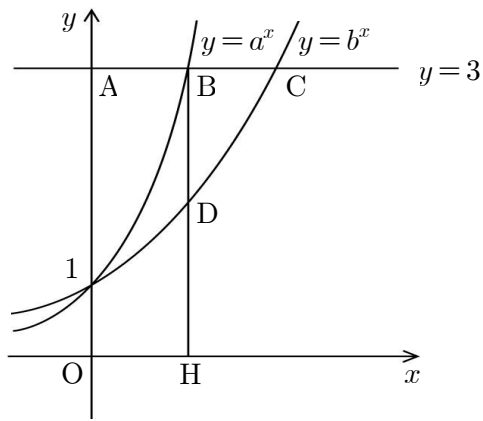


5. 2000 보다 크고 7000 보다 작은 짝수 중에서 각 자리의 숫자가 모두 다른 수의 개수는? [3점]

- ① 1230 ② 1232 ③ 1234 ④ 1236 ⑤ 1238

6. 그림과 같이 직선 $y=3$ 이 $x=0$, $y=a^x$, $y=b^x$ (단, $1 < b < a$) 의 그래프와 만나는 점을 각각 A, B, C 라 하고, 점 B 에서 x 축에 내린 수선의 발을 H, \overline{BH} 가 $y=b^x$ 의 그래프와 만나는 점을 D 라 하자. $\overline{AB}=\overline{BC}$ 일 때, $\frac{\overline{BD}}{\overline{DH}}$ 의 값은? [3점]



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

7. 이차정사각행렬 A, B 에 대하여, 옳은 내용만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, E 는 단위행렬이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $AC=B$ 인 이차정사각행렬 C 가 항상 존재한다.
 ㄴ. $A+B=E$ 이면 $A^2-B^2=A-B$ 이다.
 ㄷ. $AB=E$ 이면 $A+B$ 의 역행렬이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 n 이 자연수일 때, x 에 대한 방정식 $x^n = 2\cos\theta + 1$ 의 실근의 개수에 대한 설명이다.

(가) n 이 짝수이고 $\frac{2\pi}{3} < \theta < \frac{4\pi}{3}$ 이면 a 개
 (나) n 이 짝수이고 $\frac{3\pi}{2} < \theta < 2\pi$ 이면 b 개
 (다) n 이 홀수이고 $\frac{\pi}{3} < \theta < \frac{3\pi}{2}$ 이면 c 개

$a+2b+3c$ 의 값은? [4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

9. x, y 에 대한 연립방정식 $\begin{cases} 2^{x+3} - 3^{y-1} = k \\ 2^{x-1} + 3^{y+2} = 2 \end{cases}$ 가 근을 갖기 위한 정수 k 의 최댓값은? [3점]

- ① 25 ② 27 ③ 29 ④ 31 ⑤ 33

10. 신맛이 매우 강한 오렌지주스 4L의 농도를 낮추기 위해 2L를 버리고 2L의 물을 섞는다. 이 시행을 10회 반복하여 $p\%$ 오렌지주스 4L를 만들었다. 시행 횟수를 줄이기 위해 3L를 버리고 3L의 물을 섞는 일을 반복하여 $p\%$ 오렌지주스 4L를 만들려면, 반복해야 할 시행 횟수는? [3점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

11. 좌표평면 위의 점들의 집합

$A = \{(x, y) \mid |x| + |y| \leq 2, x \text{와 } y \text{는 정수}\}$ 의 원소에 대하여 옳은 내용만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

— <보 기> —

ㄱ. A 의 원소의 개수는 13이다.

ㄴ. A 의 원소를 연결하여 만들 수 있는 직선의 개수는 28이다.

ㄷ. A 의 원소를 연결하여 만들 수 있는 삼각형의 개수는 256이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 함수 $f(x) = x|x| + px + q$ (단, p, q 는 실수)에 대하여 옳은 내용만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

— <보 기> —

ㄱ. $f(-x) = -f(x)$ 는 $q=0$ 이기 위한 필요충분조건이다.

ㄴ. $p=0$ 이면 방정식 $f(x)=0$ 의 실근은 1개이다.

ㄷ. 방정식 $f(x)=0$ 의 실근은 많아야 3개이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. x 에 대한 지수방정식 $16 \cdot 3^{-x} + 3^{x+2} = 2a$ 가 단 하나의 해를 가질 때, 실수 a 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 9 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18

14. 이차정사각행렬 A, B 에 대하여 $C(A, B) = AB - BA$ 라 하자.

정수 k 에 대하여 이차정사각행렬의 집합 M_k 를

$$M_k = \{ (a_{ij}) \mid i=1, 2, j=1, 2 \text{에 대하여 } i-j \neq k \text{이면 } a_{ij} = 0 \}$$

으로 정의할 때, 옳은 내용만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

(단, O 는 영행렬이고 E 는 단위행렬이다.) [4점]

— <보 기> —

ㄱ. $A, B \in M_0$ 이면 $C(A, B) = O$ 이다.

ㄴ. $|k| \geq 2$ 이면 $M_k = \{O, E\}$ 이다.

ㄷ. $|k| < 2$ 일 때, $A, B \in M_k$ 이면 $C(A, B) = O$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 k 가 실수일 때, x 에 대한 이차방정식 $x^2 - x - k = 0$

의 두 근 α, β 와 $x^2 + kx - 1 = 0$ 의 두 근 γ, δ 에 대하여

$(\alpha - \gamma)(\beta - \gamma)(\alpha - \delta)(\beta - \delta)$ 의 값을 구하는 과정이다.

$f(x) = x^2 + kx - 1$ 이라 할 때, $f(x) = 0$ 의 두 근이 γ, δ 이므로

$$(\alpha - \gamma)(\beta - \gamma)(\alpha - \delta)(\beta - \delta)$$

$$= \boxed{\text{가}}$$

$$= \{(\boxed{\text{나}})\alpha + k - 1\} \{(\boxed{\text{나}})\beta + k - 1\}$$

$$= (\boxed{\text{나}})^2 \alpha \beta + (\boxed{\text{나}})(k - 1)(\alpha + \beta) + (k - 1)^2$$

$$= \boxed{\text{다}}$$

이다.

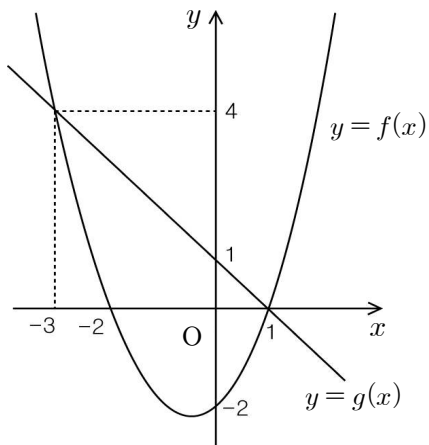
위의 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은? [4점]

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|----------------------|--------|-------------|
| ① | $f(\alpha)f(\beta)$ | $k+1$ | $k(k^2+3)$ |
| ② | $f(\alpha)f(\beta)$ | $k+1$ | $-k(k^2+3)$ |
| ③ | $f(\alpha)f(\beta)$ | $-k-1$ | $k(k^2+3)$ |
| ④ | $f(\gamma)f(\delta)$ | $-k-1$ | $-k(k^2+3)$ |
| ⑤ | $f(\gamma)f(\delta)$ | $-k-1$ | $k(k^2+3)$ |

16. 두 함수 $y = \sqrt{2kx}$, $y = x + 1 - k$ 의 그래프가 만나지 않기 위한 실수 k 의 범위는? [3점]

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

17. 이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 일차함수 $y = g(x)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 부등식 $\left(\frac{1}{2}\right)^{f(x-2)} < 2^{-g(x+1)}$ 의 해는? [3점]



- ① $x < -2$ 또는 $x > 2$ ② $x < 0$ 또는 $x > 1$
 ③ $x < 0$ 또는 $x > 2$ ④ $-3 < x < 1$
 ⑤ $0 < x < 2$

18. 행렬 $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 이 나타내는 그래프는? [3점]

- ① ②
 ③ ④
 ⑤

19. x 에 대한 다항식 A 를 $x^2 + 1$ 로 나눈 나머지를 $R(A)$ 라 할 때, 옳은 내용만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ. $R(x^{10} - x + 1) = -x$
 ㄴ. $R(x^9 + x + 1) = R(x^5 + x + 1)$
 ㄷ. 자연수 k 에 대하여 $n = 4k + 3$ 이면 $R(x^n + x + 1) = -1$ 이다.

- ① ㄷ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 두 함수 $y=4\sin 3x$, $y=3\cos 2x$ 의 그래프가 x 축과 만나는

점을 각각 $A(a, 0)$, $B(b, 0)$ (단, $0 < a < \frac{\pi}{2} < b < \pi$)라 하자.

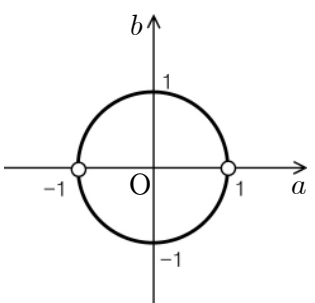
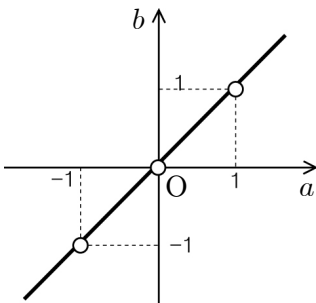
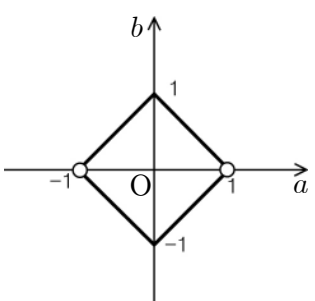
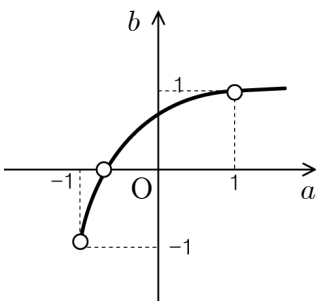
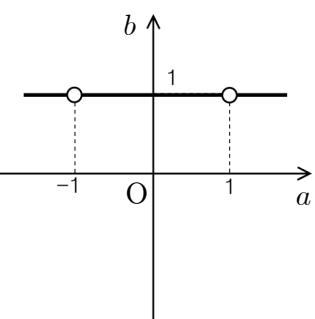
$y=4\sin 3x$ 의 그래프 위의 임의의 점 P 에 대하여 $\triangle ABP$ 의 넓이의 최댓값은? [3점]

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

21. 허수부분이 0 이 아닌 복소수 $a+bi$ 에 대하여

$a+bi = \frac{x+i}{x-i}$ 를 만족시키는 실수 x 가 존재할 때, 점 (a, b) 가

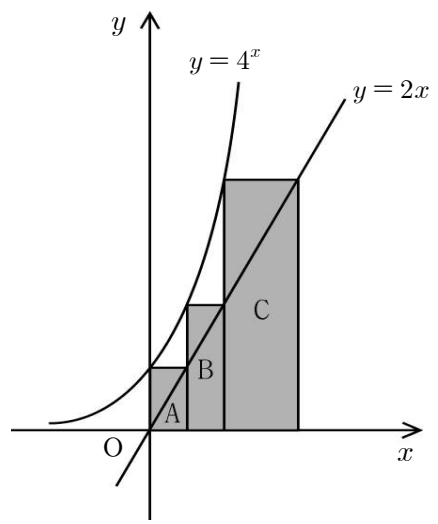
그리는 도형은? (단, a, b 는 실수이고, $i = \sqrt{-1}$ 이다.) [4점]

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 
- ⑤ 

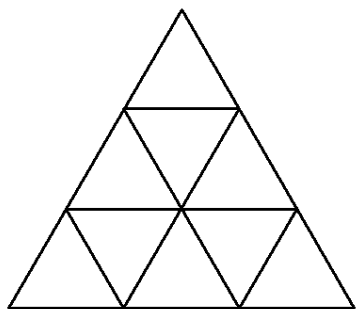
단답형(22~30)

22. 두 행렬 $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ 에 대하여 $A^2 + AB$ 의 모든 성분의 합을 구하시오. [3점]

23. 그림과 같이 두 함수 $y=4^x$, $y=2x$ 의 그래프와 좌표축에 평행한 직선으로 만들어진 세 직사각형 A, B, C의 넓이의 합을 S 라 할 때, $4S^2$ 의 값을 구하시오. (단, $y=4^x$ 과 y 축이 만나는 점은 직사각형 A의 한 꼭짓점이다.) [3점]



24. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정삼각형 9개를 이어 붙여 만든 도형이 있다. 이 도형의 선들로 이루어지는 평행사변형의 개수를 구하시오. [3점]



25. 함수 $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x & (x \geq 0) \\ -x & (x < 0) \end{cases}$ 에 대하여

함수 $g(x) = f(x-6) - f(x)$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $M + m$ 의 값을 구하시오. [4점]

26. 부등식 $\frac{1}{4} < \frac{n}{m} < \frac{2}{7}$ 를 만족시키는 분수 $\frac{n}{m}$ (단, m, n 은 서로 소인 자연수) 에 대하여, m 이 최소일 때 $m+n$ 의 값을 구하시오. [4점]

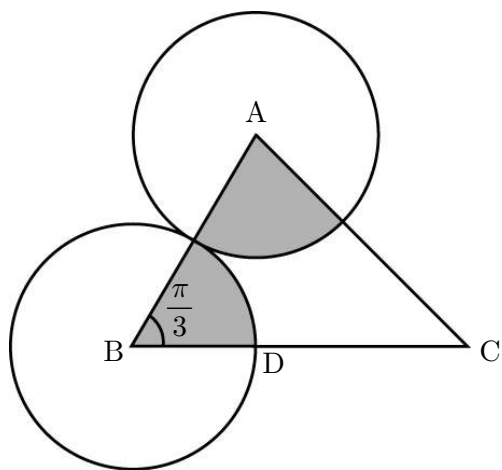
27. 좌표평면에서 원 $x^2 + y^2 = 5$ 위의 두 점 $A(1, 2)$, $B(2, -1)$ 에서의 접선의 방정식을 각각 l_1, l_2 라 하자. 두 접선 l_1, l_2 의 교점의 좌표 (x, y) 는 다음과 같이 행렬을 이용하여 구할 수 있다.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

이차정사각행렬 M 의 모든 성분의 합이 k 일 때, $100k$ 의 값을 구하시오. [4점]

28. 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 두 꼭짓점 A, B를 각각 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 두 원이 외접한다.

$\angle B = \frac{\pi}{3}$, $\overline{AC} = 2\sqrt{6}$, $\overline{CD} = 2\sqrt{3}$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 내부의 두 부채꼴(어두운 부분) 넓이의 합은 $k\pi$ 이다.
100k의 값을 구하시오. [4점]



29. 함수 $f(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $0 \leq x \leq 1$ 일 때, $f(x) = \frac{2x}{x+1}$

(나) $f(x) = f(-x)$

(다) $f(x) = f(x+2)$

함수 $g(x) = \frac{1}{6}|x|$ 에 대하여 방정식 $f(x) - g(x) = 0$ 의 실근의 개수를 구하시오. [4점]

30. 자연수 a, b 는 7로 나누면 나머지가 각각 5, 6이다.

x 에 대한 이차방정식 $x^2 - ax + b = 0$ 의 두 근이 9이하의 자연수가 되도록 하는 순서쌍 (a, b) 에 대하여 $a+b$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.