

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1.  $\sqrt[3]{3} \times \sqrt[3]{9}$  의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2.  $\log_2 \sqrt{2} + \log_2 2\sqrt{2}$  의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

3. 반지름의 길이가 6 이고 넓이가  $15\pi$  인 부채꼴의 중심각의 크기는? [2점]

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

4.  $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$  일 때, 방정식  $\cos x = -\frac{1}{2}$  의 해는? [3점]

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

5. 다음은 상용로그표의 일부이다.

| 수   | ... | 4     | 5     | 6     | ... |
|-----|-----|-------|-------|-------|-----|
| ⋮   |     | ⋮     | ⋮     | ⋮     |     |
| 3.1 | ... | .4969 | .4983 | .4997 | ... |
| 3.2 | ... | .5105 | .5119 | .5132 | ... |
| 3.3 | ... | .5237 | .5250 | .5263 | ... |

$\log(3.14 \times 10^{-2})$ 의 값을 위의 표를 이용하여 구한 것은? [3점]

- ① -2.5119      ② -2.5031      ③ -2.4737  
 ④ -1.5119      ⑤ -1.5031

7.  $(\sqrt{2})^{1+\log_2 3}$ 의 값은? [3점]

- ①  $\sqrt{6}$       ②  $2\sqrt{2}$       ③  $\sqrt{10}$       ④  $2\sqrt{3}$       ⑤  $\sqrt{14}$

6.  $\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\cos\theta = -\frac{2}{3}$ 일 때,  $\sin\theta$ 의 값은?

[3점]

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

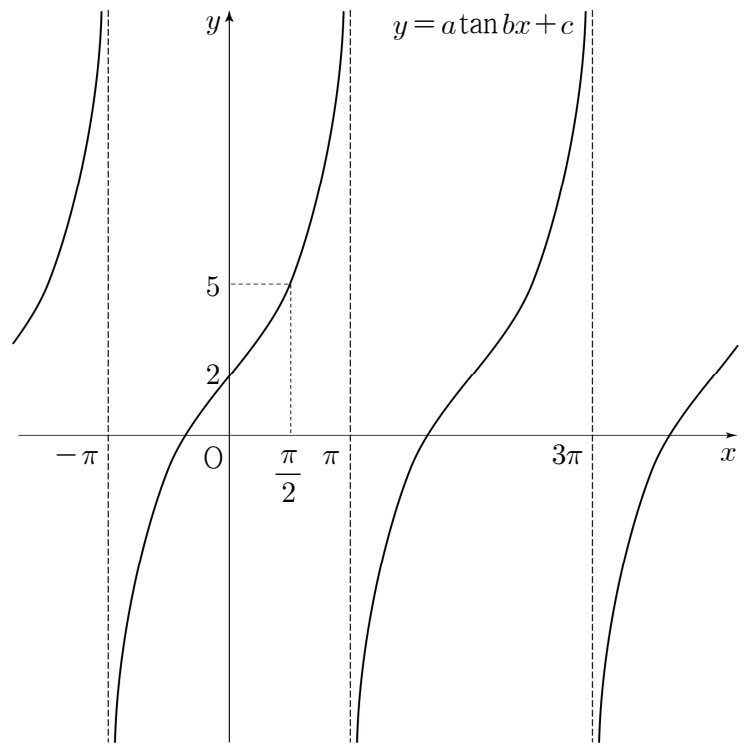
8.  $-1 \leq x \leq 2$ 에서 함수  $f(x) = a \times 2^{2-x} + b$ 의 최댓값이 5, 최솟값이  $-2$ 일 때,  $f(0)$ 의 값은? (단,  $a > 0$ 이고,  $a$ 와  $b$ 는 상수이다.) [3점]

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

9. 두 상수  $a, b$ 에 대하여 함수  $y = \log_2(x-a) + 1$ 의 그래프가 점  $(7, b)$ 를 지나고 점근선이 직선  $x=3$ 일 때,  $a+b$ 의 값은? [3점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

10. 세 양수  $a, b, c$ 에 대하여 함수  $y = a \tan bx + c$ 의 그래프가 그림과 같을 때,  $a \times b \times c$ 의 값은? [3점]



- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

11. 방정식  $2^{x-6} = \left(\frac{1}{4}\right)^{x^2}$  의 모든 해의 합은? [3점]

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

12. 주어진 채널을 통해 신뢰성 있게 전달할 수 있는 최대 정보량을 채널용량이라 한다. 채널용량을  $C$ , 대역폭을  $W$ , 신호전력을  $S$ , 잡음전력을  $N$ 이라 하면 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$C = W \log_2 \left( 1 + \frac{S}{N} \right)$$

대역폭이 15, 신호전력이 186, 잡음전력이  $a$ 인 채널용량이 75일 때, 상수  $a$ 의 값은? (단, 채널용량의 단위는 bps, 대역폭의 단위는 Hz, 신호전력과 잡음전력의 단위는 모두 Watt이다.) [3점]

- ① 3    ② 4    ③ 5    ④ 6    ⑤ 7

13.  $0 \leq x < 2\pi$  일 때, 부등식  $3\sin x - 2 > 0$ 의 해가  $\alpha < x < \beta$ 이다.  $\cos(\alpha + \beta)$ 의 값은? [3점]

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

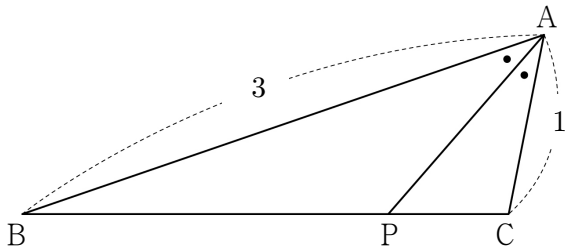
14.  $x > 0$ 에서 정의된 함수

$$f(x) = \begin{cases} 0 & (0 < x \leq 1) \\ \log_3 x & (x > 1) \end{cases}$$

에 대하여  $f(t) + f\left(\frac{1}{t}\right) = 2$ 를 만족시키는 모든 양수  $t$ 의 값의 합은? [4점]

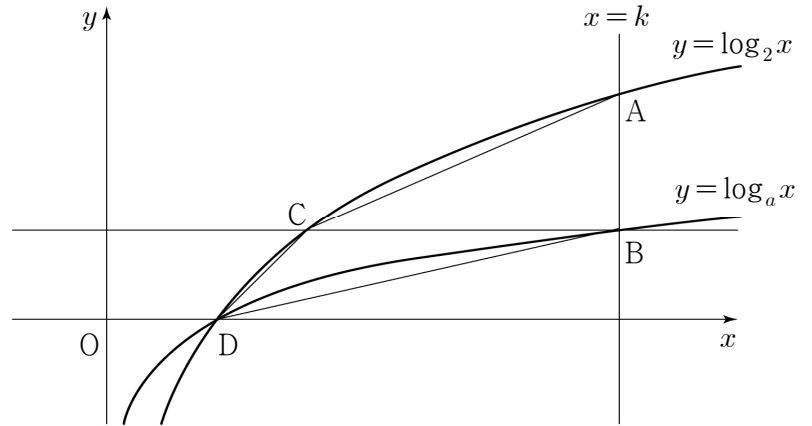
- ①  $\frac{76}{9}$       ②  $\frac{79}{9}$       ③  $\frac{82}{9}$       ④  $\frac{85}{9}$       ⑤  $\frac{88}{9}$

15. 그림과 같이  $\overline{AB}=3$ ,  $\overline{AC}=1$  이고  $\angle BAC = \frac{\pi}{3}$  인 삼각형 ABC가 있다.  $\angle BAC$ 의 이등분선이 선분 BC와 만나는 점을 P라 할 때, 삼각형 APC의 외접원의 넓이는? [4점]



- ①  $\frac{\pi}{4}$     ②  $\frac{5}{16}\pi$     ③  $\frac{3}{8}\pi$     ④  $\frac{7}{16}\pi$     ⑤  $\frac{\pi}{2}$

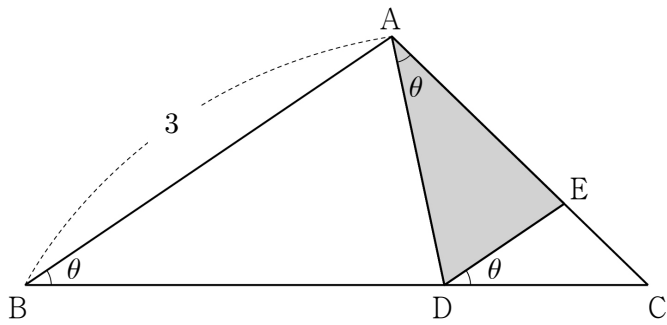
16. 상수  $k$ 에 대하여 그림과 같이 직선  $x=k(k>1)$ 이 두 함수  $y=\log_2 x$ ,  $y=\log_a x (a>2)$ 의 그래프와 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 점 B를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 함수  $y=\log_2 x$ 의 그래프와 만나는 점을 C라 하자. 함수  $y=\log_2 x$ 의 그래프가  $x$ 축과 만나는 점을 D라 할 때, 삼각형 ACB와 삼각형 BCD의 넓이의 비는 3:2이다. 상수  $a$ 의 값은? [4점]



- ①  $2\sqrt{2}$     ② 4    ③  $4\sqrt{2}$     ④ 8    ⑤  $8\sqrt{2}$

17.  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$  인 임의의 실수  $\theta$  에 대하여 그림과 같이  $\overline{AB}=3$ ,

$\angle ABC = \theta$ ,  $\angle CAB = 3\theta$  인 삼각형 ABC가 있다.  
 선분 BC 위에 점 D를  $\angle DAC = \theta$ 가 되도록 잡고, 선분 AC  
 위에 점 E를  $\angle EDC = \theta$ 가 되도록 잡는다.  
 다음은 삼각형 ADE의 넓이  $S(\theta)$ 를 구하는 과정이다.



$\angle ABC = \theta$ ,  $\angle DAB = 2\theta$  이므로  $\angle BDA = \pi - 3\theta$  이다.  
 삼각형 ABD에서 사인법칙에 의하여

$$\frac{\overline{AD}}{\sin \theta} = \frac{\overline{AB}}{\sin 3\theta}$$

이므로  $\overline{AD} = \frac{3 \sin \theta}{\sin 3\theta}$  이다.

또한  $\angle ADE = 2\theta$  이므로

$$\overline{DE} = \frac{\overline{AD}^2}{\overline{AD} \sin 2\theta}$$

이다. 따라서 삼각형 ADE의 넓이  $S(\theta)$ 는

$$S(\theta) = \frac{9}{2} \times \left( \frac{\sin \theta}{\sin 3\theta} \right)^2 \times \sin 2\theta$$

이다.

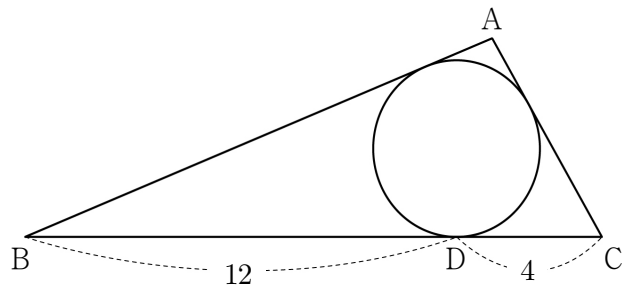
위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $f(\theta)$ ,  $g(\theta)$ 라 하고, (나)에  
 알맞은 수를  $p$ 라 할 때,  $p \times f\left(\frac{\pi}{6}\right) \times g\left(\frac{\pi}{12}\right)$ 의 값은? [4점]

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

18. 반지름의 길이가  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ 인 원이 삼각형 ABC에 내접하고 있다.

원이 선분 BC와 만나는 점을 D라 하고  $\overline{BD}=12$ ,  $\overline{DC}=4$ 일 때,  
 삼각형 ABC의 둘레의 길이는? [4점]

- ①  $\frac{71}{2}$     ② 36    ③  $\frac{73}{2}$     ④ 37    ⑤  $\frac{75}{2}$



19. 부등식

$$(\sqrt{2}-1)^m \geq (3-2\sqrt{2})^{5-n}$$

을 만족시키는 자연수  $m, n$ 의 모든 순서쌍  $(m, n)$ 의 개수는?

[4점]

- ① 17      ② 18      ③ 19      ④ 20      ⑤ 21

20. 자연수  $n$ 에 대하여 직선  $y=1$ 이 곡선  $y=2^x-1$ ,

직선  $y=-(1+\log_2 n)x+7$ 과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.

두 점 A, B 사이의 거리를  $f(n)$ 이라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

— &lt;보 기&gt; —

ㄱ.  $f(2)=2$

ㄴ.  $f(n) \geq 1$ 을 만족시키는  $n$ 의 개수는 4이다.

ㄷ.  $|f(n)-1| \geq \frac{2}{3}$ 를 만족시키는  $n$ 의 개수는 245이다.

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



21. 상수  $k$ 에 대하여 정의역과 공역이 각각 실수 전체의 집합인 함수

$$f(x) = \begin{cases} 2^{-x-2} - 2 & (x < k) \\ -\log_2(x+2) - 2 & (x \geq k) \end{cases}$$

가 일대일대응이다. 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} \log_2(2-x) + 2 & (x < -k) \\ -2^{x-2} + 2 & (x \geq -k) \end{cases}$$

라 할 때,  $f(a) \leq b \leq g(a)$ 를 만족시키는 정수  $a, b$ 의 모든 순서쌍  $(a, b)$ 의 개수는? (단,  $-2 \leq a \leq 2$ ) [4점]

- ① 31      ② 33      ③ 35      ④ 37      ⑤ 39

단답형

22.  $5^{\frac{7}{3}} \div 5^{\frac{1}{3}}$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 방정식  $\log_3(x-2)=1$ 의 해를 구하시오. [3점]

24.  $\tan \theta = \frac{1}{3}$  일 때,  $50\cos^2 \theta$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프는 함수  $y=\log_2 x$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼 평행이동한 후 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 그래프와 일치한다. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 점  $(1, 5)$ 를 지날 때,  $f(m)$ 의 값을 구하시오. (단,  $m$ 은 상수이다.) [4점]

25. 함수  $y=2\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right)+k$ 의 그래프가 점  $\left(\frac{\pi}{6}, 2\right)$ 를 지날 때, 상수  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

27. 1보다 큰 세 실수  $a, b, c$ 가

$$\log_a b = \frac{\log_b c}{2} = \frac{\log_c a}{3} = k \text{ (} k \text{는 상수)}$$

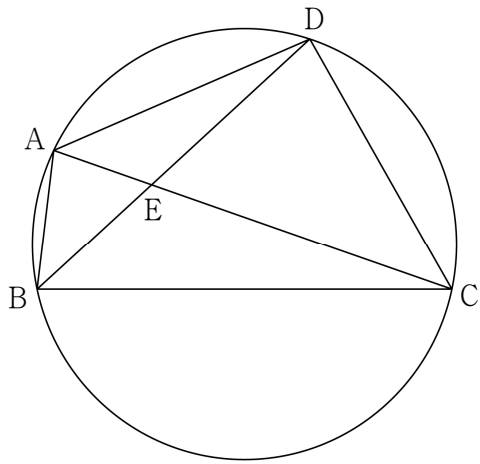
를 만족시킬 때,  $120k^3$ 의 값을 구하시오. [4점]

28. 두 자연수  $a, b$ 에 대하여 좌표평면 위에 두 점

$A(a, \log_4 b), B(1, \log_8 \sqrt[4]{27})$ 이 있다. 선분  $AB$ 를 2:1로  
외분하는 점이 곡선  $y = -\log_4(3-x)$  위에 있고,

집합  $\{n \mid b < 2^n \times a \leq 32b, n \text{은 정수}\}$ 의 모든 원소의  
합은 25이다.  $a+b$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

29.  $\overline{DA} = 2\overline{AB}$ ,  $\angle DAB = \frac{2}{3}\pi$ 이고 반지름의 길이가 1인 원에 내접하는 사각형 ABCD가 있다. 두 대각선 AC, BD의 교점을 E라 할 때, 점 E는 선분 BD를 3:4로 내분한다. 사각형 ABCD의 넓이가  $\frac{q}{p}\sqrt{3}$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 두 자연수  $a, b$ 에 대하여 세 함수

$$f(x) = \cos \pi x, \quad g(x) = \sin \pi x, \quad h(x) = ax + b$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $0 \leq x \leq 4$ 일 때, 방정식  $(f \circ h)(x) = (h \circ g)\left(\frac{3}{2}\right)$ 의 서로 다른 실근의 개수는 홀수이다.

(나)  $0 \leq x \leq 4$ 일 때, 방정식  $(f \circ h)(x) = (h \circ g)(t)$ 의 서로 다른 모든 실근의 합이 56이 되도록 하는 실수  $t$ 가 존재한다.

$\frac{a \times b}{\cos^2 \pi t}$ 의 값을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.