

수리 영역

홀수형

1

- 먼저 수험생이 선택한 계열의 문제인지 확인하십시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하십시오.
- 답안지에 수험 번호, 응시 계열, 문형, 답을 표기할 때에는 반드시 ‘수험생이 지켜야 할 일’에 따라 표기하십시오.
- 주관식 답의 숫자에 0이 포함된 경우, 0을 OMR 답안지에 반드시 표기해야 합니다.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 배점은 2점 또는 3점입니다.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하십시오.

1. $\sqrt[3]{2} \times \sqrt[6]{16}$ 을 간단히 하면? [2점]

- ① 2 ② 4 ③ $\sqrt{2}$ ④ $2\sqrt{2}$ ⑤ $2\sqrt[3]{2}$

3. 함수 $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$ 에 대하여 $(f \circ f)(10)$ 의 값은? [2점]

- ① $\frac{1}{10}$ ② $\frac{9}{10}$ ③ $\frac{10}{9}$ ④ 9 ⑤ 10

4. $3x = 2y$ 일 때, $\frac{x^2 + y^2}{(x + y)^2}$ 의 값은? (단, $xy \neq 0$) [2점]

- ① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{9}{25}$ ④ $\frac{11}{25}$ ⑤ $\frac{13}{25}$

2. 이차방정식 $x^2-5x-2=0$ 의 두 근을 α 와 β 라 할 때,

$\frac{1}{\alpha+1} + \frac{1}{\beta+1}$ 의 값은? [2점]

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

5. 전체집합 U 의 세 부분집합 P, Q, R 가 각각 세 조건 p, q, r 의 진리집합이고, 두 명제 $p \rightarrow q$ 와 $q \rightarrow r$ 가 모두 참일 때, <보기> 중 옳은 것을 모두 고르면? [2점]

————<보 기>————

- ㄱ. $P \subset R$
 ㄴ. $(P \cup Q) \subset R^c$
 ㄷ. $(P^c \cap R^c) \subset Q^c$

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 두 상수 a 와 b 에 대하여 부등식 $x^2 + ax + b \leq 0$ 의 해가 $-1 \leq x \leq 3$ 일 때, 부등식 $x^2 - ax + b \leq 0$ 의 해는? [2점]

- ① $-3 \leq x \leq -1$ ② $-2 \leq x \leq 2$ ③ $-3 \leq x \leq 1$
 ④ $-1 \leq x \leq 2$ ⑤ $1 \leq x \leq 3$

7. 두 상수 a 와 b 에 대하여 두 다항식 $x^2 + x + a$ 와 $x^2 - ax + b$ 의 최대공약수가 $x - 1$ 일 때, $a + b$ 의 값은? [3점]

- ① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

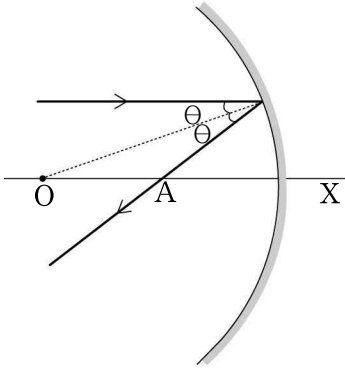
8. a 와 b 가 실수일 때,

$$\left| \frac{a+b}{2} - a \right| + \left| \frac{a+b}{2} - b \right|$$

를 간단히 하면? [2점]

- ① 0 ② $\frac{|a+b|}{2}$ ③ $\frac{|a-b|}{2}$
 ④ $|a+b|$ ⑤ $|a-b|$

9. 중심이 O 이고 반지름의 길이가 R 인 구면거울이 있다. 그림과 같이 OX 축에 평행하게 입사된 빛이 거울에 반사된 후 축과 만나는 점을 A 라고 할 때, 선분 OA 의 길이는?
(단, 입사각과 반사각의 크기는 θ 로 같고, $0^\circ < \theta < 20^\circ$ 이다.) [3점]



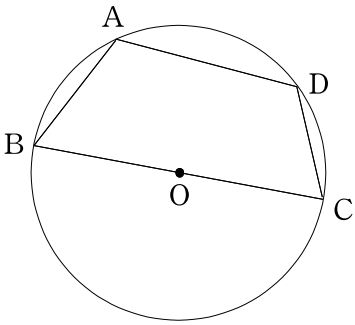
- ① $\frac{R}{2\cos\theta}$ ② $\frac{R}{2\sin\theta}$
 ③ $R(1 - \cos\theta)$ ④ $\frac{R}{2\cos 2\theta}$
 ⑤ $\frac{R}{2\sin 2\theta}$

10. $(z-1)^2$ 이 실수가 되는 복소수 z 전체의 집합을 A 라고 할 때, <보기> 중 옳은 것을 모두 고르면? [3점]

————<보 기>————
 ㄱ. $z \in A$ 이면 $z-1$ 은 순허수이다.
 ㄴ. $z \in A$ 이면 $\bar{z} \in A$ 이다.
 (단, \bar{z} 는 z 의 켤레복소수이다.)
 ㄷ. $z_1 \in A$ 이고 $z_2 \in A$ 이면 $z_1 z_2 \in A$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 사각형 $ABCD$ 는 선분 BC 를 지름으로 하는 원 O 에 내접하고 있다. $\overline{BC} = 13$ 이고 $\overline{CD} = 5$ 일 때, $\sin A$ 의 값은? [3점]



- ① $\frac{12}{13}$ ② $\frac{7}{13}$
 ③ $\frac{5}{13}$ ④ $\frac{7}{12}$ ⑤ $\frac{5}{12}$

12. 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 에 대하여 함수 $h(x)$ 를 다음과 같이 정의한다.

$$h(x) = \frac{1}{3} f(x) + \frac{2}{3} g(x)$$

<보기> 중 옳은 것을 모두 고르면? [3점]

————<보 기>————
 ㄱ. $y = f(x)$ 와 $y = g(x)$ 의 그래프가 어떤 점에서 만나면 $y = h(x)$ 의 그래프는 그 교점을 지난다.
 ㄴ. $y = f(x)$ 와 $y = g(x)$ 의 그래프가 모두 y 축에 대하여 대칭이면 $y = h(x)$ 의 그래프도 y 축에 대하여 대칭이다.
 ㄷ. $y = f(x)$ 와 $y = g(x)$ 가 모두 일대일 대응이면 $y = h(x)$ 도 일대일 대응이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 양의 실수 a 와 b 에 대하여 집합 A 와 B 를 다음과 같이 정의한다.

$$A = \{x \mid (x-a)(x+a) \leq 0\}$$

$$B = \{x \mid |x-1| \leq b\}$$

이때, $A \cap B = \emptyset$ 이기 위한 필요충분조건은? [3점]

- ① $a-b < 1$ ② $a-b > 1$ ③ $a+b=1$
 ④ $a+b < 1$ ⑤ $a+b > 1$

14. n 이 자연수일 때, <보기>의 부등식 중 항상 성립하는 것을 모두 고르면? [3점]

—<보 기>—

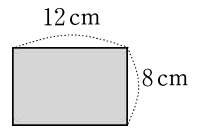
ㄱ. $\log_2(n+3) > \log_2(n+2)$

ㄴ. $\log_2(n+2) > \log_3(n+2)$

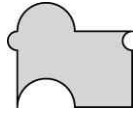
ㄷ. $\log_{\frac{1}{2}}(n+2) > \log_{\frac{1}{3}}(n+2)$

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

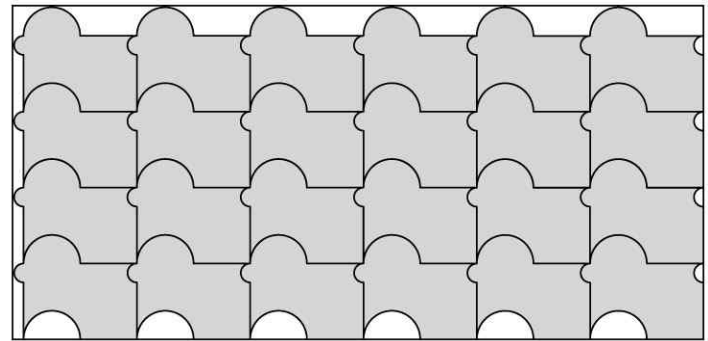
15. [그림 1]과 같이 가로, 세로의 길이가 각각 12cm, 8cm인 직사각형 모양의 타일이 있다. 아래쪽에서 반지름의 길이가 3cm인 반원 모양을 오려내어 위쪽에 붙이고, 오른쪽에서 반지름의 길이가 1cm인 반원 모양을 오려내어 왼쪽에 붙여 [그림 2]와 같은 모양의 타일을 만들었다. 이러한 타일 24개를 겹치지 않고 빈틈없이 이어 붙인 후 직사각형 모양의 벽면에 붙였더니 아래 그림처럼 타일의 가장자리가 벽면의 각 모서리에 꼭 들어맞았다.



[그림 1]



[그림 2]



이때, 벽면에서 타일이 붙어 있지 않은 흰색 부분의 넓이는 몇 cm^2 인가? [3점]

- ① 221 ② 231 ③ 241
 ④ 251 ⑤ 261

16. 자연수 n 에 대하여 집합 A_n 을 다음과 같이 정의한다.

$$A_n = \left\{ \left\lfloor \frac{1^2}{n} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{2^2}{n} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{3^2}{n} \right\rfloor, \dots, \left\lfloor \frac{n^2}{n} \right\rfloor \right\}$$

여기서 $\lfloor x \rfloor$ 는 x 보다 크지 않은 최대의 정수이다. 예를 들면,

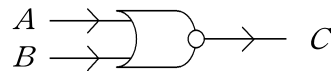
$$A_1 = \left\{ \left\lfloor \frac{1^2}{1} \right\rfloor \right\} = \{1\}, \quad A_2 = \left\{ \left\lfloor \frac{1^2}{2} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{2^2}{2} \right\rfloor \right\} = \{0, 2\}$$

이다.

집합 A_3, A_4, A_5 중 3을 원소로 갖는 집합을 모두 찾으려면? [3점]

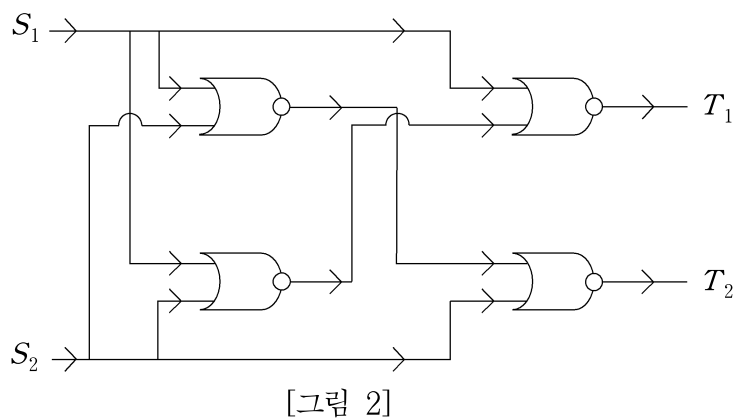
- ① A_3 ② A_3, A_4 ③ A_4, A_5
 ④ A_3, A_5 ⑤ A_3, A_4, A_5

17. [그림 1]의 연산장치는 입력값이 A 와 B 일 때 출력값 C 를 표에 주어진 것과 같이 결정한다. 이 연산장치 4개를 [그림 2]와 같이 연결하였다.



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

[그림 1]



출력값이 $T_1=1$, $T_2=0$ 이 되는 입력값 S_1 , S_2 를
 <보기> 중에서 모두 고르면? [3점]

<보 기>			
㉠. $S_1=0$, $S_2=0$	㉡. $S_1=0$, $S_2=1$		
㉢. $S_1=1$, $S_2=0$	㉣. $S_1=1$, $S_2=1$		

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
 ④ ㉢, ㉣ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

18. 다음은 세 자연수 a, b, c ($a < b < c$)에 대하여

$$P = (b^2 - a^2)(c^2 - a^2)(c^2 - b^2)$$

이 12의 배수임을 증명한 것이다.

<증명>

a, b, c 를 각각 2로 나누었을 때 나머지는 (가) 같다. 이 중 나머지가 같은 두 수를 a 와 b 라고 하면 $b^2 - a^2$ 은 4의 배수이다.

그러므로 P 도 4의 배수이다. ㉠

다음으로, a^2, b^2, c^2 을 3으로 나누었을 때 나머지를 알아보자.

a^2, b^2, c^2 을 각각 3으로 나눈 나머지는 (나)

이므로 a^2, b^2, c^2 중에는 3으로 나눈 나머지가 같은 것이 적어도 2개가 있다.

그러므로 P 는 3의 배수이다. ㉡

㉠과 ㉡으로부터 P 는 12의 배수이다.

위의 증명에서 (가), (나)에 알맞은 것은? [2점]

- | (가) | (나) |
|----------|--------|
| ① 모두 | 0 또는 1 |
| ② 모두 | 1 또는 2 |
| ③ 적어도 2개 | 0 또는 1 |
| ④ 적어도 2개 | 0 또는 2 |
| ⑤ 적어도 2개 | 1 또는 2 |

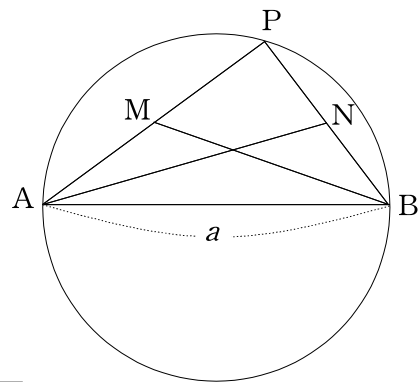
19. 그림과 같이 길이가 a 인

선분 AB 를 지름으로 하는
 원 위를 움직이는 점 P 가
 있다. 선분 PA 와
 선분 PB 의 중점을 각각
 M 과 N 이라고 하면,

$PA^2 + PB^2 =$ (가) 이다.

따라서 $AN^2 + BM^2 =$ (나) 이므로

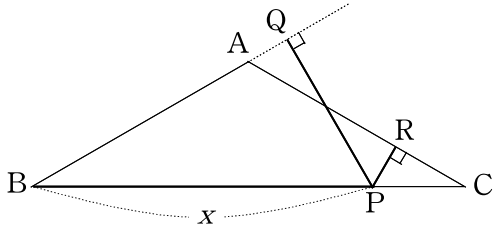
$AN \cdot BM$ 의 최대값은 (다) 이다.



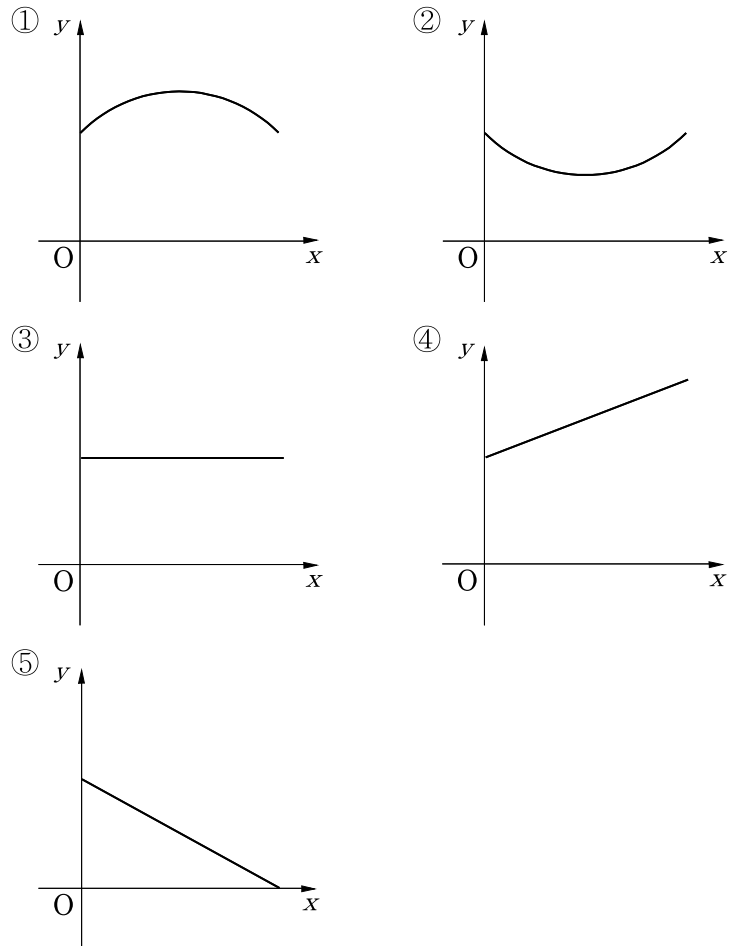
위의 (가), (나), (다)에 알맞은 것은? [3점]

- | (가) | (나) | (다) |
|----------|------------------|-------------------------|
| ① a^2 | $\frac{5}{4}a^2$ | $\frac{\sqrt{5}}{2}a^2$ |
| ② a^2 | $\frac{5}{4}a^2$ | $\frac{5}{8}a^2$ |
| ③ a^2 | $\frac{3}{2}a^2$ | $\frac{3}{4}a^2$ |
| ④ $2a^2$ | $\frac{3}{2}a^2$ | $\frac{\sqrt{5}}{2}a^2$ |
| ⑤ $2a^2$ | $\frac{5}{4}a^2$ | $\frac{5}{8}a^2$ |

20. 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형 ABC 의 변 BC 위를 움직이는 점 P 가 있다. 점 P 에서 변 AB 또는 그 연장선에 내린 수선의 발을 Q , 변 AC 또는 그 연장선에 내린 수선의 발을 R 라고 하자.



$\overline{BP} = x$ 와 $\overline{PQ} + \overline{PR} = y$ 에 대하여 y 를 x 의 함수로 나타낼 때, 그 그래프의 개형은? [3점]



21. 좌표평면에서 중심이 (a, b) 이고 x 축에 접하는 원이 두 점 $A(0, 5)$ 와 $B(8, 1)$ 을 지난다. 이때, 원의 중심 (a, b) 와 직선 AB 사이의 거리는? (단, $0 \leq a \leq 8$) [3점]

- ① $\sqrt{3}$ ② $\sqrt{5}$ ③ $\sqrt{6}$ ④ $\sqrt{7}$ ⑤ $2\sqrt{2}$

22. 겨울철에 바람이 불면 바람이 불지 않을 때보다 더 춥게 느껴진다. 이와 같이 실제 느껴지는 온도를 체감온도라고 하며, 기온을 t , 풍속을 v , 복사량을 I 라고 할 때 체감온도 T 는 다음과 같다고 한다.

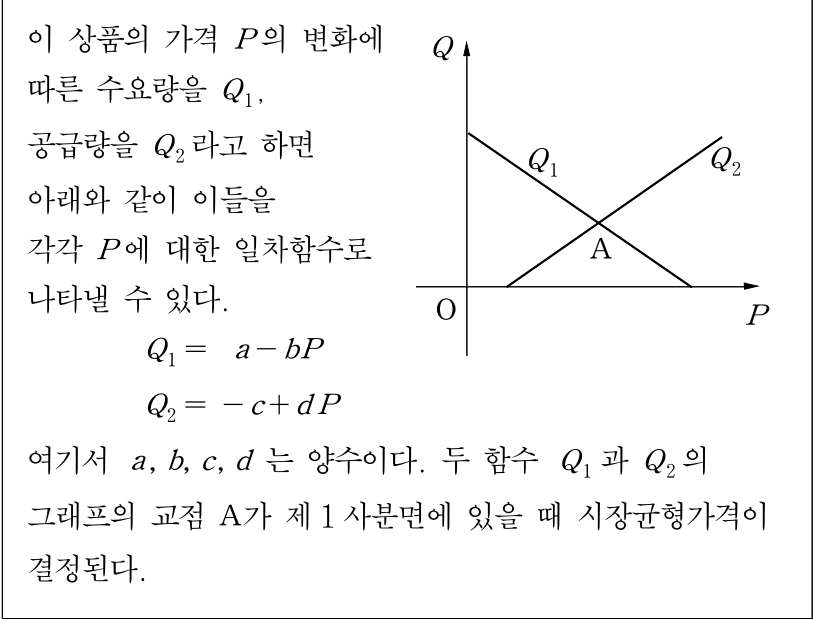
$$T = t - 4\sqrt{v} + 12I$$

어느 해의 대학수학능력시험 날, 어떤 지역의 오후의 기온은 오전보다 6도 상승했지만 오후의 풍속이 오전의 4 배가 되어 체감온도는 변하지 않았다. 이 지역의 그날 오전의 풍속은? (단, 그날 오전과 오후의 복사량 I 의 값은 같았다.) [3점]

- ① 3 ② 2.75 ③ 2.5
④ 2.25 ⑤ 2

23. 광통신에서는 광섬유를 이용하여 신호를 먼 곳까지 보낸다. 신호가 광섬유를 1 km 지날 때마다 신호의 세기는 1 km 전의 세기의 99%가 된다고 하자. 신호의 세기가 처음 세기의 $\frac{1}{2}$ 이 되는 곳에 중계소를 설치하려고 할 때, 처음 신호를 보내는 곳에서 중계소까지 광섬유의 길이는 약 몇 km인가? (단, $\log 2 = 0.3010$, $\log 9.9 = 0.9956$ 으로 계산한다.) [3점]
- ① 68 ② 78 ③ 88 ④ 98 ⑤ 108

24. 다음은 어떤 상품의 수요와 공급에 관한 시장균형모형을 설명한 것이다.



- 위의 모형에서 시장균형가격이 결정되기 위한 a, b, c, d 사이의 관계로 알맞은 것은? [3점]
- ① $ad - bc = 0$ ② $ac - bd = 0$
 ③ $ad - bc > 0$ ④ $ad - bc < 0$
 ⑤ $ac - bd > 0$

주관식 문항 (25~30)

25. 전체집합 U 의 두 부분집합 A 와 B 에 대하여
- $$A \cap B^c = A, \quad n(A) = 9, \quad n(B) = 14$$
- 일 때, $n(A \cup B)$ 의 값을 구하시오. (단, $n(X)$ 는 집합 X 의 원소의 개수이다.) [2점]

26. $\log_2 \frac{24}{5} + \log_2 \frac{80}{3}$ 의 값을 구하시오. [2점]

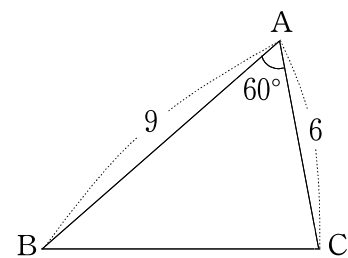
27. 다항식 $f(x) = x^3 + x^2 + 2x + 1$ 에 대하여 $f(x)$ 를 $x - a$ 로 나누었을 때의 나머지를 R_1 , $f(x)$ 를 $x + a$ 로 나누었을 때의 나머지를 R_2 라고 하자. $R_1 + R_2 = 6$ 일 때, $f(x)$ 를 $x - a^2$ 으로 나눈 나머지를 구하시오. [3점]

29. 두 실수 x 와 y 가 방정식 $x - y + 4 = 0$ 을 만족시킬 때, $x^2 + y^2$ 의 최소값을 구하시오. [3점]

28. 좌표평면에서 다음 연립부등식이 나타내는 영역의 넓이를 구하시오. [3점]

$$\begin{cases} y \leq -|x - 1| + 3 \\ y \geq |x| \end{cases}$$

30. $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 60^\circ$, $\overline{AB} = 9$, $\overline{AC} = 6$ 일 때 변 BC 의 길이를 소수점 아래 둘째 자리까지 구하시오.
(단, $\sqrt{7} = 2.65$ 로 계산한다.) [3점]



* 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 문제지와 답안지를 함께 제출합니다. 답안지는 오른쪽에 문제지는 왼쪽에 놓으시오.