

년도	1998 11월 18일
대상	고3 인문계

1. $\log -\log_2 \frac{3}{2}$ 의 값은?

[2점][1999학년도 수능]

- ① 0 ② -1 ③ 1
④ -2 ⑤ 2

2. $\sin x + \cos x = 2$ 일 때, $\sin x \cos x$ 의 값은?

[2점][1999학년도 수능]

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

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x}$ 의 값은?

[2점][1999학년도 수능]

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

4. 두 실수 x, y 가 등식 $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 9 \end{pmatrix}$ 를 만족시킬 때,

x, y 의 곱 xy 의 값은?

[3점][1999학년도 수능]

- ① 6 ② 8 ③ 9
④ 10 ⑤ 12

5. 다음 <보기>중 같은 것끼리 짝지어진 것을 모두 고르면?

[2점][1999학년도 수능]

[보 기]

I. $\begin{cases} y = \log(x-1)(x-2) \\ y = \log(x-1) + \log(x-2) \end{cases}$

II. $\begin{cases} y = x^2 - 1 \\ y = x - 1 \\ y = x + 1 \end{cases}$

III. $\begin{cases} y = x \\ y = x^3 \end{cases}$

- ① I ② II ③ III
④ II, III ⑤ I, III

6. 함수 $(x) = \frac{x-1}{x-2}$ 의 역함수가 $f^{-1}(x) = \frac{ax+b}{x+c}$

일 때, 상수 a, b, c 의 합 $a+b+c$ 는?

[2점][1999학년도 수능]

- ① -1 ② 0 ③ 1
④ 2 ⑤ 3

7. 다음 <보기>의 수열 a_n 중 극한값

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_n}{n}$ 이 존재하는 것을 모두 고르면?

[3점][1999학년도 수능]

[보 기]
I. $a_n = n$ II. $a_n = \frac{1}{2^n}$ III. $a_n = (-1)^n$

- ① I ② II ③ III
④ II, III ⑤ I, II, III

8. 자연수 n 에 대하여 집합 A_n 을

$A_n = \{x | x \text{ } n \text{과 서로소인 자연수}\}$ 라고 할 때,

<보기> 중 옳은 것을 모두 고르면?

[3점][1999학년도 수능]

[보 기]
I. $A_2 = A_4$ II. $A_3 = A_6$
III. $A_6 = A_3 \cap A_4$

- ① I ② II ③ III
④ I, III ⑤ I, II, III

9. 모든 실수 x 에 대하여 정의된 함수

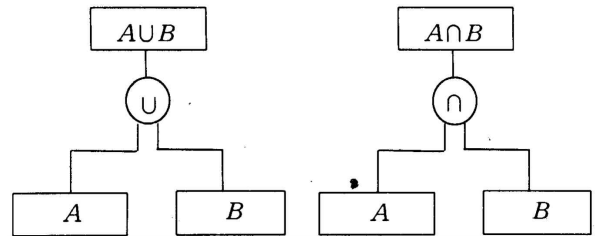
$f(x) = [x] + [-x]$ 의 치역은?

(단, $[x]$ 는 x 를 넘지 않는 최대정수이다.)

[3점][1999학년도 수능]

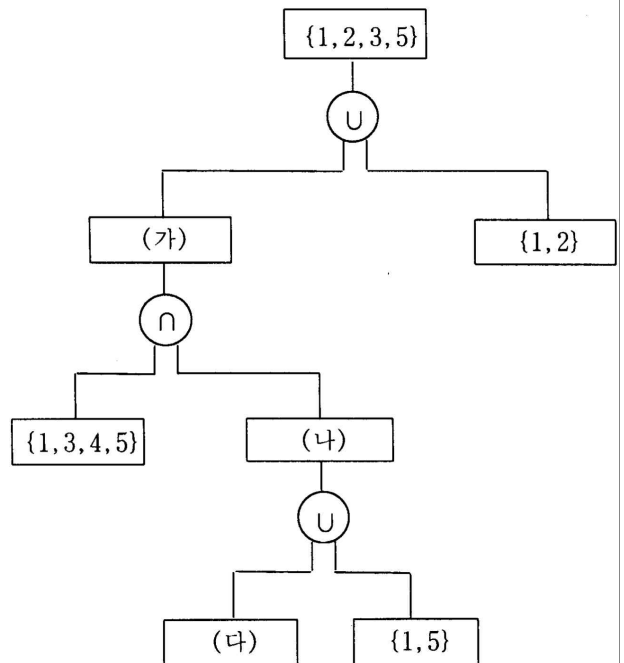
- ① $\{0, -1\}$ ② $\{1, -1\}$ ③ $\{0, 1\}$
④ $\{0, 1, -1\}$ ⑤ $\{0\}$

10. 두 집합 A, B 의 합집합과 교집합을 다음 그림과 같이 나타내었다.



아래 그림에서 (가)에 알맞은 것은?

[3점][1999학년도 수능]



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

11. 곡선 $y = x(1-x)$ 와 x 축으로 둘러싸인 도형을 x 축의 둘레로 회전시킬 때, 만들어지는 회전체의 부피는?

[3점][1999학년도 수능]

- ① $\frac{\pi}{6}$ ② $\frac{\pi}{10}$ ③ $\frac{\pi}{15}$
 ④ $\frac{\pi}{20}$ ⑤ $\frac{\pi}{30}$

12. 흰 공 2개, 검은 공 2개가 들어있는 상자에서 1개의 공을 꺼내어 그것이 흰 공이면 동전을 3회 던지고 검은 공이면 동전을 4회 던질 때, 앞면이 3회 나올 확률은?

(단, 동전의 앞면과 뒷면이 나올 확률은 같다.)

[3점][1999학년도 수능]

- ① $\frac{3}{16}$ ② $\frac{5}{16}$ ③ $\frac{7}{16}$
 ④ $\frac{9}{16}$ ⑤ $\frac{11}{16}$

13. 두 실수 x, y 에 대하여 $x*y$ 를

$$x*y = \begin{cases} x & (x \geq y) \\ y & (x \leq y) \end{cases}$$

로 나타내기로 하자. 예를 들면 $2*1 = 2$ 이다.

서로 다른 4개의 실수로 이루어진 집합

$= \{a, b, c, d\}$ 의 원소들이 다음 조건을 만족시킨다.

- I. A 의 임의의 원소 x 에 대하여 $x*a = x$ 이다.
 II. $c*d < c*b$

다음 중 옳은 것은?

[3점][1999학년도 수능]

- ① $b < c < a$ ② $b < d < a$ ③ $d < b < c$
 ④ $a < b < c$ ⑤ $a < c < b$

14. 좌표평면 위의 점 $P(x, y)$ 가 다음과 같은 규칙에 따라 이동하거나 이동하지 않는다. P 가 점 $A(6, 5)$ 에서 출발하여 어떤 점 B 에서 더 이상 이동하지 않게 되었다. A 에서 B 에 이르기까지 이동한 회수는?

[2점][1999학년도 수능]

- I. $y = 2x$ 이면 이동하지 않는다.
 II. $y < 2x$ 이면 x 축 방향으로 -1 만큼 이동한다.
 III. $y > 2x$ 이면 x 축 방향으로 -1 만큼 이동한다.

- ① 4 ② 5 ③ 6
 ④ 7 ⑤ 8

15. 다음은 1보다 큰 자연수 n 에 대한 명제

「 n 보다 작거나 같은 모든 소수가 n 을 나누지 않으면, n 은 소수이다.」를 증명한 것이다.

[증명]

결론을 부정하여 n 이 소수가 아니라고 가정하면, $n = lm$ 인 1보다 큰 자연수 l, m 이 존재한다. l 을 나누는 한 소수를 p , m 을 나누는 한 소수를 q 라 하면, pq 는 lm 을 나눈다. 그러므로 $pq < n$ 이다. 만약 $p > \sqrt{n}$ 이고 $q > \sqrt{n}$ 이면 $pq > \sqrt{n} \sqrt{n} = n$ 이므로 모순이다. 따라서, $\square$ 이다. 즉, n 의 약수 중에서 $\sqrt{n}$ 보다 작거나 같은 소수가 존재한다. 그런데 이것은 가정에 모순이므로 n 은 소수이다.

위의 증명에서 (가)에 알맞은 것은?

[2점][1999학년도 수능]

- ① $p \leq \sqrt{n}$ 이거나 $q \leq \sqrt{n}$
 ② $p \leq \sqrt{n}$ 이고 $q \leq \sqrt{n}$
 ③ $p \leq \sqrt{n}$ 이거나 $q \geq \sqrt{n}$
 ④ $p \leq \sqrt{n}$ 이고 $q \geq \sqrt{n}$
 ⑤ $p \geq \sqrt{n}$ 이거나 $q \geq \sqrt{n}$

16. 원 $x^2 + y^2 = 5$ 위의 점 $(1, 2)$ 에서의 접선의 방정식은?

- [2점][1999학년도 수능]
- ① $x + y = 2$ ② $2x - y = 0$ ③ $x - 2y = -3$
 ④ $2x + y = 4$ ⑤ $x + 2y = 5$

17. 한 변의 길이가 1인 정사각형이

있다. 서로 수직인 임의의 두 직선을 이용하여 그림과 같이 네 개의 직사각형으로 나누었을 때, 이들의 넓이를 각각 A, B, C, D 라 하자.

<보기> 중 항상 옳은 것을 모두 고르면?

[3점][1999학년도 수능]

[보 기]

I. $A > \frac{1}{4}$ 이면 $C < \frac{1}{4}$ 이다.

II. $A < \frac{1}{4}$ 이면 $D > \frac{1}{4}$ 이다.

III. $A > \frac{1}{4}$ 이면 $D < \frac{1}{4}$ 이다.

- ① I ② II ③ III
 ④ I, III ⑤ II, III

18. 임의의 양의 실수 x 에 대하여, x 를 넘지 않는 소수의 개수를 $f(x)$ 라 하자.

예를 들면 $f\left(\frac{5}{2}\right) = 1, f(5) = 3$ 이다.

<보기> 중 옳은 것을 모두 고르면?

[3점][1999학년도 수능]

[보 기]

I. $f(10) = 4$

II. 임의의 실수 x 에 대하여 $f(x) < x$ 이다.

III. 임의의 양의 실수 x 에 대하여 $f(x+1) = f(x)$ 이다.

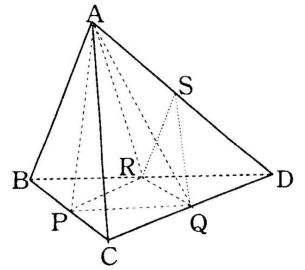
- ① I ② I, II ③ I, III
 ④ II, III ⑤ I, II, III

19. 사면체 $ABCD$ 의 네

모서리 BC, CD, DB, AD 의 중점을 각각 P, Q, R, S 라고 할 때, 두 사면체 $APQR$ 와 $SQDR$ 의 부피의 비는?

[3점][1999학년도 수능]

- ① 1 : 1 ② 2 : 1
 ③ 3 : 1 ④ 3 : 2 ⑤ 4 : 1



20. 좌표평면에서 점 (x, y) 가 부등식

$-x \leq y \leq 2 - x^2$ 의 영역을 움직일 때, $x + y$ 의 최댓값은?

[3점][1999학년도 수능]

- ① $\frac{5}{4}$ ② $\frac{7}{4}$ ③ $\frac{9}{4}$
 ④ $\frac{11}{4}$ ⑤ $\frac{13}{4}$

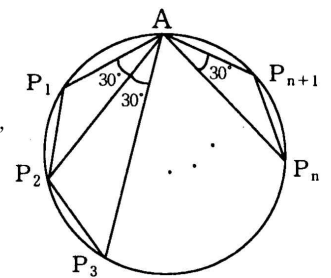
21. 다음 그림과 같이 반지

름의 길이가 1인 원 위의 한 점 A 를 꼭지점으로 하고, A 에서의 내각이 30° 인 삼각형을 원에 내접하며 서로 겹치지 않도록 최대한 붙였을 때, 삼각형들의 꼭지점들을 꼭지점 A 로부터 시계반대 방향으로 순서대로 $P_1, P_2, \dots, P_n, P_{n+1}$ 이라 하자.

선분 $P_1P_2, P_2P_3, \dots, P_nP_{n+1}$ 의 길이의 합은?

[3점][1999학년도 수능]

- ① 5 ② 5.3 ③ $\frac{5}{2}\sqrt{3}$
 ④ 4 ⑤ $4\sqrt{3}$



22. 어떤 고등학교 학년 남학생 수는 여학생 수의 1.5배이다. 대학수학능력시험 모의고사 성적의 통계에 따르면 남학생의 평균 점수는 점 400만점에 225점이고 여학생의 평균 점수는 235점이다. 3학년 전체 학생의 평균 점수는 몇 점인가?

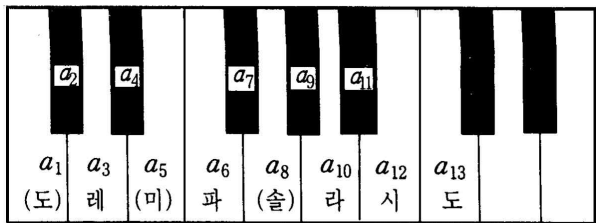
[3점][1999학년도 수능]

- ① 229 ② 230 ③ 231
④ 232 ⑤ 233

23. 서양음악의 12음계에서 음의 주파수는 반음 올라갈 때마다 일정 비율로 높아져 12반음 올라가면 2배가 되는 등비수열을 이룬다. 아래 피아노 건반에 표시된 도, 미, 솔의 주파수비 $a : a_5 : a_8$ 에 가장 가까운 정수 비는?

(단, $2^{\frac{1}{3}} = \frac{5}{4}$, $2^{\frac{5}{12}} = \frac{4}{3}$, $2^{\frac{7}{12}} = \frac{3}{2}$ 으로 근사하여 계산한다.)

[3점][1999학년도 수능]



- ① 2 : 3 : 4 ② 3 : 4 : 5 ③ 4 : 5 : 6
④ 5 : 6 : 8 ⑤ 6 : 8 : 9

24. 전파가 어떤 벽을 투과할 때 전파의 세기가 A 에서 B 로 바뀌면, 그 벽의 전파감쇄비 F 는

$$F = 10 \log \left(\frac{B}{A} \right) \text{ (시벨)}$$

로 정의한다. 전파감쇄비가 -7 (데시벨)인 벽을 투과한 전파의 세기는 투과하기 전 세기의 몇 배인가?

(단, $10^{\frac{3}{10}} = 2$ 로 계산한다.)

[3점][1999학년도 수능]

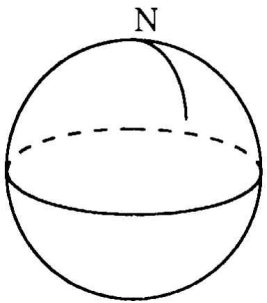
- ① $\frac{1}{10}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{3}{10}$
④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{7}{10}$

주관식 문항(25~30)

25. 방정식 $-ax+b=0$ 의 한 근이 $1+2i$ 일 때,
두 실수 a, b 의 곱 ab 의 값을 구하시오.
[3점][1999학년도 수능]

26. 함수 $f(x)=(x-1)(x^3+2x^2+8)$ 에 대하여 미분
계수 $f'(1)$ 을 구하시오.
[2점][1999학년도 수능]

27. 반지름이 30인 구 위의 한 점 N 에 길이가 5π 인
실의 한 끝을 고정한다. 실을 팽팽하게 유지하면서
구의 표면을 따라 실의 나머지 한 끝을 한 바퀴 돌렸을
때, 구의 표면에 생기는 실 끝의 자취의 길이를 l 이라
하자. $\frac{l}{\pi}$ 의 값을 구하시오.
[3점][1999학년도 수능]



28. 다음 조건을 모두 만족시키는 자연수 n 을 구하시
오.
[3점][1999학년도 수능]

- I. n 은 60의 약수이다.
II. n 은 비가 3 : 7인 두 자연수의 합이다.
III. n 의 약수의 개수는 6이다.

29. 모든 성분이 0 또는 1인 4×1 행렬 X 에 대하여
 $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} m \\ n \end{pmatrix}$ 이라 할 때, m 이 짝수이고 n 이
홀수가 되도록 하는 행렬 X 의 개수를 구하시오.
[3점][1999학년도 수능]

30. 은행의 예금 상품은 연이율로 제시된다.
1년에 이자 계산을 n 번하는 복리 예금의 경우 매번
($\frac{1}{n}$ 이율)의 이율로 이자를 계산한다.
이 때, 실효수익율은
$$\frac{(1 + \frac{1}{n})^n - 1}{1} \times 100(\%)$$

(원 금)
로 정의된다. 6개월마다 복리로 이자를 계산하는 연이
율 10%인 예금 상품의 실효 수익률(%)을 소수점 아래
둘째 자리까지 구하시오.
[3점][1999학년도 수능]

정답과 해설

1) 정답 ⑤

$$\log -\log_2 \frac{3}{2} = (\log_2 2 + \log_2 3) - (\log_2 3 - \log_2 2) \\ = 2\log_2 2 = 2$$

2) 정답 ④

$$\sin x + \cos x = 2 \text{의 양변을 제곱하면} \\ \sin^2 x + \cos^2 x + 2\sin x \cos x = 2 \\ 1 + 2\sin x \cos x = 2 \\ \therefore \sin x \cos x = \frac{1}{2}$$

3) 정답 ④

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

4) 정답 ②

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2x+y \\ x+y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 9 \end{pmatrix} \\ \begin{cases} 2x+y=10 \cdots \cdots \textcircled{1} \\ x+y=9 \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases} \\ \textcircled{1}, \textcircled{2} \text{에서 } x=1, y=8 \\ \therefore xy=8$$

5) 정답 ③

- I. $y = \log(x-1)(x-2)$ 의 진수 조건에서
 $(x-1)(x-2) > 0 \Rightarrow x > 2$ 는 $x < 1$
 $y = \log(x-1) + \log(x-2)$ 의 진수 조건에서
 $x-1 > 0$ 이고 $x-2 > 0$
 $\therefore x > 2$
 따라서 다르다.
- II. $y = \frac{x^2-1}{x-1}$ 의 정의역에서 $x \neq 1$ 인 모든 실수이다.
 $y = x+1$ 의 정의역은 모든 실수이다.
 따라서 다르다.
- III. $y = x^3 = x$ 이므로 같다.
 따라서 같은 함수끼리 짝지어진 것은 III이다.

6) 정답 ②

$$f(x) = y = \frac{x-1}{x-2} \text{의 역함수를 구하면} \\ x = \frac{y-1}{y-2} \Rightarrow x(y-2) = y-1 \Rightarrow xy-2x = y-1$$

$$\Rightarrow (x-1)y = 2x-1 \Rightarrow y = \frac{2x-1}{x-1}$$

$$f^{-1}(x) = \frac{2x-1}{x-1}$$

$$\therefore a=2, b=-1, c=-1$$

$$\therefore a+b+c=0$$

7) 정답 ④

$$\text{I. } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+2+3+\cdots+n}{n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n(n+1)}{n} \\ = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{2} = \infty \text{이므로 발산한다.}$$

$$\text{II. } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \cdots + \frac{1}{2^n}}{n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - \frac{1}{2}}{n} \\ = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n}{n} = 0 \text{이므로 수렴한다.}$$

$$\text{III. } a_1 + a_2 + \cdots + a_n = \begin{cases} 0 & (n \text{이 짝수}) \\ -1 & (n \text{이 홀수}) \end{cases}$$

i) n 이 짝수인 경우

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_n}{n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{0}{n} = 0$$

ii) n 이 홀수인 경우

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_n}{n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-1}{n} = 0$$

i), ii)에 의하여 0으로 수렴한다.

따라서 극한값이 존재하는 것은 II, III이다.

8) 정답 ④

$$\text{I. } A_2 = \{3, 5, 7, 9, \cdots\}$$

$$A_4 = \{3, 5, 7, 9, \cdots\} \text{이므로 } A_2 = A_4 \text{ [참]}$$

$$\text{II. [반례]} \ 2 \text{와 } 3 \text{은 서로소이므로 } 2 \in A_3$$

$$2 \text{와 } 6 \text{은 서로소가 아니므로 } 2 \notin A_6$$

$$A_3 \neq A_6 \text{ [거짓]}$$

$$\text{III. I에서 } A_2 = A_4 \text{이므로 } A_3 \cap A_4 = A_3 \cap A_2$$

또, $2 \times 3 = 6$ 이므로 2와 3에 동시에 서로소인 수는

6과 서로소이므로

$$\therefore A_3 \cap A_2 = A_6 \text{ [참]}$$

따라서, 옳은 것은 I, III이다.

9) 정답 ①

임의의 정수 n 에 대하여 $n \leq x < n+1$ 이면 $[x] = n$

$-n-1 < -x \leq -n$ 에서

$-n-1 < -x < -n$ 이면 $[-x] = -n-1$

$-x = -n$ 이면 $[-x] = -n$

$x < n+1$ 일 때, $f(x) = n + (-n-1) = -1$
 $x = n$ 일 때, $f(x) = n + (-n) = 0$
 따라서, $f(x)$ 의 치역은 $\{0, -1\}$

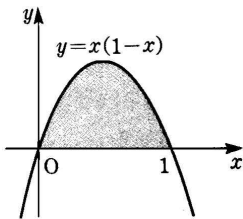
10) 정답 ④

집합 (가)와 $\{1, 2\}$ 의 합집합이 $\{1, 2, 3, 5\}$ 이므로
 집합 (가)에는 원소 3과 5가 반드시 포함되어야 한다.
 집합 (나)와 $\{1, 5\}$ 의 합집합이 (나)이고, 집합 (나)와
 $\{1, 3, 4, 5\}$ 의 교집합이 (가)이므로
 집합 (가)에는 원소 1과 5가 반드시 포함되어야 한다.
 즉, (가)는 $\{1, 3, 5\}$

11) 정답 ⑤

x 축으로 회전시킨 입체의 부피는 $\pi \int_0^1 y^2 dx$ 이므로

$$\begin{aligned} &= \int_0^1 x(1-x)^2 dx = \int_0^1 (x-x^2)^2 dx \\ &= \int_0^1 (x^4 - 2x^3 + x^2) dx \\ &= \pi \left[\frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{2}x^4 + \frac{1}{3}x^3 \right]_0^1 \\ &= \pi \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) = \frac{1}{30} \pi \end{aligned}$$



12) 정답 ①

i) 흰공을 꺼낸 경우 $\frac{2}{4} \times {}_3C_3 \left(\frac{1}{2} \right)^3 = \frac{1}{16}$
 ii) 검은 공을 꺼낸 경우 $\frac{2}{4} \times {}_4C_3 \left(\frac{1}{2} \right)^4 = \frac{1}{8}$
 i), ii)에서 $\frac{1}{16} + \frac{1}{8} = \frac{3}{16}$

13) 정답 ⑤

I. $x*a = x$ 에서 a 는 가장 작은 수이다.
 II. $c*d < c*b$ 에서
 ① $c \geq d, c \geq b$ 이면 $c*d < c*b \Rightarrow c < \text{모순}$
 ② $c \geq d, c \leq b$ 이면 $c*d < c*b \Rightarrow c < b$
 ③ $c \leq d, c \geq b$ 이면 $c*d < c*b \Rightarrow d < c < \text{모순}$
 ④ $c \leq d, c \leq b$ 이면 $c*d < c*b \Rightarrow d < b$
 ①, ②, ③, ④에서 가장 큰 수는 b 이다.
 따라서, $a < c < b$ 거나 $a < d < b$ 이다.

14) 정답 ②

$A(6, 5)$ 는 $5 < 6 \times 2$ 이므로
 (나)에 의하여 $(5, 5)$ 로 이동한다.
 같은 방법으로

$$(5, 5) \xrightarrow{(나)} (4, 5) \xrightarrow{(나)} (3, 5) \xrightarrow{(나)} (2, 5) \xrightarrow{(나)} (2, 5)$$

점 $(2, 5)$ 는 $5 > 2 \times 2$ 이므로
 (다)에 의하여 점 $(2, 4)$ 로 이동한다.
 점 $(2, 4)$ 는 $4 = 2 \times 2$ 이므로
 (가)에 의하여 이동하지 않는다.

$$\text{따라서, } (6, 5) \xrightarrow{(나)} (5, 5) \xrightarrow{(나)} (4, 5) \xrightarrow{(나)} (3, 5) \xrightarrow{(나)}$$

$$(2, 5) \xrightarrow{(나)} (2, 5) \xrightarrow{(다)} (2, 4)$$

따라서, 이동횟수는 5번이다.

15) 정답 ②

$p > \sqrt{n}$ 이고 $q > \sqrt{n}$ 이면 $pq > n$ 이므로
 가정 「 p, q 는 $\sqrt{n}$ 보다 작거나 같은 소수」에 모순이다.
 즉, 「 $p > \sqrt{n}$ 이고 $q > \sqrt{n}$ 」이면 모순이므로
 (가)에 들어갈 것은 「 $p > \sqrt{n}$ 이고 $q > \sqrt{n}$ 」의 부정이
 다.
 $\therefore p \leq \sqrt{n}$ 이거나 $q \leq \sqrt{n}$

16) 정답 ⑤

$x^2 + y^2 = r^2$ 위의 점 (x_1, y_1) 에서의 접선의 방정식은
 $x_1x + y_1y = r^2$ 이므로
 $1x + 2y = 5 \Rightarrow x + 2y = 5$

17) 정답 ③

I. 거짓<반례>

다음 그림과 같이 잡으면

$$A = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8} > \frac{1}{4}$$

$$C = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8} > \frac{1}{4}$$

II. 거짓<반례>

$$A = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9} < \frac{1}{4}$$

$$D = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9} < \frac{1}{4}$$

III. 참

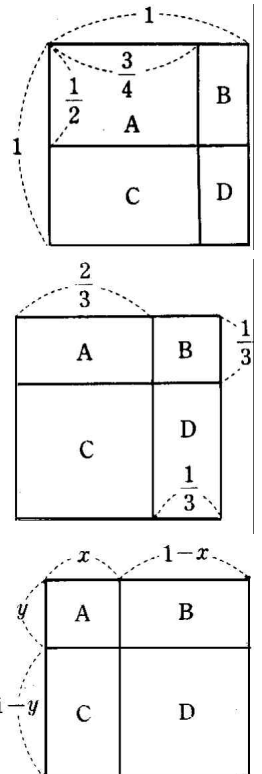
$$A = xy > \frac{1}{4}$$

$$\begin{aligned} D &= (1-x)(1-y) \\ &= 1 - (x+y) + xy \end{aligned}$$

산술기하평균에서

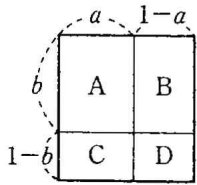
$$x+y \geq 2\sqrt{xy} \text{ 이므로}$$

$$D \leq 1 - 2\sqrt{A} + A$$



$$(\quad - 1) < \frac{1}{4} \therefore A > \frac{1}{4}$$

[별해]



그림에서 $A = ab$, $B = b(1-a)$,

$C = a(1-b)$, $D = (1-a)(1-b)$ 이다.

따라서, $AD = BC$, $A + B + C + D = 1$ 인 관계가 성립한다.

$$A + B + C + D = 1 = (A + D) + (B + C) \\ \geq 2\sqrt{AD} + 2\sqrt{BC} = 4\sqrt{AD}$$

$$\therefore \sqrt{AD} \leq \frac{1}{4} \text{에서 } AD \leq \frac{1}{16}$$

따라서 $A > \frac{1}{4}$ 이면 $D < \frac{1}{4}$ 이 성립한다.

18) 정답 ②

I. 10이하의 소수는 2, 3, 5, 7이므로 $f(10) = 4$

II. $f(x) < [x] \leq x$ 이므로 $f(x) < x$

III. $x = 2$ 인 경우 $f(3) = 2$, $f(2) = 1$

$$f(3) \neq f(2)$$

따라서 옳은 것은 I, II이다.

19) 정답 ②

$PQ = \overline{RD}$ 이고 $PR = QD$ 이므로

$PQDR$ 은 평행사변형이다.

$$\triangle PQR = \triangle DRQ$$

점 S 에서 밑면에 내린 수선의 길이를 h 라 하면

점 A 에서 밑면에 내린 수선의 길이는 $2h$ 이므로

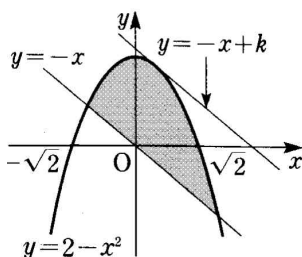
사면체 $SQDR$ 의 부피 V_1 은 $V_1 = \frac{1}{3} \times \triangle DRQ \times h$

사면체 $APQR$ 의 부피는

$$V_2 = \frac{1}{3} \times \triangle PQR \times 2h = 2V_1$$

따라서, 구하는 부피의 비는 2 : 1이다.

20) 정답 ③



부등식 $-x \leq y \leq 2 - x^2$ 의 영역을 좌표평면에 나타내면 위 그림과 같다.

$x + y = k$ 라 하면 $y = -x + k$ 가 위의 그림에서

곡선 $y = 2 - x^2$ 에 접할 때 k 가 최대값을 가지므로

$$-x + k = 2 - x^2 \Rightarrow x^2 - x + k - 2 = 0$$

$$D = 1 - 4(k - 2) = 0$$

$$\therefore k = \frac{9}{4}$$

따라서, $x + y$ 의 최대값은 $\frac{9}{4}$ 이다.

21) 정답 ①

원의 중심을 O 라 하면 $\angle P_1AP_2 = 30^\circ$ 는

원주각이므로 중심각 $\angle P_1OP_2 = 60^\circ$ 이다.

즉, $P_1P_2 = 1$ 이 된다.

$\angle P_1OP_{n+1}$ 은 180° 보다 작고 30° 의 배수이므로 n 의 최대값은 5이다.

마찬가지 방법으로

$$\overline{P_2P_3} = \overline{P_3P_4} = \overline{P_4P_5} = \overline{P_5P_6} = 1$$

$$\therefore \overline{P_1P_2} + \overline{P_2P_3} + \overline{P_3P_4} + \overline{P_4P_5} + \overline{P_5P_6} = 5$$

22) 정답 ①

남학생의 수가 여학생의 수의 1.5배이므로

여학생의 수를 $2x$ 라 하면 남학생의 수는 $3x$ 이다.

$$\therefore (\text{전체의 평균}) = \frac{225 \times 3x + 225 \times 2x}{2x + 3x} = \frac{1145}{5} = 229$$

23) 정답 ③

$$a_1 r^{12} = 2a_1 \text{이므로 } r^{12} = 2$$

$$\therefore r = 2^{\frac{1}{12}}$$

$$a_1 : a_5 : a_8 = a_1 : a_1 r^4 : a_1 r^7 = a_1 : a_1 2^{\frac{4}{12}} : a_1 2^{\frac{7}{12}}$$

$$= 1 : 2^{\frac{1}{3}} : 2^{\frac{7}{12}} = 1 : \frac{5}{4} : \frac{3}{2} = 4 : 5 : 6$$

24) 정답 ②

$$-7 = 10 \log \left(\frac{B}{A} \right) \text{에서 } \log \left(\frac{B}{A} \right) = -\frac{7}{10}$$

$$\left(\frac{B}{A} \right) = 10^{-\frac{7}{10}} = 10^1 \times 10^{-\frac{7}{10}} \times 10^{-1}$$

$$= 10^{\frac{3}{10}} \times \frac{1}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

25) 정답 10

실계수 방정식의 한 근이 $1 + 2i$ 이므로

다른 근은 $1 - 2i$ 이다.

근과 계수와의 관계에서

$$a = (1 + 2i) + (1 - 2i) = 2$$

$$b = (1 + 2i)(1 - 2i) = 5$$

따라서, $b = 10$

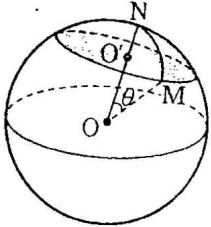
26) 정답 11

$$f(x) = (x-1)(x+2x^2+8)$$

$$f'(x) = x^3 + 2x^2 + 8 + (x-1)(3x^2 + 4x)$$

$$f'(1) = 1^3 + 2 \cdot 1^2 + 8 + (1-1)(3 \times 1^2 + 4 \times 1) = 11$$

27) 정답 30



$$30 \times \theta = 5\pi \quad \therefore \theta = \frac{\pi}{6}$$

$$r = 30 \times \sin \frac{\pi}{6} = 15$$

$$l = 2\pi \times 15 = 30\pi$$

$$\therefore \frac{l}{\pi} = \frac{30\pi}{\pi} = 30$$

28) 정답 20

I. n 의 값으로 가능한 것은 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60

II. $n = 3m + 7m = 10m$ 으로 표현할 수 있다.

즉, n 은 10의 배수이므로 I에서 n 에 가능한 값은 10, 20, 30, 60

III. $10 = 2^1 \times 5^1$ 에서 약수의 개수는 4개다.

$20 = 2^2 \times 5^1$ 에서 약수의 개수는 6개다.

$30 = 2^1 \times 3^1 \times 5^1$ 에서 약수의 개수는 8개다.

$60 = 2^2 \times 3^1 \times 5^1$ 에서 약수의 개수는 12개다.

따라서, n 은 20이다.

29) 정답 4

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m \\ n \end{pmatrix} \text{에서 } X = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{pmatrix} \text{라 놓으면}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} m \\ n \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} a+b+c+d \\ a+c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m \\ n \end{pmatrix}$$

$$m = a + b + c + d \text{ (짝수)}$$

$$n = a + c \text{ (홀수)에서 } (a, c) = (1, 0) \text{ 또는 } (0, 1)$$

$$\text{또한, } m = a + b + c + d \text{ (짝수)에서}$$

$$b + d = (\text{수}) \text{이므로}$$

$$(b, d) = (1, 0) \text{ 또는 } (0, 1)$$

따라서, (a, b, c, d) 의 쌍은

$(1, 1, 0, 0), (1, 0, 0, 1), (0, 1, 1, 0), (0, 0, 1, 1)$ 의 4가지이다.

30) 정답 10.25

$$6\text{개월마다의 이율은 } \frac{10}{2} \% = 5\% = 0.05$$

따라서 원금을 a 라 하면 6개월 후의 이자는 $a \times 0.05$

1년 후의 이자 총액은

$$a \times 0.05 + a(1 + 0.05) \times 0.05 = a \times 0.05 \times 2.05$$

$$\therefore (\text{실효수익률}) = \frac{a \times 0.05 \times 2.05}{a} \times 100 = 10.25(\%)$$