

5지 선다형(1 ~ 21)

1. 두 실수 x, y 가 등식 $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 0$ 을 만족시킬 때, $x+y$ 의 값은? [2점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

2. 이차부등식 $x(x-8) < 0$ 을 만족시키는 자연수 x 의 개수는? [2점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

3. 6명의 학생 A, B, C, D, E, F 중에서 임의로 대표 2명을 뽑는 경우의 수는? [2점]

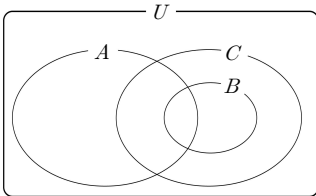
- ① 6 ② 9 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18

4. $a > b$ 인 모든 실수 a, b 에 대하여 $|(2a-b) - (3a-2b)|$ 와 항상 같은 것은? [3점]

- ① 0 ② $a-b$ ③ $a+b$
④ $-a+b$ ⑤ $-a-b$

5. 직선 $3x + 2y + 9 = 0$ 을 x 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 직선이 원점을 지날 때, 상수 a 의 값은? [3점]
- ① 3 ② 5 ③ 7 ④ 9 ⑤ 11

6. 그림은 전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 사이의 포함관계를 나타낸 벤 다이어그램이다.



- 공집합이 아닌 집합 $(A \cup B)^c \cap C$ 의 원소인 x 에 대하여 x 가 속하는 집합으로 알맞은 것은? [3점]
- ① B ② $A \cap B$ ③ $B \cap C$
 ④ $A - B$ ⑤ $C - A$

7. 어떤 건물의 난방기에는 자동 온도 조절 장치가 있어서 실내 온도가 2시간 주기로 변한다. 이 난방기의 온도를 $B(^{\circ}\text{C})$ 로 설정하였을 때, 가동한 지 t 분 후의 실내 온도는 $T(^{\circ}\text{C})$ 가 되어 다음 식이 성립한다고 한다.

$$T = B - \frac{k}{6} \cos \frac{\pi}{60} t \quad (\text{단, } B, k \text{는 양의 상수이다.})$$

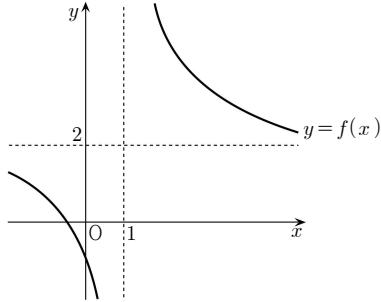
- 이 난방기를 가동한 지 20분 후의 실내 온도가 18°C 이었고, 40분 후의 실내 온도가 20°C 이었다. k 의 값은? [3점]
- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

8. 그림과 같이 두 점 $P(\sqrt{2}), Q(\sqrt{3})$ 을 수직선 위에 나타내었다.



- 세 점 $A\left(\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2}\right), B\left(\frac{\sqrt{3} + 3\sqrt{2}}{1 + 3}\right), C\left(\frac{3\sqrt{3} - \sqrt{2}}{3 - 1}\right)$ 를 수직선 위에 나타낼 때, 세 점의 위치를 왼쪽부터 순서대로 나열한 것은? [3점]
- ① A, B, C ② A, C, B ③ B, A, C
 ④ B, C, A ⑤ C, B, A

[9~10] 다음은 분수함수 $f(x) = \frac{3}{x-1} + 2$ 의 그래프이다.
9번과 10번의 두 물음에 답하시오.



9. 함수 $y=f(x)$ 의 역함수를 $y=g(x)$ 라 할 때, $g(3)$ 의 값은?
[3점]

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

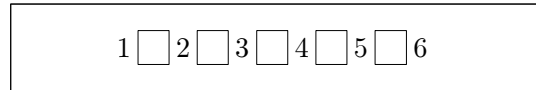
10. 제1사분면에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프 위에 점 $P(a, b)$ 가 있을 때, $(a-1) + (b-2)$ 의 최솟값은? [3점]

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

11. 이차방정식 $x^2 + 4x + 2 = 0$ 의 서로 다른 두 실근을 α, β 라 할 때, $\frac{1}{|\alpha|} + \frac{1}{|\beta|}$ 의 값은? [3점]

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

12. 자연수 1, 2, 3, 4, 5, 6과 5개의 □가 그림과 같이 배열되어 있다.



5개의 □ 중 2개를 선택하여 덧셈기호 '+'로 바꾸고, 나머지 3개의 □는 지운 후 만들어진 식을 계산한다.
예를 들면 $12 + 345 + 6 = 363$ 이다.
이와 같은 방법으로 계산한 결과 중 가장 큰 수와 가장 작은 수의 차는? [3점]

- ① 3353 ② 3355 ③ 3357 ④ 3359 ⑤ 3361

13 다음은 주어진 세 조건을 만족시키는 최고차항의 계수가 1인 x 에 대한 이차다항식 A, B, C 를 각각 구하는 과정이다.

[조건1] A 와 B 의 최대공약수는 $x - 3$
 [조건2] B 와 C 의 최대공약수는 $x + 2$
 [조건3] A 와 C 의 최소공배수는 $x^3 - 2x^2 - 5x + 6$

위의 [조건1]과 [조건2]에 의하여 B 는 $x - 3$ 과 $x + 2$ 를 인수로 갖고 최고차항의 계수가 1인 이차다항식이므로

$$B = (x + 2)(x - 3) \dots \textcircled{1}$$

[조건3]에서

$$x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = (x + 2)(x - 3)(\boxed{\text{가}}) \dots \textcircled{2}$$

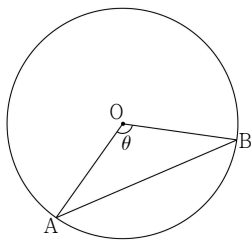
$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의하여

$$A = \boxed{\text{나}}, C = \boxed{\text{다}}$$

위의 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 다항식을 각각 $f(x), g(x), h(x)$ 라 할 때, $f(1) + g(2) + h(3)$ 의 값은? [3점]

① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

14 그림과 같이 넓이가 100π 이고 중심이 O 인 원 위의 두 점 A, B 에 대하여 호 AB 의 길이는 반지름의 길이의 2배이다. 선분 AB 의 길이는? (단, 호 AB 에 대한 중심각 θ 의 크기는 $0 < \theta < \pi$ 이다.) [4점]



- ① $18 \sin 1$ ② $20 \sin 1$ ③ $22 \sin 1$
 ④ $18 \sin 2$ ⑤ $20 \sin 2$

15 표는 양의 실수 x, y 에 대하여 두 종류의 변환장치를 설명한 것이다.

변환장치	변환	결과
	\Rightarrow	$\frac{2xy}{x+y}$
	\Rightarrow	$x+y$

예를 들면 를 변환하였을 때 $\frac{4xy}{2x+y}$ 이다.

을 변환한 것을 $\frac{\text{가}}{x+y}$ 라 할 때,

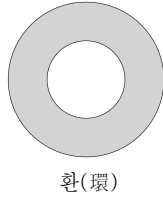
(가)에 알맞은 식은? [4점]

- ① xy ② $2xy$ ③ $2xy + 1$
 ④ $2xy + 2$ ⑤ $4xy + 2$

16 등식 $z^2 = 3 + 4i$ 를 만족시키는 복소수 z 에 대하여 $z\bar{z}$ 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$ 이고 \bar{z} 는 z 의 켈레복소수이다.) [4점]

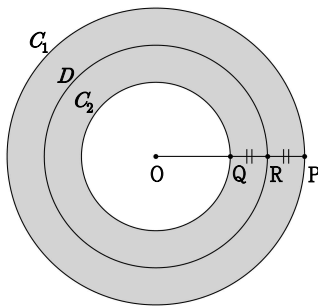
- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

17. 조선시대 산학서에서 중심이 같은 서로 다른 두 원으로 둘러싸인 도형을 환(環)이라 불렀다.



다음은 실경과 정주라는 것을 이용하여 환의 넓이를 구하는 과정이다.

그림에서 두 원 C_1, C_2 는 모두 중심이 O 인 원이다. 두 원 C_1, C_2 의 반지름의 길이를 각각 r_1, r_2 ($r_1 > r_2$)라 하고, 원의 중심 O 와 원 C_1 위의 점 P 를 연결한 선분이 원 C_2 와 만나는 점을 Q 라 하자. 선분 PQ 의 중점을 R 라 하고, 중심이 O 이고 선분 OR 를 반지름으로 하는 원 D 를 그린다.



이때 선분 PQ 의 길이를 실경, 원 D 의 둘레의 길이를 정주라 한다.

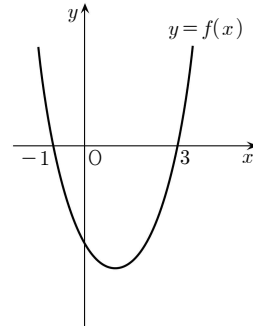
위에서 실경은 $(가)$, 정주는 $2\pi \times (나)$ 이므로
 $(실경) \times (정주) = ((가)) \times (2\pi \times (나))$
 $= \pi r_1^2 - \pi r_2^2$
 $= (\text{환의 넓이})$

이다. 따라서 환의 넓이는 실경과 정주의 곱으로 구할 수 있다.

위의 과정에서 (가), (나)에 알맞은 식을 더하면 $pr_1 + qr_2$ 이다. $8(p^2 + q^2)$ 의 값은? (단, p, q 는 상수이다.) [4점]

- ① 20 ② 24 ③ 28 ④ 32 ⑤ 36

18. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x) = x^2 - 2x - 3$ 의 그래프는 다음과 같다.



함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \frac{f(x) + |f(x)|}{2}$$

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

- < 보 기 >
- ㄱ. $y = g(x)$ 의 그래프는 직선 $x = 2$ 에 대하여 대칭이다.
 ㄴ. 방정식 $g(x) = 1$ 은 서로 다른 두 실근을 갖는다.
 ㄷ. 부등식 $g(x) \leq 0$ 의 해는 $-1 \leq x \leq 3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 두 실수 x, y 가 등식 $(x - y - 3)(x + y - 2) = 0$ 을 만족시킬 때, $6(x^2 + y^2)$ 의 최솟값은? [4점]

- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

20. 가격이 500 원, 700 원, 900 원인 세 종류의 음료수를 선택할 수 있는 자판기에서 현금 28,000 원을 남김없이 사용하여 40 개의 음료수를 사려고 한다.
세 종류의 음료수를 각각 두 개 이상씩 산다고 할 때, 가격이 500 원인 음료수의 최대 개수는? (단, 자판기에는 각 음료수가 충분히 들어 있다고 가정한다.) [4점]
- ① 15 ② 16 ③ 17 ④ 18 ⑤ 19

21. 함수 $f(x)$ 가 다음 세 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수 x 에 대하여 $f(x + \pi) = f(x)$ 이다.
- (나) $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ 일 때, $f(x) = \sin 4x$
- (다) $\frac{\pi}{2} < x \leq \pi$ 일 때, $f(x) = -\sin 4x$

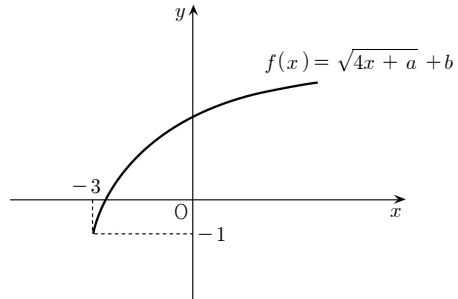
이때 함수 $f(x)$ 의 그래프와 직선 $y = \frac{x}{\pi}$ 가 만나는 점의 개수는? [4점]

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

단답형(22 ~ 30)

22. 실수 전체의 집합 U 의 두 부분집합 P, Q 는
 $P = \{x \mid 10 \leq x \leq 26\}, Q = \{x \mid 1 \leq x \leq a\}$
 이다. 두 집합 P, Q 가 각각 두 조건 p, q 의 진리집합일 때, 명제 $p \rightarrow q$ 가 참이 되게 하는 실수 a 의 최솟값을 구하시오. [3점]

23. 무리함수 $f(x) = \sqrt{4x + a} + b$ 의 그래프가 그림과 같다.



이때 $a + b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 실수이다.) [3점]

24. 가로 세 칸, 세로 세 칸으로 이루어진 표에 세 다항식 $2x - 2$, $2x^2 + 4x$, $-x^2 + x - 3$ 을 그림과 같이 한 칸에 하나씩 써 넣었다. 가로, 세로, 대각선으로 배열된 각각의 세 다항식의 합이 $6x^2 + 12x$ 와 같도록 나머지 칸에 써 넣으려 할 때, (가)의 위치에 알맞은 다항식은 $f(x)$ 이다. $f(10)$ 의 값을 구하시오. [3점]

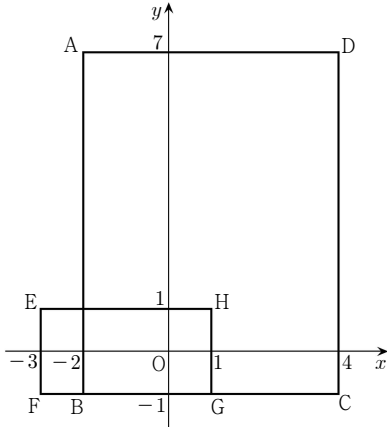
$2x - 2$	$2x^2 + 4x$	
(가)		$-x^2 + x - 3$

25. 다항식 $P(x)$ 를 $2x^2 - 5x - 3$ 으로 나눈 나머지가 $2x + 3$ 일 때, 다항식 $(x^2 - 2)P(x)$ 를 $x - 3$ 으로 나눈 나머지를 구하시오. [3점]

26. $\sqrt{7 + 4\sqrt{3}}$ 의 정수 부분을 a , 소수 부분을 b 라 할 때, $30\left(a - b - \frac{1}{a+b}\right)$ 의 값을 구하시오. [4점]

27. 한 개의 주사위를 던져서 나오는 눈의 수를 원소로 가지는 집합 A 에 대하여 집합 X 를
$$X = \left\{ x \mid x = \sin \frac{a}{6}\pi, a \in A \right\}$$
라 하자. 집합 X 의 원소의 개수를 구하시오. [4점]

28. 그림과 같이 좌표평면 위에 모든 변이 x 축 또는 y 축에 평행한 두 직사각형 ABCD, EFGH가 있다. 기울기가 m 인 한 직선이 두 직사각형 ABCD, EFGH의 넓이를 각각 이등분할 때, $12m$ 의 값을 구하시오. [4점]



29. 두 실수 x, y 에 대하여 연립부등식

$$\begin{cases} 3y - 2x \leq x + y \\ y \leq 3y - 2x \leq 50 \end{cases}$$

의 영역을 좌표평면 위에 나타낼 때, 점 (x, y) 가 존재하는 영역의 넓이를 구하시오. [4점]

30. 자연수 n 에 대하여 정의된 함수 $f(n)$ 이 다음 두 조건을 만족시킨다.

- (가) $f(1) = 1$
- (나) $f(2n) = f(n), f(2n + 1) = f(n) + 1$

$1 \leq n \leq 128$ 에서 $f(n)$ 은 $n = a$ 일 때 최댓값 M 을 갖는다. $a + M$ 의 값을 구하시오. [4점]

※ 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.