}\sqrt{a^n} < a < \sqrt[n]{a^{n+1}}$

④ $\sqrt[n]{a^{n+1}} < a < {}^{n-1}\sqrt{a^n}$

⑤ ${}^{n-1}\sqrt{a^n} < \sqrt[n]{a^{n+1}} < a$