

제 2 교시

# 수리·탐구 영역(I)

인문, 예·체능계

성명

수험번호

			—				
--	--	--	---	--	--	--	--

A 형

1

- 먼저 본인이 선택한 계열의 문제지인지 확인하십시오.
- 문제지와 답안지에 수험 번호와 성명을 정확히 기입하고, 답안지의 '계열 표기'란에는 수험생이 지원한 계열을, '문형 표기'란에는 수험생이 받은 문제지의 문형(A 또는 B)을 정확히 기입하고 표기하십시오.
- 답안지에 수험 번호, 계열, 문형, 답안을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하십시오.

1.  $x = 2 - \sqrt{3}$ ,  $y = 2 + \sqrt{3}$  일 때,  $\frac{y}{x} + \frac{x}{y}$  의 값은? [1 점]

- ① 8
- ② 10
- ③ 12
- ④ 14
- ⑤ 16

2. 다항식  $x^4 - 3x^2 + ax + 5$  를  $x + 2$  로 나누면 나머지가 3 이다.  $a$  의 값은? [1 점]

- ① 0
- ② 2
- ③ 3
- ④ -2
- ⑤ -3

3. 행렬  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  일 때,  $A^3$  은? [1 점]

- ①  $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- ②  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$
- ③  $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$
- ④  $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$
- ⑤  $\begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

4. 정적분  $\int_{-1}^1 x(1-x)^2 dx$  의 값은? [1 점]

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

## 수리·탐구 영역(I)

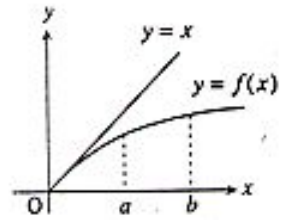
5. 영문자  $P, A, S, S$  를 일렬로 배열하는 방법의 수는? [1 점]

- ① 6  
② 8  
③ 12  
④ 18  
⑤ 24

6. 삼각형  $ABC$  에 대한 명제 ‘ $\overline{AB} = \overline{AC}$  이면  $\angle B = \angle C$  이다’의 역, 이, 대우 중 참인 명제를 모두 적은 것은? [1 점]

- ① 대우  
② 역, 이  
③ 이, 대우  
④ 역, 대우  
⑤ 역, 이, 대우

7. 오른쪽 그림은 미분 가능한 함수  $y = f(x)$  와  $y = x$  의 그래프이다.  $0 < a < b$  일 때 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고르면? [1 점]



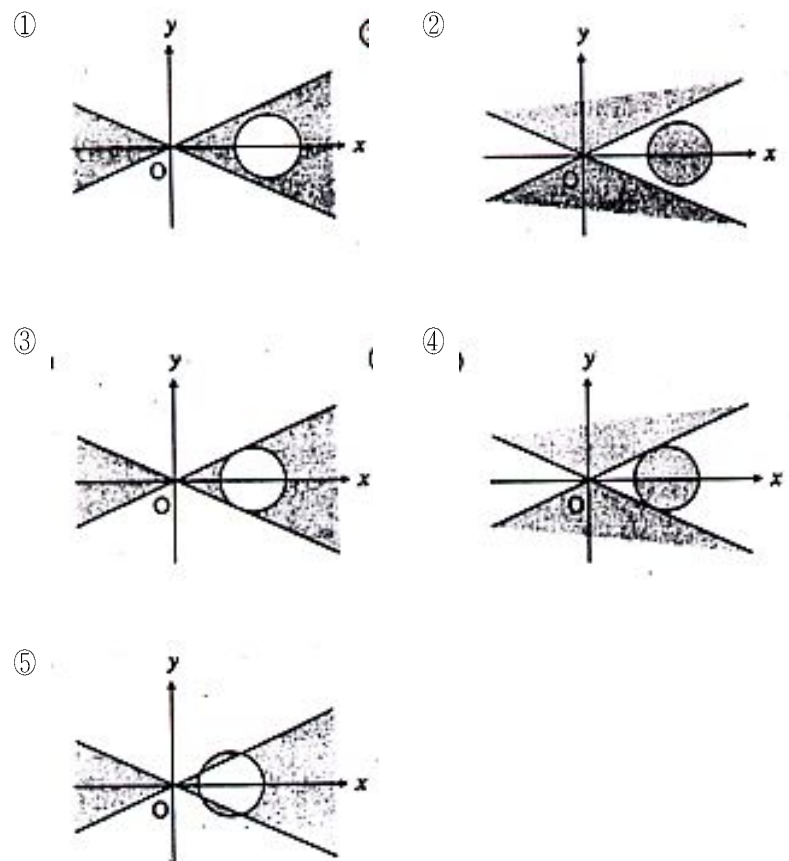
&lt;보 기&gt;

- ㄱ.  $\frac{f(a)}{a} < \frac{f(b)}{b}$   
ㄴ.  $f(b) - f(a) > b - a$   
ㄷ.  $f'(a) > f'(b)$

- ① ㄱ  
② ㄴ  
③ ㄷ  
④ ㄱ, ㄴ  
⑤ ㄴ, ㄷ

8. 부등식  $(x^2 - 4y^2)(x^2 - 6x + y^2 + 8) \leq 0$  의 영역을 좌표평면 위에 검게 나타내면? (단, 검은 부분의 경계선은 포함한다.)

[1 점]





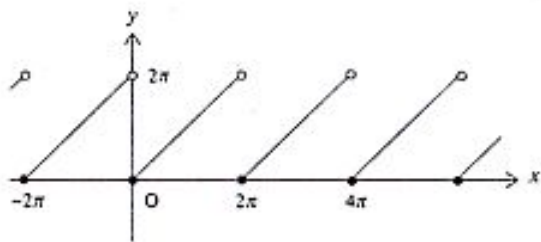
## 수리·탐구 영역(I)

13. 다항식  $g(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$g(g(x)) = x$ 이고  $g(0) = 1$ 일 때,  $g(-1)$ 의 값은? [1.5점]

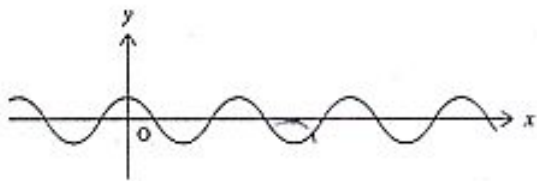
- ① -2  
② -1  
③ 0  
④ 1  
⑤ 2

14. 실수 전체에서 정의된 함수  $y = f(x)$ 의 그래프는 아래와 같다.



$g(x) = \sin x$ 일 때 합성함수  $y = (g \circ f)(x)$ 의 그래프의 개형은? [1점]

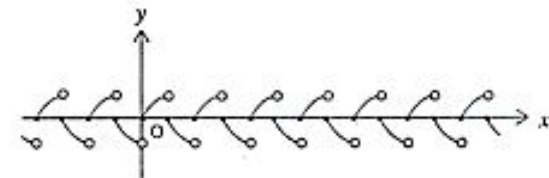
①



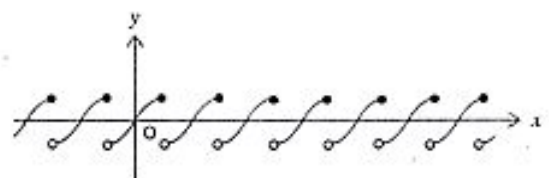
②



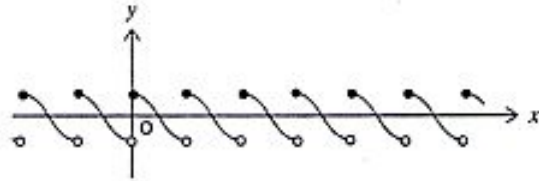
③



④



⑤



15. 그림과 같은 자동차 경주 코스를 두 자동차  $A, B$ 가 같은 방향으로 돌고 있다. 자동차  $A, B$ 의 속력은 각각  $a$  km/분과  $b$  km/분이고, 경주 코스 한 바퀴의 길이는  $c$  km이다.



$$3a - 3b = 2c$$

가 성립한다고 할 때, 다음 중 옳은 것은? [1.5점]

- ① 3분마다  $A$ 는  $B$ 보다 두 바퀴 더 돈다.  
② 3분마다  $A$ 는  $B$ 보다 한 바퀴 더 돈다.  
③ 2분마다  $A$ 는  $B$ 보다 세 바퀴 더 돈다.  
④ 2분마다  $B$ 는  $A$ 보다 두 바퀴 더 돈다.  
⑤ 2분마다  $B$ 는  $A$ 보다 세 바퀴 더 돈다.

16. 다음은 두 학생 갑과 을 사이의 집합에 관한 논쟁 중에서 그 일부를 적은 것이다.

갑 : 우리가 생각할 수 있는 집합들 전체의 집합을  $S$ 라 하자.

그러면  $S$ 는  $S$  자신을 원소로 갖는다. 그렇지?

(가)

을 : 그건 말도 안돼. 그런 게 어디 있냐?

갑 : 좋아. 그러면 자기 자신을 원소로 갖지 않는 집합들 전체의 집합은 어떠냐? (나)

위의 논쟁 중에서 밑줄 친 부분 (가), (나)에 대한 수학적 표현으로 적절한 것은? [1.5점]

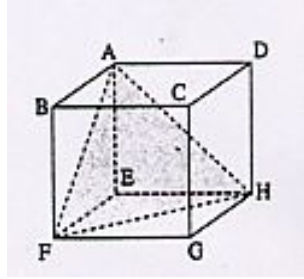
[가]

[나]

- |                 |   |
|-----------------|---|
| ① $S \in S$     | $\{A \mid A \notin A, A \text{는 집합}\}$  |
| ② $S \in S$     | $\{A \mid A \notin A, A \text{는 집합}\}$  |
| ③ $S \in S$     | $\{A \mid A \in A, A \text{는 집합}\}$     |
| ④ $S \subset S$ | $\{A \mid A \notin A, A \text{는 집합}\}$  |
| ⑤ $S \subset S$ | $\{A \mid A \subset A, A \text{는 집합}\}$ |

## 수리·탐구 영역(I)

17. 오른쪽 정육면체에서 임의의 세 꼭지점을 택하여 삼각형을 만들 때, 그림과 같은 정삼각형과 합동인 삼각형을 만들 수 있는 방법의 수는? [1.5 점]



- ① 4  
② 6  
③ 8  
④ 12  
⑤ 24

18. 다음은 제품  $P_n$ 을 만드는 방법과 소요시간에 대한 설명이다.  
(단,  $n = 2^k$ ,  $k = 0, 1, 2, 3, \dots$ )

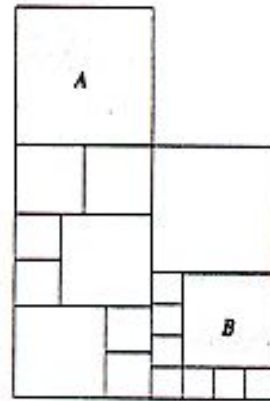
- 가. 제품  $P_1$ 을 한 개 만드는 데 걸리는 시간은 1이다.  
나. 제품  $P_1$ 을 차례대로 두 개 만든 다음에 이를 연결하면 제품  $P_2$ 가 만들어진다.  
다. 제품  $P_n$ 을 차례대로 두 개 만든 다음에 이를 연결하면 제품  $P_{2n}$ 이 한 개 만들어진다. 이 때 제품  $P_n$ 을 두 개 연결하는데 걸리는 시간은  $2n$ 이다.

이 때, 제품  $P_{16}$ 을 한 개 만드는 데 걸리는 시간은? [1 점]

- ① 32                      ② 64  
③ 80                      ④ 96  
⑤ 112

19. 아래 그림은 정사각형들을 붙여 놓은 것이다. 정사각형 A의

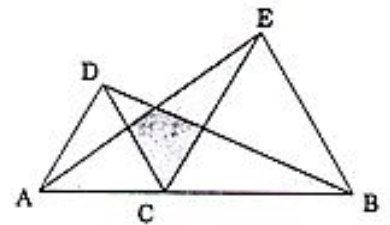
한 변의 길이와 B의 한 변의 길이의 비는? [1.5 점]



- ① 4 : 3                      ② 8 : 5  
③ 15 : 12                  ④ 16 : 11  
⑤ 17 : 13

20. 오른쪽 그림과 같이 선분

AB 위에 한 점 C를 잡고 선분 AB의 위쪽에 두 정삼각형 ACD, BCE를 만들었다. 다음은



$$\overline{AE} = \overline{DB}$$

임을 증명한 것이다.

(증명)

정삼각형 ACD에서 [가] ..... (1)

정삼각형 BCE에서 [나] ..... (2)

또,  $\angle ACD = \angle ECB = 60^\circ$ 이므로

$$\angle ACE = 60^\circ + \angle DCE = \angle DCB \text{ ..... (3)}$$

(1), (2), (3)에서 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인 각의 크기가 같으므로

$$\triangle ACE \cong \triangle DCB$$

따라서  $\overline{AE} = \overline{DB}$ 이다.

위의 증명에서 (가), (나)에 알맞은 것은? [1 점]

- | [가]                               | [나]                             |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| ① $\overline{AC} = \overline{AD}$ | $\overline{CE} = \overline{BE}$ |
| ② $\overline{AC} = \overline{DC}$ | $\overline{CE} = \overline{BE}$ |
| ③ $\overline{AD} = \overline{CD}$ | $\overline{CB} = \overline{BE}$ |
| ④ $\overline{AC} = \overline{AD}$ | $\overline{CE} = \overline{CB}$ |
| ⑤ $\overline{AC} = \overline{DC}$ | $\overline{CE} = \overline{CB}$ |

## 수리·탐구 영역(I)

21. 다음은 ‘ $p$ 가 짝수,  $q$ 가 홀수이면 방정식  $x^2 + px - 2q = 0$ 은 정수근을 갖지 않는다’는 것을 증명한 것이다.

(증명)

$x$ 가 (가) 이면  $x^2$ 은 (가) 이고  $px - 2q$ 는 짝수이다.

따라서  $x^2 + px - 2q$ 가 (가) 가 되므로 (나) 이 될 수 없다.

$x$ 가 (다) 이면  $x^2 + px$ 는 4의 배수이고  $2q$ 는 4의 배수가 아니다.

그런데 (라) 이므로 모순이다.

따라서, 이 방정식은 정수근을 갖지 않는다.

위의 증명에서 (가)~(라)에 알맞은 것은? [1.5 점]

- |   | (가) | (나)  | (다) | (라)             |
|---|-----|------|-----|-----------------|
| ① | 짝수, | 0,   | 홀수, | $x^2 + px = 2q$ |
| ② | 짝수, | 이차식, | 홀수, | $2q$ 는 짝수       |
| ③ | 정수, | 0,   | 짝수, | $x^2 + px = 2q$ |
| ④ | 홀수, | 이차식, | 짝수, | $2q$ 는 짝수       |
| ⑤ | 홀수, | 0,   | 짝수, | $x^2 + px = 2q$ |

22. 1부터 10까지 자연수가 하나씩 적힌 열 개의 공이 들어 있는 상자가 있다. 이 상자 안의 공들을 잘 섞은 후에 차례로 두 개의 공을 꺼낼 때, 두 번째 꺼낸 공에 적힌 수가 처음 꺼낸 공에 적힌 수보다 큰 수일 확률은  $\frac{1}{2}$  이다. 다음은 이에 대한 증명이다. (단, 꺼낸 공은 다시 넣지 않는다)

(증명)

처음 꺼낸 공에 적힌 수를  $X_1$ , 두 번째 꺼낸 공에 적힌 수를  $X_2$ 라 하고 구하는 확률을  $p$ 라 하자. 1부터 10까지의 자연수  $n$ 에 대하여  $X_1 = n$ 인 사건을  $A_n$ 이라 하고,

$X_2 \geq n + 1$ 인 사건을  $B_n$ 이라 하자. 그러면

$$\begin{aligned} p &= \sum_{n=1}^{10} \boxed{\text{(가)}} \cdot P(A_n) \\ &= \sum_{n=1}^9 \frac{10-n}{9} \cdot \boxed{\text{(나)}} \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

이다.

위의 증명에서 (가), (나)에 알맞은 것은? [1.5 점]

- |   | (가)               | (나)            |
|---|-------------------|----------------|
| ① | $P(A_n \cap B_n)$ | $\frac{1}{10}$ |
| ② | $P(B_n)$          | $\frac{1}{10}$ |

③  $P(B_n)$   $\frac{1}{9}$

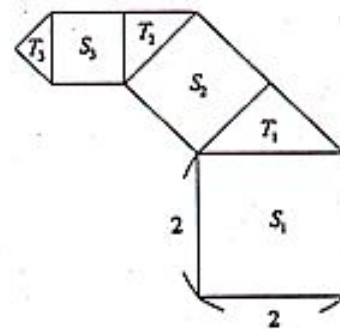
④  $P(B_n | A_n)$   $\frac{9}{10}$

⑤  $P(B_n | A_n)$   $\frac{1}{10}$

23. 함수  $f(x) = \frac{x^2}{4} + a$  ( $x \geq 0$ )의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때, 방정식  $f(x) = g(x)$ 가 음이 아닌 서로 다른 두 실근을 가질 실수  $a$ 의 값의 범위는? [1.5 점]

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| ① $0 \leq a < 1$ | ② $a \geq 0$  |
| ③ $a < 1$        | ④ $0 < a < 2$ |
| ⑤ $a < 2$        |               |

24. 다음 그림과 같이 정사각형에 직각 이등변 삼각형과 정사각형을 번갈아 붙이는 과정을 한없이 반복한다. 이 때 사각형을  $S_1, S_2, S_3, \dots$ , 삼각형을  $T_1, T_2, T_3, \dots$  이라고 하자.  $S_1$ 의 한 변의 길이가 2일 때, 이들 삼각형과 사각형의 넓이의 총합은? [1.5 점]



- |      |      |
|------|------|
| ① 10 | ② 11 |
| ③ 12 | ④ 13 |
| ⑤ 14 |      |

## 수리·탐구 영역(I)

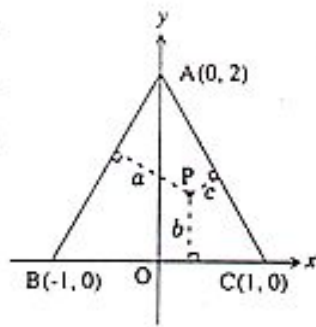
25. 좌표평면 위의 세 점

$A(0, 2),$

$B(-1, 0), C(1, 0)$  으로 이

루어지는  $\triangle ABC$  의 내부 또는 변위의 점  $P$  에서 변 $AB, BC, CA$  까지의 거리를 각각  $a, b, c$  라 하자.

$4b = 5(a + c)^2$  일 때, 점

 $P$  의 자취는? [2 점]

- ① 한 점
- ②  $x$  축에 평행인 선분
- ③  $y$  축에 평행인 선분
- ④ 포물선의 일부인 곡선
- ⑤ 원의 일부인 곡선

26. 좌표평면 위에 연립 부등식

$$\begin{cases} |x| + |y| \leq 4 \\ \log_2(x+y)^4 - \log_2(x+y)^2 \geq 2 \end{cases}$$

가 나타내는 영역이 있다. 중심이  $(\frac{1}{2}, -1)$  이고 반지름의 길이가  $r$  인 원이 이 영역과 만날 때,  $r$  의 최소값과 최대값은? [2 점]

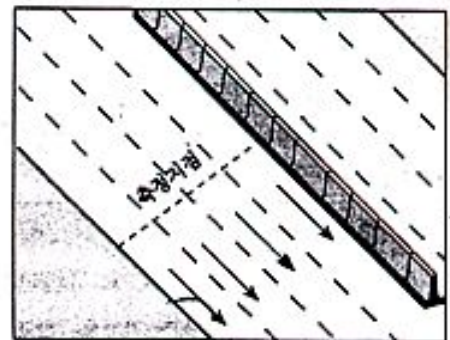
[최소값]

[최대값]

- |   |                         |                        |
|---|-------------------------|------------------------|
| ① | $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ,  | $\frac{\sqrt{85}}{2}$  |
| ② | $\frac{5\sqrt{2}}{4}$ , | $\frac{\sqrt{101}}{2}$ |
| ③ | $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ , | $\frac{\sqrt{85}}{2}$  |
| ④ | $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ , | $\frac{\sqrt{101}}{2}$ |
| ⑤ | $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ,  | $\frac{\sqrt{101}}{2}$ |

27. 하행 4개 차선으로 이루어진 고속도로를 차량들이 시속  $100 \text{ km/시}$  이하, 차간거리  $100 \text{ m}$  이상 유지하며 달리고 있다. 한 시간 동안 도로 위의 한 지점을 통과하는 하행 4개 차선의 차량을 모두 셀 때, 다음 중 통과 가능한 차량의 최대 수는? (단, 차량의 길이는 무시한다.) [1.5 점]

- ① 2000
- ② 4000
- ③ 6000
- ④ 8000
- ⑤ 10000

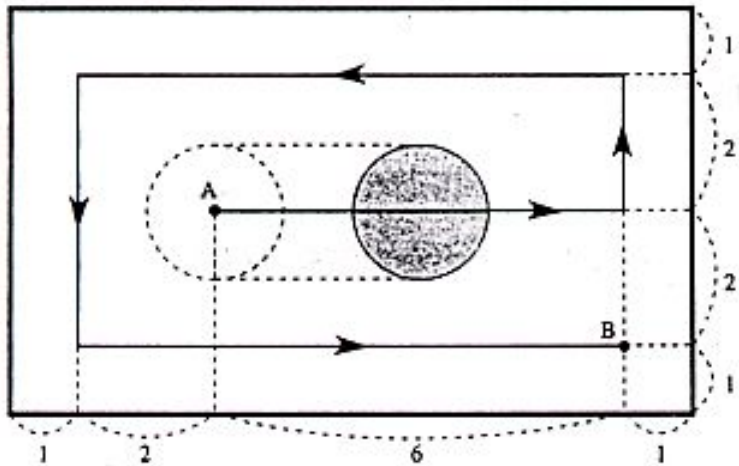


28. 대학수학능력시험 수리·탐구 영역(I)의 문항수는 30개이고 배점은 40점이다. 문항별 배점은 1점, 1.5점, 2점의 세 종류이다. 각 배점 종류별 문항이 적어도 한 문항씩 포함되도록 하려면 1점짜리 문항은 최소 몇 문항이어야 하는가? [1.5 점]

- ① 8
- ② 9
- ③ 10
- ④ 11
- ⑤ 12

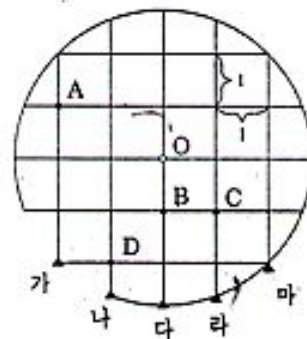
## 수리·탐구 영역(I)

29. 가로 길이가 10, 세로 길이가 6인 오른쪽 그림과 같은 직사각형의 내부에서 반지름의 길이가 1인 원이 지나간 자리에는 형광 페인트가 칠해진다고 한다. 원의 중심이 그림과 같이 A부터 B까지 화살표 방향의 경로를 따라 움직일 때, 직사각형의 영역 중 형광 페인트가 칠해지지 않는 부분의 넓이는? (단, 경로를 구성하는 모든 선분은 직사각형의 변에 평행하거나 수직이다.) [2 점]



- ① 0
- ②  $10 - \frac{5}{2} \pi$
- ③  $8 - 2 \pi$
- ④  $6 - \frac{3}{2} \pi$
- ⑤  $4 - \pi$

30. 아래 그림은 어느 도시의 도로망을 나타낸 것이다. 정사각형 모양을 이루는 간선도로는 교차로간의 거리가 모두 1로 일정하고, 도시 순환로는 0를 중심으로 하는 원의 일부로 되어 있다. 네 개의 대리점 A, B, C, D를 소유하고 있는 한 유통회사에서 순환도로 위의 가, 나, 다, 라, 마 중 한 곳에 물품창고를 세우려고 한다. 이 때 물품창고에서 도로를 따라 대리점 A, B, C, D에 이르는 최단거리를 각각  $a, b, c, d$ 라 하자.  $a + b + c + d$ 가 최소가 되는 물품창고의 위치는? [2 점]



- ① 가
- ② 나
- ③ 다
- ④ 라
- ⑤ 마

※ 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.
- 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으시오.