

# 수학 영역 (B형)

홀수형

성명		수험 번호																	
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 자신이 선택한 유형(A형/B형)의 문제지인지 확인하십시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하십시오.  
**죽더라도 나의 길에 한 개의 발자국을 남길 것이다.**
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하십시오.
- 단답형 답의 숫자에 '0'이 포함되면 그 '0'도 답란에 반드시 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오.  
배점은 2점,3점 또는 4점입니다.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하십시오.

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.



제 2 교시

# 수학 영역(B형)

홀수형

5지선다형

1. 두 행렬  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  에 대하여 행렬  $BA$ 의 모든 성분의 합은? [2점]

- ① 10      ② 11      ③ 12      ④ 13      ⑤ 14

2. 두 실수  $a, b$ 가  $2^a = 5, \log_2 b = 2$ 를 만족시킬 때,  $(b)^a$ 의 값은? [2점]

- ① 9      ② 16      ③ 25      ④ 36      ⑤ 49

3.  $\cos \theta = \frac{3}{5}$ 일 때,  $\sin 2\theta$ 의 값은? [2점]

- ①  $\frac{8}{25}$       ②  $\frac{12}{25}$       ③  $\frac{16}{25}$       ④  $\frac{4}{5}$       ⑤  $\frac{24}{25}$

4. 자연수  $n$ 에 대하여 첫째항이 7인 수열  $\{a_n\}$ 이

$a_{n+1} = 2a_n - 3$ 를 만족시킬 때  $\sum_{n=1}^5 a_n$ 의 값은? [3점]

- ① 135      ② 137      ③ 139      ④ 141      ⑤ 143

5. 좌표평면에서 원점을 지나는 일차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x) = f(x)\ln x$ 의 극솟값이  $\frac{-2}{e}$  일 때,  $g(e)$ 의 값은? [3점]

- ①  $e$       ②  $2e$       ③  $3e$       ④  $4e$       ⑤  $5e$

6. 숫자 0, 1, 2, 3, 4 가 차례로 적혀진 카드 5장이 있다. 이 카드들을 임의로 나열하여 만들 수 있는 5자리 자연수 중 짝수의 개수는? [3점]

- ① 24      ② 36      ③ 48      ④ 60      ⑤ 72

7. 일차변환  $f$ 를 통해 좌표평면위의 점 (1, 4)는 점 (3, 2)로, 점 (3, 2)는 점 (5, 8)로 옮겨진다. 일차변환  $f^{-1}$ 을 통해 (4, 5)가 옮겨지는 점을 A라 할 때,  $\overline{OA}$ 의 길이는? (단, O는 원점이다.) [3점]

- ①  $2\sqrt{3}$       ②  $\sqrt{13}$       ③  $3\sqrt{2}$       ④  $\sqrt{19}$       ⑤  $2\sqrt{5}$

8. 자연수  $n$ 에 대하여 포물선  $y^2 = 4nx$ 의 준선이  $x$ 축과 만나는 점을  $P$ 라 하고, 점  $P$ 에서 포물선에 그은 접선이 포물선과 접하는 점을  $Q$ 라 정의하자. 점  $R$ 을  $\angle PQR = \frac{\pi}{2}$ 이 되도록  $x$ 축 위에 잡을 때,  $\overline{PR}$ 의 길이를  $a_n$ 이라 하자.  $\sum_{n=1}^{10} a_n$ 의 값은? (단,  $Q$ 의  $y$ 좌표는 양수이다.) [3점]

- ① 200    ② 220    ③ 240    ④ 260    ⑤ 280

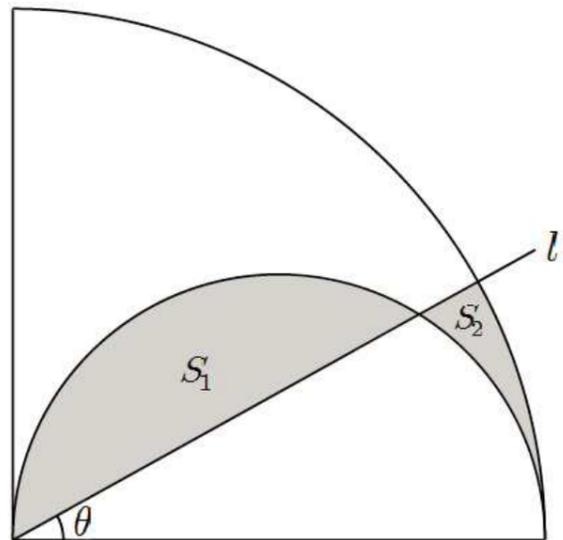
9. 함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\int_2^x tf(x-t)dt = 3x^2 - 9x + 6$$

를 만족시킨다.  $f(x)$ 가  $y$ 축과 만나는 점을  $(0, k)$ 라 할 때,  $k$ 의 값은? [3점]

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

10. 그림과 같이 반지름의 길이가 4이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴  $C$ 와 부채꼴의 한 변을 지름으로 하는 반원  $C'$ 이 있다. 반원  $C'$ 의 지름으로 하는 선분과 이루는 각이  $\theta$ 인 직선  $l$ 이 반원  $C'$ 로 둘러싸인 영역의 색칠된 부분을  $S_1$ , 직선  $l$ 과 부채꼴  $C$ , 반원  $C'$ 로 둘러싸인 영역의 색칠된 부분을  $S_2$ 라 하자.  $S_1 + S_2$ 의 최솟값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이다.) [3점]



- ①  $2\pi - 1$     ②  $2\pi - 2$     ③  $2\pi - 3$     ④  $2\pi - 4$     ⑤  $2\pi - 5$

11. 제과점에 빵 A가 2개, 빵 B가 5개, 빵 C가 2개 있다. 이 3종류의 빵을 네 사람에게 하나씩 나눠주는 방법의 수는? (단, 빵의 종류가 같으면 모양이 같은 빵이다.) [3점]

- ① 41      ② 52      ③ 63      ④ 75      ⑤ 87

12.  $a_1 = 1$ 인 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$ 라 할 때,

2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_n = \frac{4(S_n)^2}{4S_n + 1} \quad (S_n \neq 0, -\frac{1}{4})$$

이 성립한다. 다음은 수열의 일반항  $\{a_n\}$ 을 구하는 과정이다.

2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_n = S_n - S_{n-1} \quad \dots\dots\dots (1)$$

이므로 주어진 식에 대입해보면 다음과 같다.

$$S_n - S_{n-1} = \frac{4(S_n)^2}{4S_n + 1}$$

$$\text{따라서 정리해보면 } \frac{1}{S_{n-1}} - \frac{1}{S_n} = \boxed{\text{(가)}} \quad \dots\dots (2)$$

이다.

$$\text{한편 } a_1 = S_1 = 1 \text{ 이므로 (2)를 통해 } S_n = \boxed{\text{(나)}}$$

이고, (1)을 통해  $a_n = \boxed{\text{(다)}} \quad (n \geq 2)$  임을 알 수 있다.

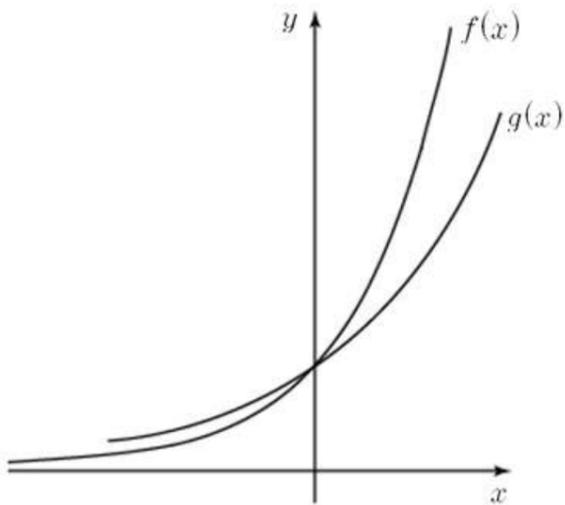
$$\therefore a_n = \begin{cases} 1 & (n=1) \\ \boxed{\text{(다)}} & (n \geq 2) \end{cases}$$

위의 (가), (나), (다)에 들어갈 값 또는 식을 각각

$t, f(n), g(n)$ 이라 할 때,  $t \times \frac{f(1)}{g(1)}$ 의 값은? [3점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
④ 4                      ⑤ 5

[13~14] 1보다 큰 실수  $a, b$ 에 대하여 함수  $f(x) = a^x, g(x) = b^x$  ( $a > b$ )가 존재한다. 13번과 14번의 두 물음에 답하시오.



13. 좌표평면에서  $x = 2$ 이 함수  $f(x), g(x)$ 와 만나는 점을 각각 A, B 라 하고,  $x = -1$ 이 함수  $f(x), g(x)$ 와 만나는 점을 각각 C, D 라 하자.  $a + b = 5$ 일 때,  $\overline{AB} : \overline{CD} = 6 : \frac{1}{5}$ 을 만족한다. 이 때,  $f(3) + g(3)$ 의 값은? [3점]

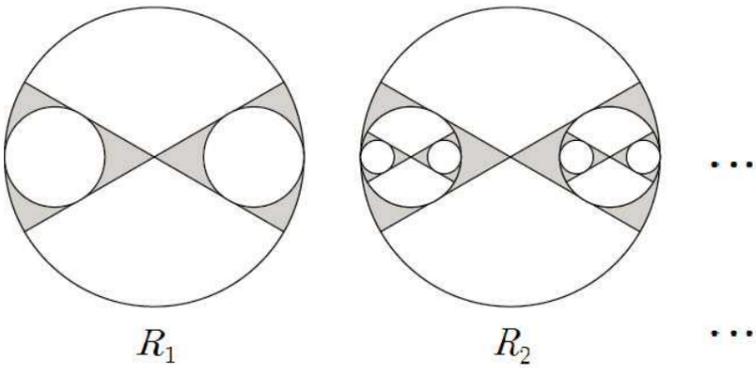
- ① 27      ②  $\frac{29}{8}$       ③ 31      ④  $\frac{33}{8}$       ⑤ 35

14.  $a = 4, b = 2$ 일 때  $x = 2$ 이 함수  $f(x), g(x)$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 점 A에서  $x$ 축과 평행한 직선  $l_1$ 을, 점 B에서  $x$ 축과 평행한 직선  $l_2$ 을 그었을 때 함수  $f(x), g(x)$ 와 직선  $l_1, l_2$ 로 둘러싸인 영역의 넓이를  $x$ 축으로 회전시킨 부피는? [4점]

- ①  $(496 - \frac{60}{\ln 2})\pi$       ②  $(496 - \frac{40}{\ln 2})\pi$       ③  $(496 - \frac{20}{\ln 2})\pi$   
 ④  $(494 - \frac{60}{\ln 2})\pi$       ⑤  $(494 - \frac{40}{\ln 2})\pi$

15. 그림과 같이 반지름의 길이가 3인 원  $O$ 의 중심을 지나고 이루는 각 중 작은 각이  $\frac{\pi}{3}$ 인 선분 2개를 그린 후, 그려진 선분 2개와 원  $O$ 로 둘러싸인 영역 중 중심각이  $\frac{\pi}{3}$ 인 부채꼴에 내접하는 원을 그리고 중심각이  $\frac{\pi}{3}$ 인 부채꼴에서 내접하는 원을 제외한 영역을 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

그림  $R_1$ 의 원  $O$ 의 중심을 지나고 이루는 각 중 작은 각이  $\frac{\pi}{3}$ 인 선분 2개를 그린 후, 그려진 선분 2개와 원  $O$ 로 둘러싸인 영역 중 중심각이  $\frac{\pi}{3}$ 인 부채꼴에 내접하는 원에 그림  $R_1$ 을 얻는 것과 같은 방법으로 그리고 색칠하여 얻은 그림을  $R_2$ 라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여  $n$ 번째 얻은 그림  $R_n$ 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



- ①  $\frac{3}{2}\pi$
- ②  $\frac{5}{4}\pi$
- ③  $\frac{7}{6}\pi$
- ④  $\frac{9}{7}\pi$
- ⑤  $\frac{10}{9}\pi$

16. 닫힌구간  $[-6, 6]$ 에서 정의되고, 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f(x)=0$ 을 만족하는  $x$ 의 값은 1, 4이다.
- (나)  $f'(1) = f'(3) = 0$

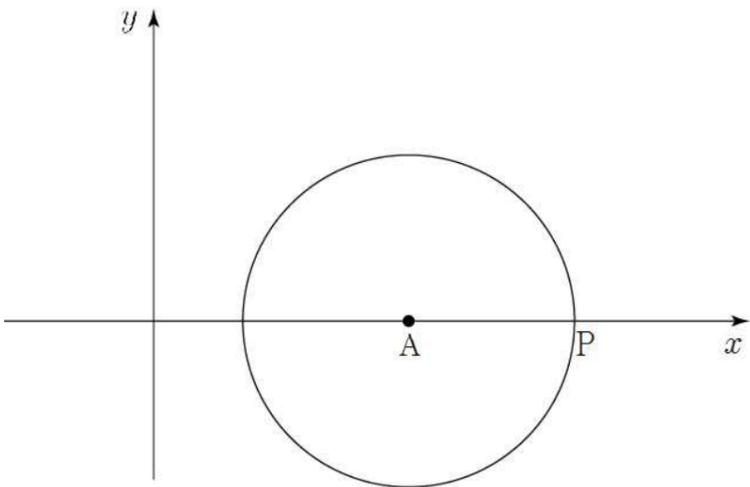
함수  $g(x) = 10(x-1)$ 라 할 때, 부등식

$$\frac{1}{g(x)} \leq \frac{1}{f(x)}$$

을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수는? [4점]

- ① 8
- ② 7
- ③ 6
- ④ 5
- ⑤ 4

17. 원점을 중심으로 각  $\theta(0 < \theta < \pi)$  만큼 회전하는 회전변환  $f$ 에 의하여 직선  $x=1$ 이 옮겨진 직선을  $l$ 이라 하자.  
 좌표평면에서 점  $A(3,0)$ 을 중심으로 하고 직선  $l$ 과 점  $B$ 에서 접하는 원이 있다.  $\overline{AB} = 2$ 를 만족할 때 원이  $x$ 축과 만나는 점들 중 그림과 같이 만나는 점을  $P$ 라 하자.  
 $\angle BPA = \alpha$ 라 할 때,  $\tan(\theta + \alpha)$ 의 값은? [4점]



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

18. 최고차항의 계수가  $-1$ 인 사차함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $\lim_{x \rightarrow n} \frac{f(x)}{\ln(x-n+1)} = n \quad (n=0, 1)$   
 (나)  $g(-x) = g(x)$   
 (다)  $h(x) = \frac{g(x)}{f(x)}$

함수  $h(x)$ 가 오직  $x=2$ 에서 불연속일 때,  $h(5)$ 의 값은? [4점]

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

19. 두 이차정사각행렬  $A, B$ 가

$$A - A^2B = E, \quad E - B^2 = AB$$

를 만족시킨다. 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단,  $E$ 는 단위행렬이다.) [4점]

<보 기>

ㄱ.  $AB = BA$

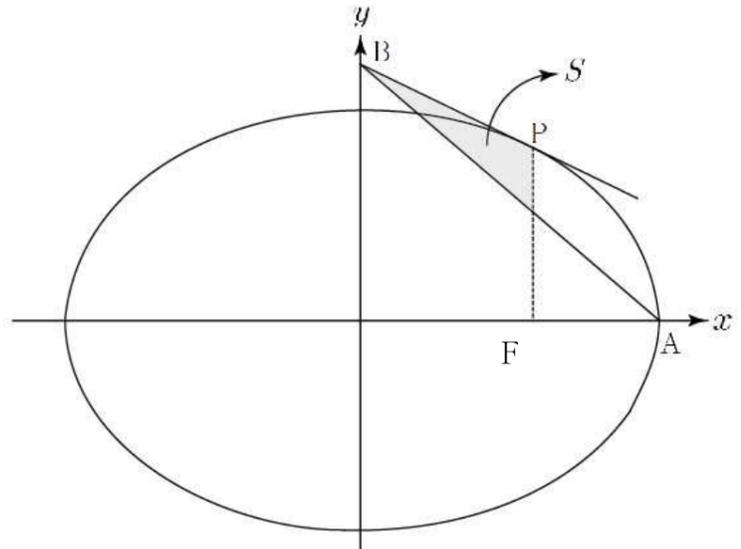
ㄴ.  $(AB)^{-1} = B$

ㄷ.  $(A+B)^3 = A^2 + A - B$

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

20. 그림과 같이 점  $A(2,0)$ 을 지나는 타원  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{2} = 1$ 의 초점

$F(c,0)$  ( $c > 0$ )을 지나고,  $x$ 축에 수직인 직선과 타원의 교점을  $P$ 라고 하자. 점  $P$ 에서 그은 접선의  $y$ 절편을 점  $B$ 라 하고, 선분  $\overline{AB}$ 와 선분  $\overline{FP}$ 의 교점을 점  $Q$ 라 할 때, 삼각형  $\triangle BPQ$ 의 넓이는? [4점]



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

21. 자연수  $n$ 에 대하여  $a_{n+1} - a_n = n$ 을 만족하는 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항은  $\frac{1}{8}$ 이다. 수열  $\{b_n\}$ 이  $\int_{a_n}^{a_{n+1}} x^p dx = b_n$ 을 만족한다고 할 때,  $S_n = \sum_{k=1}^n b_k$ 이라 하자. 수열  $\{S_n\}$ 이 등차수열이 되게 하는 실수의 값을  $p$ 라 정의할 때,  $\frac{S_2}{p}$ 의 값은? [4점]
- ①  $-2\sqrt{5}$    ②  $-4\sqrt{5}$    ③  $-2\sqrt{2}$    ④  $-4\sqrt{2}$    ⑤  $-4\sqrt{7}$

단답형

22. 무리방정식  $3x - x^2 + \sqrt{2x^2 - 6x + 1} = 0$ 의 모든 실근의 곱을  $t$ 라 할 때,  $t^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 자연수  $n$ 에 대하여 등차수열  $\{a_n\}$ 에서  $a_5 = a_3 + 12$ 을 만족시킬 때,  $\sum_{n=1}^{16} (-1)^n a_n$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 제한된 작업량을 집단이 수행할 때의 갈등지수를  $T$ , 집단의 인구밀도를  $P$ , 작업량을  $S$ 라고 하면 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$\log_2 T = 2\omega + S \log_s \frac{P}{3} \quad (S > 0)$$

(작업량의 단위는  $u$ 이고,  
 $\omega$ 는 외부의 압박을 정의한 양의 상수이다.)

집단  $A, B$ 의 인구밀도를 각각  $P_A, P_B$ 라 하고 갈등지수를 각각  $T_A, T_B$ 라 하자. 인구밀도차가 2배 일 때,  $4T_A = T_B$ 이다. 이때의 작업량을  $Ku$ 라고 할 때,  $10K$ 의 값을 구하시오. [3점]

25.  $x, y$ 에 대한 연립일차방정식  $\begin{pmatrix} -1 & 4-a \\ a-1 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y \\ x \end{pmatrix}$ 가  $x=0, y=0$  이외의 무수히 많은 해를 갖도록 하는 모든 실수  $a$ 의 값의 합을 구하시오. [3점]

26. 원점을 지나고 실수 전체의 집합에서 미분 가능한 함수  $y=f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) f(3) = 4$$

(나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f'(x) > 0$  이다.

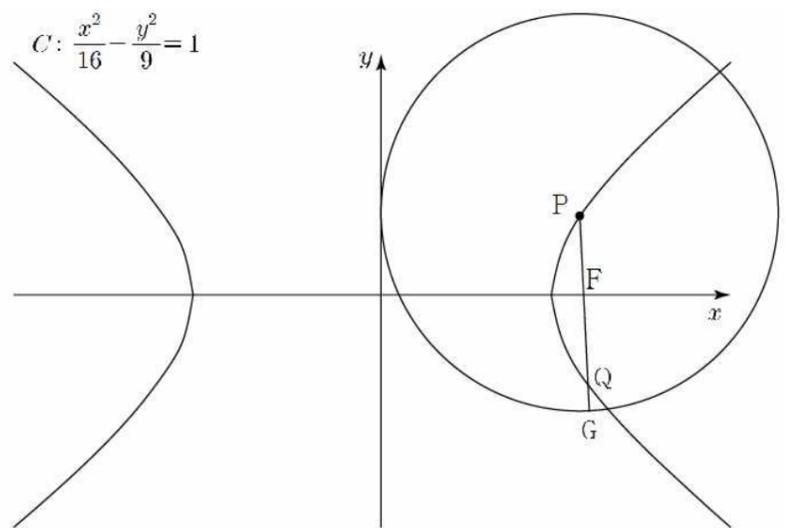
함수  $f(x)$  위의 점  $P(t, f(t))$ 에서의 접선과 수직하고 점  $P$ 를

지나는 직선의  $x$ 절편을  $g(t)$ 라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n g\left(\frac{3k}{n}\right) \frac{6}{n}$ 의 값을

구하시오. [4점]

27. 실수 전체의 집합에서 미분 가능한 함수  $f(x)$ 가  $2f(x)+f(-x) = -3x^2+4x+18$ 을 만족시키고, 함수  $g(x)=x+\frac{2}{x}$ 일 때, 함수  $h(x)$ 를  $h(x)=f(g(x))$ 라 하자. 양의 실수 전체의 집합에서 함수  $h(x)$ 의 최댓값을  $a\sqrt{2}+b$ 라 할 때,  $3(a+b)$ 의 값을 구하시오. [4점]

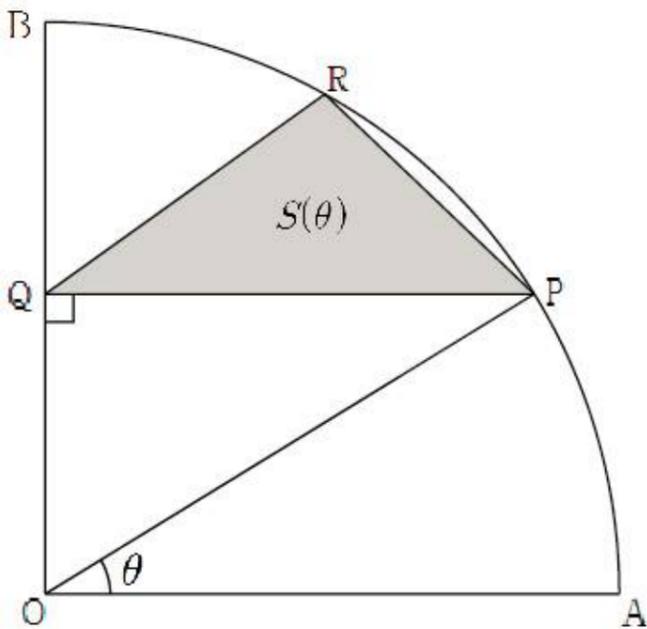
28. 좌표평면에 쌍곡선  $C: \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ 이 있고 쌍곡선  $C$ 의 초점을 각각  $F, F'$ ( $F$ 의  $x$ 좌표는 양수)라 할 때, 그림과 같이  $\overline{PF} + \overline{PF'} = 12$ 를 만족하는 쌍곡선  $C$  위의 점  $P$ 를 중심으로 하며  $y$ 축에 접하는 원  $O$ 가 있다. 선분  $\overline{PF}$ 가 쌍곡선  $C$ 와 만나는 점 중  $P$ 가 아닌 점을  $Q$ , 원  $O$ 와 만나는 점을  $G$ 라고 하자. 선분  $\overline{GQ}$ 의 길이가  $\frac{q}{p}$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, 점  $P$ 는 제 1사분면에 있고,  $p$ 와  $q$ 는 서로 서로소인 자연수이다.) [4점]



29. 그림과 같이 반지름이 1이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 P에 대하여 점 P에서 선분 OB에 내린 수선의 발을 Q라 하고, 점 Q에서 선분 OP와 평행한 직선이 호 AB와 만나는 점을 R이라 하자.

$\angle POA = \theta (0 < \theta < \frac{\pi}{2})$ 라 하고, 삼각형 PQR의 넓이를  $S(\theta)$ 라

하자.  $\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}-0} \frac{S(\theta)}{(\frac{\pi}{2}-\theta)^3} = k$ 일 때,  $60k$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 이차함수  $f(x) = x^2(3-x)$ 와 함수  $g(x), h(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $g(x)$ 는  $f'(c) = \frac{f(x)}{x}$ 를 만족하는 실수  $c$  중 가장 큰 값의 집합이다.
- (나)  $h(x) = \frac{f(x)}{x}$

이 때,  $-\int_{\frac{3}{2}}^3 g(x)h'(x)dx$ 의 값을  $u$ 라 할 때,  $16u$ 의 값을

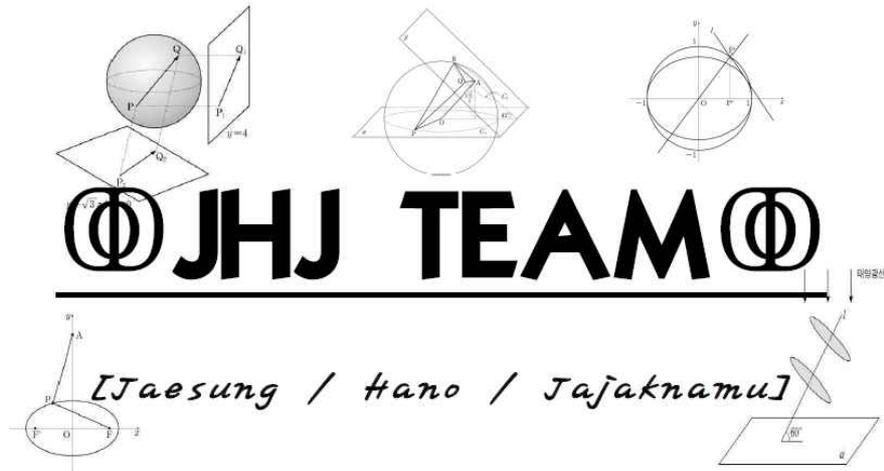
구하시오. (단,  $0 < c < x$ 이다.) [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.



# 2016학년도 JHJ 6월 모의평가 문제지



시험 시행날짜 : 2015년 5월 31일 PM 9:00 ~ PM 10:45

출제위원 : JHJ TEAM - Jaesung (윤재성)  
Hano (이한용)  
Jajaknamu (이장원)

편집위원 : Jajaknamu (이장원)

검토위원 : PNMATH

본 모의평가에 대한 저작권은 JHJ TEAM에게 있으며,  
저작권자의 허락 없이 전부 또는 일부를 영리적 목적으로 사용하거나 2차적 저작물 작성 등으로 이용하는 일체의 행위는 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 ,  
저작권 관련 법률에 따라 금지되어 있습니다.

시험에 응시해주신 분들, 모두 수고하셨습니다 - JHJ TEAM 일동

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.