



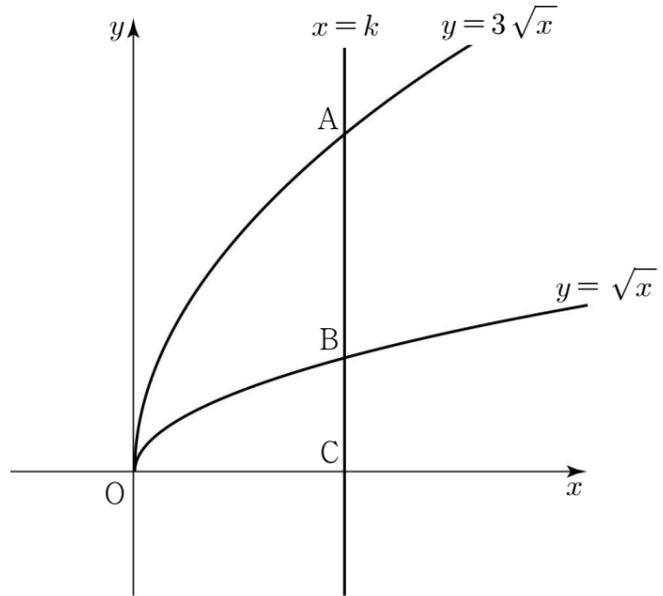
5. 열린 구간  $(0, 2\pi)$ 에서 정의된 함수  $f(x) = e^x(\sin x + \cos x)$ 의 극댓값을  $M$ , 극솟값을  $m$ 이라 할 때,  $Mm$ 의 값은? [3점]

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

6. 좌표평면에서 행렬  $\begin{pmatrix} 1 & a-3 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ 로 나타내어지는 일차변환에 의하여 직선  $y = x+1$ 이 직선  $y = -2x$ 로 옮겨질 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

- ①  $-2$                       ②  $-1$                       ③  $0$
- ④  $1$                       ⑤  $2$

7. 그림과 같이 두 함수  $y = 3\sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt{x}$ 의 그래프와 직선  $x = k$ 가 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 직선  $x = k$ 가  $x$ 축과 만나는 점을 C라 하자.



$\overline{BC}$ ,  $\overline{OC}$ ,  $\overline{AC}$ 가 이 순서대로 등비수열을 이룰 때, 상수  $k$ 의 값은? (단,  $k > 0$ 이고,  $O$ 는 원점이다.) [3점]

- ①  $1$                       ②  $\sqrt{3}$                       ③  $3$
- ④  $3\sqrt{3}$                       ⑤  $9$

8. 삼각방정식

$$3\sin^2 x + 4\cos^2 \frac{x}{2} - 4 = 0$$

의 서로 다른 실근의 개수는?(단,  $0 < x < 4\pi$ ) [3점]

- ① 4                      ② 5                      ③ 6  
 ④ 7                      ⑤ 8

9. 함수  $f(x) = 2^{x-2}$ 의 역함수의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동시키면 함수  $y = g(x)$ 의 그래프가 된다. 두 함수  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ 의 그래프가 직선  $y = 1$ 과 만나는 점을 각각 A, B라 할 때, 선분 AB의 중점의 좌표가  $(8, 1)$ 이다. 이때, 실수  $a$ 의 값은? [3점]

- ①  $-8$                       ②  $-7$                       ③  $-6$   
 ④  $-5$                       ⑤  $-4$

10. 함수

$$f(x) = \begin{cases} \frac{e^x - \sin 2x - a}{3x} & (x \neq 0) \\ b & (x = 0) \end{cases}$$

가  $x = 0$ 에서 연속일 때, 두 상수  $a, b$ 에 대하여  $a + b$ 의 값은?

[3점]

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

11. 맥동변광성은 팽창과 수축을 반복하여 광도가 바뀌는 별이다.

맥동변광성의 반지름의 길이가  $R_1$ (km), 표면온도가  $T_1$ (K)일 때의 절대등급이  $M_1$ 이고, 이 맥동변광성이 팽창하거나 수축하여 반지름의 길이가  $R_2$ (km), 표면온도가  $T_2$ (K)일 때의 절대등급을  $M_2$ 라고 하면 이들 사이에는 다음 관계식이 성립한다고 한다.

$$M_2 - M_1 = 5 \log \frac{R_1}{R_2} + 10 \log \frac{T_1}{T_2}$$

어느 맥동변광성의 반지름의 길이가  $5.88 \times 10^6$ (km), 표면온도가 5000(K)일 때의 절대등급이 0.7이었고, 이 맥동변광성이 수축하여 반지름의 길이가  $R$ (km), 표면온도가 7000(K)일 때의 절대등급이  $-0.3$ 이었다. 이때,  $R$ 의 값은? [3점]

- ①  $3 \times 10^{6.2}$       ②  $2.5 \times 10^{6.2}$       ③  $3 \times 10^{6.1}$   
 ④  $2 \times 10^{6.2}$       ⑤  $2.5 \times 10^{6.1}$

12. 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 할 때,

$$\begin{cases} a_1 = 1 \\ 4S_{n+1} = 3a_{n+1} + 10a_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots) \end{cases}$$

이 성립한다.

다음은  $\sum_{k=1}^n a_{k+1} - 5 \sum_{k=1}^n a_k$ 를 구하는 과정이다.

$$4S_{n+2} = 3a_{n+2} + 10a_{n+1} \text{에서}$$

$$a_{n+2} = 7a_{n+1} + \boxed{\text{(가)}} \times a_n \text{이다.}$$

$$a_{n+1} - 5a_n = b_n \text{이라 하면,}$$

수열  $\{b_n\}$ 은 공비가 2인 등비수열이다.

$$\therefore b_n = \boxed{\text{(나)}} (n = 1, 2, 3, \dots)$$

$$\text{따라서 } \sum_{k=1}^n a_{k+1} - 5 \sum_{k=1}^n a_k = \boxed{\text{(다)}}$$

위의 (가)에 알맞은 수를  $p$ , (나), (다)에 알맞은 식을

각각  $f(n)$ ,  $g(n)$ 이라 할 때,  $\frac{2 \times p \times g(10)}{5 \times f(3)}$ 의 값은? [3점]

- ①  $-1027$       ②  $-1025$       ③  $-1023$   
 ④  $-1021$       ⑤  $-1019$

[13~14] 함수  $f(x) = \frac{1}{x} - 2$  에 대하여 13번과 14번의 두 물음에  
 답하시오.

13.  $\int_1^e f(x) dx$ 의 값은? [3점]

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

14. 집합  $A = \left\{ x \mid f(x) - \frac{a+1}{x-1} = 0, x > 0 \right\}$  에 대하여

$n(A) = 1$  이 되도록 하는 모든 실수  $a$ 의 값의 합은?(단,  $n(A)$ 는  
 집합  $A$ 의 원소의 개수이다.) [4점]

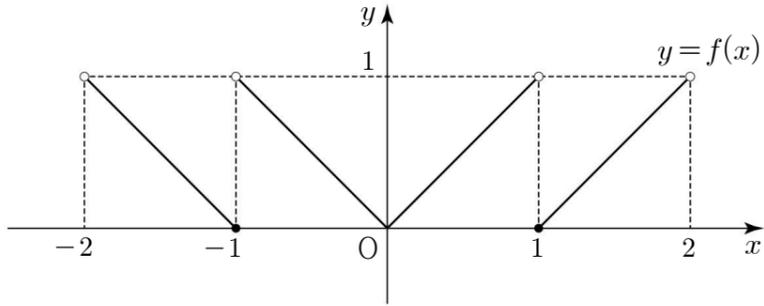
- ①  $-1 - 2\sqrt{2}$                       ②  $1 - 2\sqrt{2}$                       ③  $2 - 2\sqrt{2}$   
 ④  $1 + 2\sqrt{2}$                       ⑤  $2 + 2\sqrt{2}$

# 6

## 수학 영역(B형)

15. 열린 구간  $(-2, 2)$  에서 정의된 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점]



<보기>

ㄱ.  $\lim_{x \rightarrow 1+0} \{f(x) + f(-x)\} = 0$

ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) \sin \frac{1}{x} = 0$

ㄷ.  $g(x) = \sin \pi x$  라 할 때, 함수  $(g \circ f)(x)$ 는 열린 구간  $(-2, 2)$ 에서 연속이다.

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

16. 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형  $A_1B_1C_1D_1$ 이 있다.

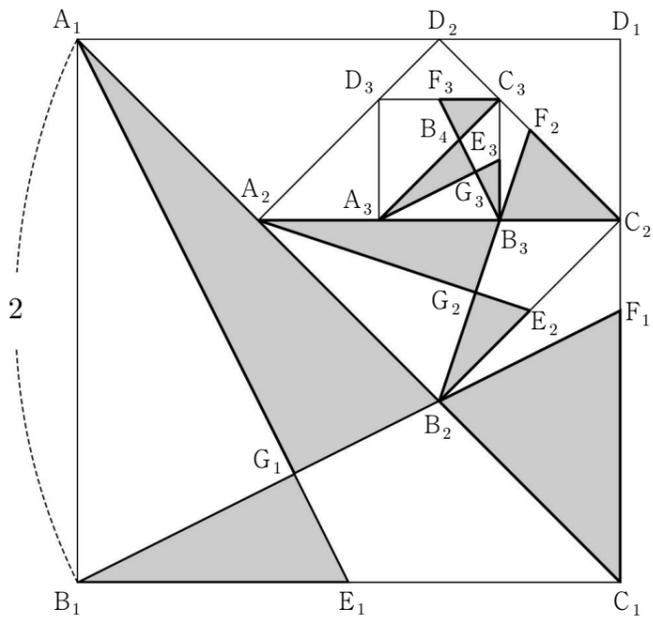
두 선분  $B_1C_1, C_1D_1$ 의 중점을 각각  $E_1, F_1$ 이라 하고, 두 선분  $A_1E_1$ 과  $A_1C_1$ 이 선분  $B_1F_1$ 과 만나는 두 점을 각각  $G_1, B_2$ 라 하자. 이때, 세 삼각형  $A_1G_1B_2, B_1E_1G_1, C_1F_1B_2$ 의 넓이의 합을  $S_1$ 이라 하자.

점  $B_2$ 를 지나고 선분  $A_1B_2$ 에 수직인 직선과 선분  $C_1D_1$ 이 만나는 점을  $C_2$ 라 하자. 점  $C_2$ 를 지나고 선분  $B_2C_2$ 에 수직인 직선과 선분  $A_1D_1$ 이 만나는 점을  $D_2$ 라 하고, 점  $D_2$ 에서 선분  $A_1B_2$ 에 내린 수선의 발을  $A_2$ 라 하자. 정사각형  $A_2B_2C_2D_2$ 에서 두 선분  $B_2C_2, C_2D_2$ 의 중점을 각각  $E_2, F_2$ 라 하고, 두 선분  $A_2E_2$ 와  $A_2C_2$ 가 선분  $B_2F_2$ 와 만나는 두 점을 각각  $G_2, B_3$ 이라 하자. 이때, 세 삼각형  $A_2G_2B_3, B_2E_2G_2, C_2F_2B_3$ 의 넓이의 합을  $S_2$ 라 하자.

점  $B_3$ 을 지나고 선분  $A_2B_3$ 에 수직인 직선과 선분  $C_2D_2$ 가 만나는 점을  $C_3$ 이라 하자. 점  $C_3$ 을 지나고 선분  $B_3C_3$ 에 수직인 직선과 선분  $A_2D_2$ 가 만나는 점을  $D_3$ 이라 하고, 점  $D_3$ 에서 선분  $A_2B_3$ 에 내린 수선의 발을  $A_3$ 이라 하자. 정사각형  $A_3B_3C_3D_3$ 에서 두 선분  $B_3C_3, C_3D_3$ 의 중점을 각각  $E_3, F_3$ 이라 하고, 두 선분  $A_3E_3$ 과  $A_3C_3$ 이 선분  $B_3F_3$ 과 만나는 두 점을 각각  $G_3, B_4$ 라 하자. 이때, 세 삼각형  $A_3G_3B_4, B_3E_3G_3, C_3F_3B_4$ 의 넓이의 합을  $S_3$ 이라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여  $n$ 번째 얻은 세 삼각형  $A_nG_nB_{n+1}, B_nE_nG_n, C_nF_nB_{n+1}$ 의 넓이의 합을  $S_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값은?

[4점]



- ①  $\frac{41}{35}$                       ②  $\frac{44}{35}$                       ③  $\frac{46}{35}$   
 ④  $\frac{48}{35}$                       ⑤  $\frac{51}{35}$

17. 두 이차정사각행렬  $A, B$ 가

$$B^2 = B - E, A^2 + B = E$$

를 만족시킬 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

(단,  $E$ 는 단위행렬이다.) [4점]

< 보기 >

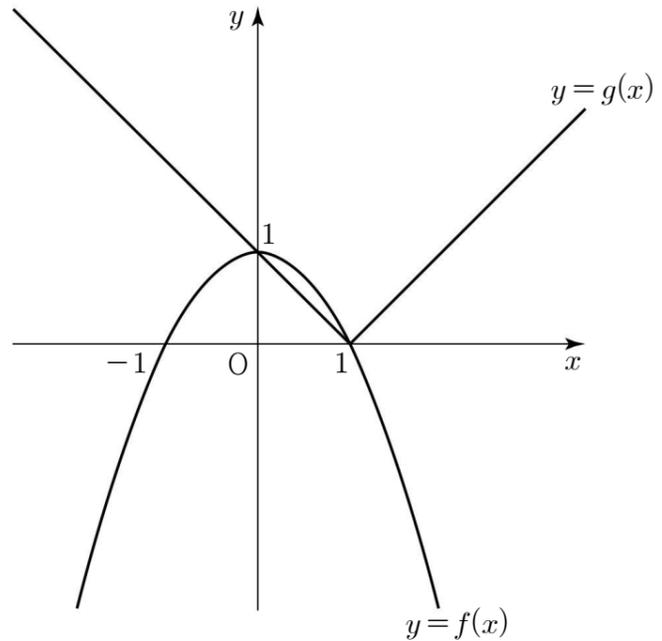
ㄱ. 행렬  $B$ 가 역행렬을 갖는다.

ㄴ.  $AB = BA$

ㄷ.  $A^{12} = E$

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

18. 그림과 같이 이차함수  $y = f(x)$ 의 그래프와 함수  $g(x) = |x - 1|$ 의 그래프가 두 점에서 만난다.



방정식

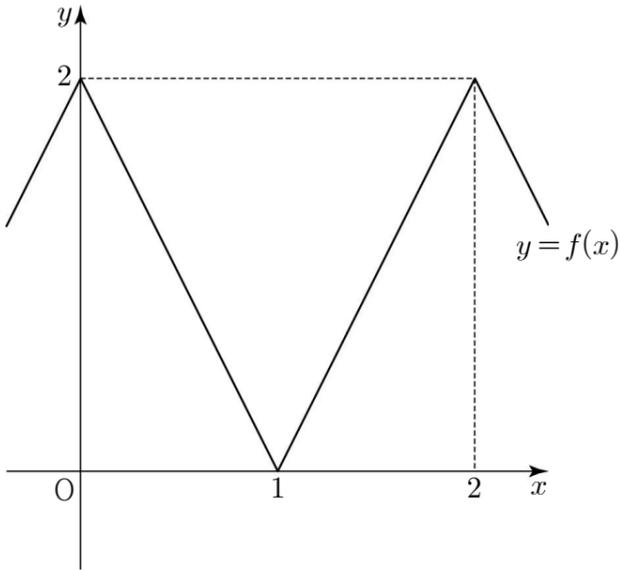
$$\frac{\{f(x) - \sqrt{g(x)}\}\{f(x) + g(x)\}}{f(x) - g(x)} = 0$$

의 실근의 개수는?(단,  $f(-1) = f(1) = 0$ ,  $f(0) = 1$ ) [4점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
 ④ 4                      ⑤ 5

19. 그림은 다음 조건을 만족시키는 함수  $y=f(x)$ 의 그래프의 일부이다.

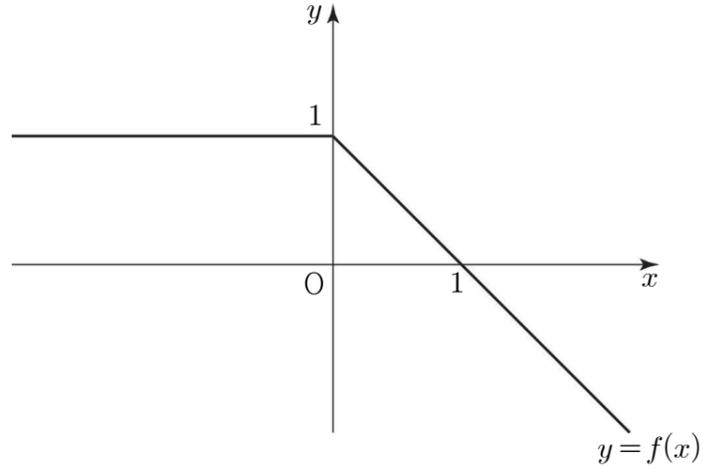
(가)  $f(x)=2|x-1| \quad (0 \leq x \leq 2)$   
 (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+2)=f(x)$  이다.



$g(k) = \int_{2k}^{4k} f(x) dx$  라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2} \sum_{k=1}^n g(k)$ 의 값은? [4점]

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

20. 그림은 함수  $f(x) = \begin{cases} 1 & (x \leq 0) \\ -x+1 & (x > 0) \end{cases}$ 의 그래프이다.



실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \int_{-1}^x e^t f(t) dt$$

라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

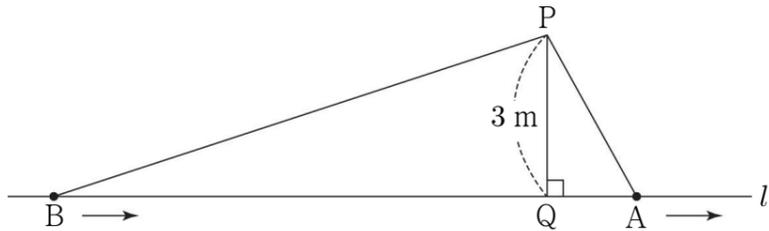
< 보 기 >

ㄱ.  $g(0) = 1 - \frac{1}{e}$   
 ㄴ. 함수  $g(x)$ 는 극댓값  $e - \frac{1}{e}$ 을 갖는다.  
 ㄷ. 방정식  $g(x) = 0$ 의 실근의 개수는 2이다.

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

21. 그림과 같이 두 정점 P, Q 사이의 거리가 3 m이고, 점 Q를 지나고 선분 PQ에 수직인 직선을  $l$ 이라 하자.

점 A가 점 Q에서 출발하여 직선  $l$ 을 따라 초속 1 m의 일정한 속력으로 움직일 때, 직선  $l$  위의 점 B는  $\overline{AP} + \overline{PB} = 20$  (m) 을 만족시키며 점 Q쪽으로 움직이고 있다.  $\overline{AQ} = 4$  (m) 가 되는 순간, 선분 BQ의 길이(m)의 시간(초)에 대한 변화율은? [4점]



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

단답형

22. 로그부등식

$$\log_2(x-1) < 2\log_4(7-x)$$

의 해가  $\alpha < x < \beta$  일 때,  $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 공차가 2인 등차수열  $\{a_n\}$ 이

$$|a_3 - 1| = |a_6 - 3|$$

을 만족시킨다. 이때,  $a_n > 92$ 를 만족시키는 자연수  $n$ 의 최솟값을 구하시오. [3점]

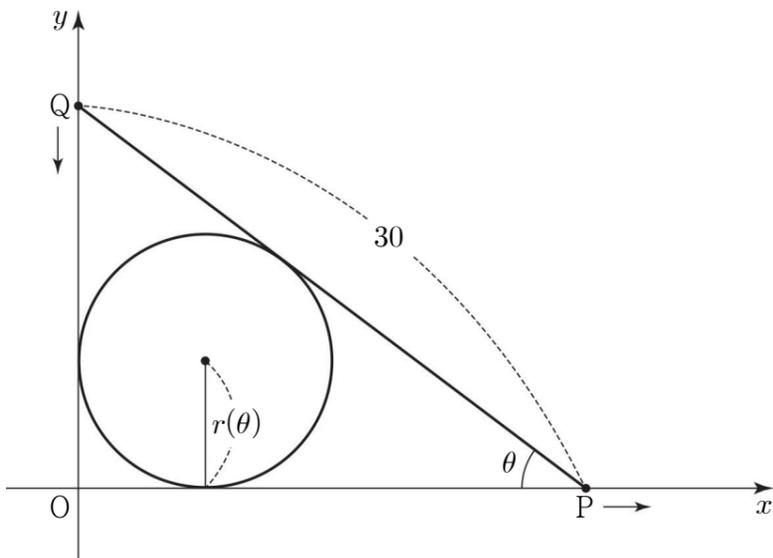
24. A지점과 B지점 사이의 거리가 4 km인 직선도로가 있다.  
 A지점에서 출발하여 이 직선도로를 따라 B지점까지 갈 때는 시속  $v$  km의 일정한 속력으로 이동하고, B지점에서 같은 도로를 따라 A지점으로 돌아올 때는 갈 때의 속력보다 시속 2 km 더 빠르게 이동하려고 한다. A지점에서 B지점까지 갈 때 걸린 시간과 B지점에서 A지점으로 돌아올 때 걸린 시간의 차가 6분 이상일 때,  $v$ 의 최댓값을 구하시오.(단, 속력의 단위는 km/시이다.) [3점]

26. 좌표평면에서 두 일차변환  $f$ 와  $g$ 를 나타내는 행렬이 각각

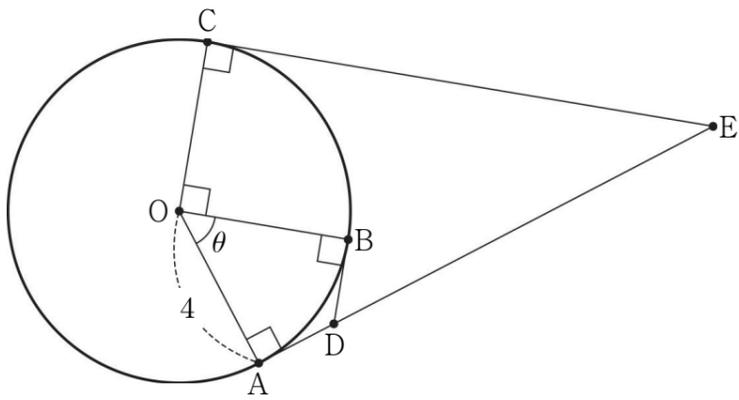
$$\begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$$

일 때, 일차변환  $(f \circ g)^{-1}$ 에 의하여 점  $(5, 5\sqrt{3})$ 이 점  $(\sqrt{3}, 1)$ 로 옮겨진다. 이때, 두 상수  $k$ 와  $\theta$ 에 대하여  $\frac{k\pi}{\theta}$ 의 값을 구하시오.(단,  $k > 0$ 이고,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이다.) [4점]

25. 그림과 같이 좌표평면에서 점 P가 원점 O를 출발하여  $x$ 축을 따라 양의 방향으로 이동할 때, 점 Q는 점  $(0, 30)$ 을 출발하여  $\overline{PQ} = 30$ 을 만족시키며  $y$ 축을 따라 음의 방향으로 이동한다.  $\angle OPQ = \theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )일 때, 삼각형 OPQ의 내접원의 반지름의 길이를  $r(\theta)$ 라 하자. 이때,  $\lim_{\theta \rightarrow +0} \frac{r(\theta)}{\theta}$ 의 값을 구하시오. [3점]



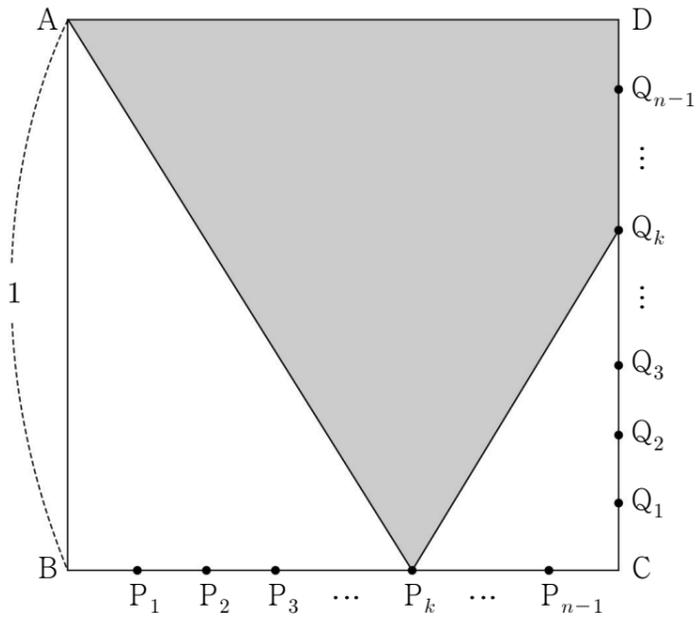
27. 그림과 같이 평면에서 중심이 O이고 반지름의 길이가 4인 원 위의 점 A를 점 O를 중심으로 시계 반대 방향으로 각  $\theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ) 만큼 회전시킨 원 위의 점을 B, 점 B를 점 O를 중심으로 시계 반대 방향으로  $\frac{\pi}{2}$  만큼 회전시킨 원 위의 점을 C라 하자.
- 점 A에서의 접선이 점 B에서의 접선과 만나는 점을 D, 점 C에서의 접선과 만나는 점을 E라 하자.
- 사각형 OADB의 넓이가 8일 때, 사각형 OAEC의 넓이를 구하시오. [4점]



28. 곡선  $y = \frac{1}{2}x^4 - 2x^3 + 8$  ( $x > 0$ ) 위의 점에서 그은 접선 중에서 기울기가 최소인 접선과  $x$ 축,  $y$ 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. [4점]

29. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형 ABCD가 있다.  
 2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여 변 BC를  $n$ 등분한 각 분점을  
 점 B에서 가까운 것부터 차례로  $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{n-1}$ 이라 하고,  
 변 CD를  $n$ 등분한 각 분점을 점 C에서 가까운 것부터 차례로  
 $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_{n-1}$ 이라 하자.  $1 \leq k \leq n-1$ 인 자연수  $k$ 에  
 대하여 사각형  $AP_kQ_kD$ 의 넓이를  $S_k$ 라 하자.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n-1} S_k = \alpha$  일 때,  $150\alpha$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 함수  $f(x) = x + \cos x + \frac{\pi}{4}$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = |f(x) - k| \quad (k \text{는 } 0 < k < 6\pi \text{인 상수})$$

라 하자. 함수  $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는  
 모든  $k$ 의 값의 합을  $\frac{q}{p}\pi$ 라 할 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.