영역

1	①	2	⑤	3	②	4	②	5	④
6	④	7	①	8	⑤	9	③	10	②
11	①	12	③	13	②	14	③	15	③
16	②	17	①	18	⑤	19	②	20	④
21	①	22	33	23	36	24	4	25	183
26	15	27	42	28	48	29	30	30	5

해설

1. [출제의도] 집합의 포함 관계 이해하기

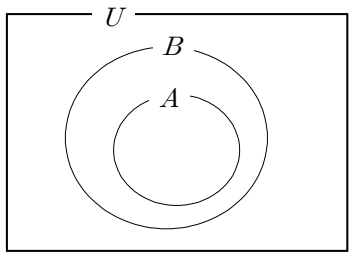
$B = A - B = \phi$ 은 $A \subset B$ 이므로

$B^c \subset A^c$, $A \cap B = A$, $A \cup B = B$ 가 성립하고,

⑤ 은 $(A \cup B^c)^c = A^c \cap B = B - A = \phi$ 이므로

$B \subset A$ 이다.

(참고)



2. [출제의도] 켤레복소수를 이해하고 복소수의 연산하기

$z = 1 + i$, $z = 1 - i$ 이므로

$$\frac{z\bar{z}}{z-\bar{z}} = \frac{2}{2i} = \frac{1}{i} = -i$$

3. [출제의도] 실수의 대소 관계 구별하기

ㄱ. $7 - 1 < 2$ $\sqrt{7} < 3$ 이므로 참.

ㄴ. $2\sqrt{3}$, $\sqrt{11}$ 은 모두 양수이므로 제곱하여 비교하면 $12 > 11$ 이므로 참.

ㄷ. $2\sqrt{3} > 2 + \sqrt{3}$ 을 정리하면 $\sqrt{3} > 2$ 이므로 거짓.

4. [출제의도] 다항식의 인수분해하기

$a^3 - a^2c - ab^2 + b^2c$

$= a^2(a-c) - b^2(a-c)$

$= (a-c)(a^2 - b^2)$

$= (a-c)(a+b)(a-b)$

5. [출제의도] 명제의 필요충분조건 판단하기

ㄱ. $x \geqq 1$, $y \geqq 1$ 이면 $xy \geqq 1$ 은 성립.

(반례) $x = -2$, $y = -3$ 일 때, $xy \geqq 1$ 는 성립하지만, $x \geqq 1$, $y \geqq 1$ 가 성립하지 않으므로 충분조건

ㄴ. $x^2 + y^2 = 0$ 에서 $x^2 \geqq 0$, $y^2 \geqq 0$ 이므로

$x = y = 0$ 이고,

$|x| + |y| = 0$ 에서 $|x| \geqq 0$, $|y| \geqq 0$ 이므로

$x = y = 0$ 이다.

∴ 필요충분조건

6. [출제의도] 복소수의 성질을 이해하고 절대값과 근호 계산하기

$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = -\frac{a}{b}$ 는 $a > 0$, $b < 0$ 인 경우 성립한다.

$a - 2b > 0$, $3b < 0$ 이므로

$(a-2b)^2 + |3b|$

$= |a-2b| + |3b|$

$= (a-2b) - 3b = a - 5b$

7. [출제의도] 유리식 계산하기

$$\left(1 - \frac{1}{x}\right)^2 = \left(1 + \frac{1}{x}\right)\left(1 - \frac{1}{x}\right)$$

$$= \frac{1 + \frac{1}{x}}{1 - \frac{1}{x}}$$

$$= \frac{1}{\frac{x-1}{x}}$$

$$= \frac{x}{x-1}$$

$$= \frac{2005}{2004}$$

8. [출제의도] 이중근호 풀기

$3 + 2\sqrt{2} + \sqrt{5 - 2\sqrt{6}}$

$= \sqrt{(2+1) + 2\sqrt{2 \cdot 1}} + \sqrt{(3+2) - 2\sqrt{3 \cdot 2}}$

$= (\sqrt{2} + 1) + (\sqrt{3} - \sqrt{2})$

$= 1 + \sqrt{3}$

$2 < 1 + \sqrt{3} < 3$ 이므로 $a = 2$, $b = \sqrt{3} - 1$

따라서

$$a + \frac{2}{b} = 2 + \frac{2}{\sqrt{3} - 1} = 3 + \sqrt{3}$$

9. [출제의도] 명제의 역 · 이 · 대우 구하고, 참 · 거짓 판별하기

명제) $ab = 6$ 이면 $a \neq 2$ 또는 $b \neq 3$ 이다. ∴ 참

대우) $a = 2$ 이고 $b = 3$ 이면 $ab = 6$ 이다.

∴ 참

역) $a \neq 2$ 또는 $b \neq 3$ 이면 $ab \neq 6$ 이다.

(반례) $a = 1$, $b = 6$ ∴ 거짓

이) $ab = 6$ 이면 $a = 2$ 이고 $b = 3$ 이다.

(반례) $a = 1$, $b = 6$ ∴ 거짓

10. [출제의도] 항등식과 나머지정리 이해하기

$f(x) = (x-1)(x-2)q(x) + x + 1$

$f(3) = (3-1)(3-2)q(3) + 3 + 1$

$f(3) = 8$

∴ $q(3) = 2$

11. [출제의도] 부등식을 이용하여 실생활 문제 해결하기

의 월 전화요금은 $a + \frac{a}{100}x$ 이고,

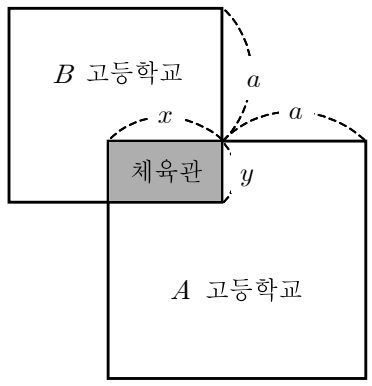
B 의 월 전화요금은 $b + \frac{2b}{100}x$ 이므로

$a + \frac{a}{100}x < b + \frac{2b}{100}x$ 이다.

이를 x 에 관하여 정리하면

$x > \frac{100(b-a)}{a-2b}$ $(\because\ b < a < 2b)$

12. [출제의도] 다항식의 곱셈정리를 이용하여 수학 외적문제 해결하기



체육관을 제외한 A 고등학교의 넓이는 $(a+x)^2 - xy$ 이고, B 고등학교의 넓이는 $(a+y)^2 - xy$ 이다.

따라서 두 학교의 넓이의 차는

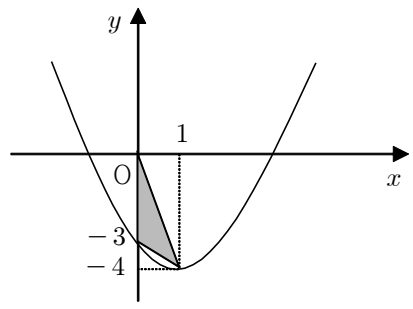
$(a+x)^2 - xy\} - \{(a+y)^2 - xy\}$

$= (a+x)^2 - (a+y)^2$

$= (a+x+a+y)(a+x-a-y)$

$= (2a+x+y)(x-y)$

13. [출제의도] 이차함수의 그래프 이해하기



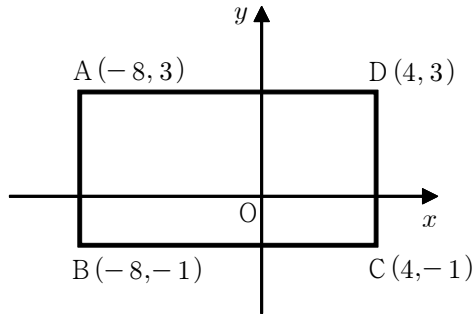
ㄱ. $y = (x^2 - 2x + 1) - 4$

$y = (x-1)^2 - 4$ 이므로 최소값 -4

ㄴ. 두 이차함수의 이차항의 계수가 같으므로 두 그래프는 평행이동하면 겹쳐진다.

ㄷ. 그림에서 삼각형의 넓이는 $\frac{3}{2}$

14. [출제의도] 기울기와 한 점을 지나는 직선의 방정식 구하기



세로의 길이가 a 라 하면 가로의 길이는 $3a$ 이다.

$8a = 32$ 에서 $a = 4$, 가로의 길이는 12, 세로의 길이는 4 이므로 D(4,3) 이고, 기울기는 $\frac{1}{3}$ 이다.

따라서 직선의 방정식은

$y = \frac{1}{3}(x-4) + 3$

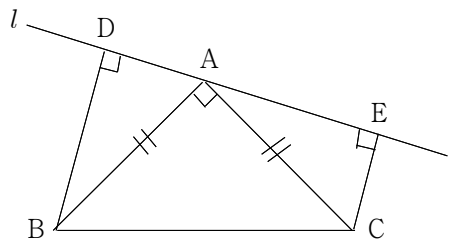
따라서 $y = \frac{1}{3}x + \frac{5}{3}$

15. [출제의도] 정수의 약수, 배수를 이해하고 이를 이용하여 도형의 성질 증명하기

<증명>
직사각형의 가로, 세로, 대각선의 길이를 각각 a, b, c 라 하면 $a^2 + b^2 = c^2$이고, 넓이는 ab 이다.
자연수 a, b, c 에 대하여 $a^2 + b^2 = c^2$이면 ab 는 3 의 배수임을 증명하자.
자연수 n 은
ⅰ) $n = 3k$ $(k = 1, 2, 3, \cdots)$일 때,
$n^2 = 9k^2$
ⅱ) $n = 3k+1$ $(k = 0, 1, 2, \cdots)$일 때,
$n^2 = 9k^2 + 6k + 1$
ⅲ) $n = 3k+2$ $(k = 0, 1, 2, \cdots)$일 때,
$n^2 = 9k^2 + 12k + 4$
따라서 n^2 을 3 으로 나누면 나머지는
[0 또는 1] 이다.
a, b 가 모두 3 의 배수가 아니라면 $a^2 + b^2$ 을 3 으로 나눈 나머지는 [2] 이고, c^2 을 3 으로 나눈 나머지는 [0 또는 1] 이므로 모순이다.
그러므로 [a, b 중 적어도 하나는] 3 의 배수이다.
따라서 ab 는 3 의 배수이다.

<참고>
ⅰ)의 경우 $n^2 = 9k^2$ 이므로 3 의 배수이고,
ⅱ)의 경우 $n^2 = 3(3k^2 + 2k) + 1$
ⅲ)의 경우 $n^2 = 3(3k^2 + 4k + 1) + 1$ 이므로
(가) n^2 을 3 으로 나눈 나머지는 0 또는 1 이다.
a, b 가 모두 3 의 배수가 아닌 경우 a^2, b^2은 3 으로 나눈 나머지가 모두 1 이므로 $a^2 = 3m + 1$ $b^2 = 3n + 1$이 되고, $a^2 + b^2 = 3(m + n) + 2$가 되어, (나) $a^2 + b^2$ 을 3 으로 나눈 나머지는 2 가 된다. c^2 은 모든 경우에 대하여 3 으로 나눈 나머지가 0 또는 1 이므로 $a^2 + b^2 = c^2$은 성립할 수 없다. 따라서 (다) a, b 중 적어도 하나는 3 의 배수이다.

16. [출제의도] 삼각형 합동의 성질을 이용하여 평면도형의 성질 증명하기



△ABD에서 ∠DAB + ∠ABD = 90° 이고
∠DAB + ∠CAE = 90° 이므로
∠ABD = ∠CAE 이다.
∴ △ABD ≡ △CAE
BD + CE = $\overline{AE}$ + DA = $\overline{DE}$ 이다.

17. [출제의도] 정수의 소수, 합성수와 배수의 성질 이해하기
ㄱ. $_2$ 는 홀수이고, B_2 는 짝수이므로 성립.
ㄴ. 6 은 5 와 서로소이므로 6 A_5 이지만
$6 \in A_2$, $6 \notin A_3$이므로 $6 \notin A_2 \cup A_3$ 이다.
ㄷ. B_2 는 2 의 배수이고, B_3 는 3 의 배수이므로 $B_2 \cap B_3$는 6 의 배수.

18. [출제의도] 네 점이 한 원 위에 있을 조건을 이용하여 수학외적 문제 해결하기
네 점이 한 원 위에 있으면 원의 중심에 학교를 지으면 된다.
ㄱ. $2 \times 6 = 3 \times 4 = 12$이 성립하므로 네 마을이 한 원 위에 있다.
ㄴ. 대각의 합이 180° 이므로 네 마을이 한 원 위에 있다.
ㄷ. 원주각이 30° 로 같으므로 네 마을이 한 원 위에 있다.

19. [출제의도] 추론을 통하여 논리적 결과 얻기
D 는 다른 세 사람과 서로 다른 급수이므로 1급 이거나 3급이다.
A 는 B, C 와 서로 다른 급수이므로, D 가 1급인 경우 A 는 3급이고, D 가 3급인 경우 A 는 1급 이어야 한다. 따라서 B, C 는 2 급이다.

20. [출제의도] 확률의 곱의 법칙 알기
각각의 상자에서 공을 꺼낼 수 있는 경우의 수는 5 가지씩 이므로 전체 경우의 수는 25 가지이다.
또한 $x^2 + ax + b$이 완전제곱식이 되는 경우의 수는 $(2, 1), (6, 9)$ 두 가지이다.
그러므로 확률은 $\frac{2}{25}$ 이다.

21. [출제의도] 비례식을 이용한 수학외적 문제 해결하기
수자원 총량을 x 라 할 때,
$x \times \frac{26}{100} \times \frac{22}{100} = 73(\text{억}m^3)$
$x \times \frac{26 \times 22}{10000} = 73(\text{억}m^3)$
$x = \frac{73 \times 10^4}{22 \times 26}(\text{억}m^3)$

22. [출제의도] 복소수가 같을 조건 이해하기
$(2 - 3i)x - (1 - i)y = 5 - 2i$
$(2x - y) + (-3x + y)i = 5 - 2i$
복소수가 같을 조건에 의하여
$2x - y = 5$
$-3x + y = -2$ 이므로
$x = -3$, $y = -11$ 이다.
∴ $xy = 33$

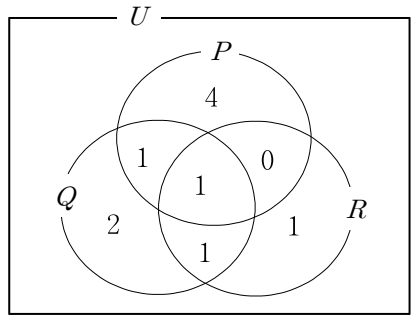
23. [출제의도] 곱셈공식의 변형을 통하여 문제 해결하기
$x^3 - \frac{1}{x^3} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^3 + 3x \cdot \frac{1}{x} \cdot \left(x - \frac{1}{x}\right) = 36$

24. [출제의도] 비례식의 성질을 이용하여 분수식의 값 구하기
$\frac{x-y}{2} = \frac{x+y}{3} = k$ 라 하면
$x - y = 2k$, $x + y = 3k$ 이고 따라서
$x = \frac{5}{2}k$, $y = \frac{1}{2}k$ 이다.
$\frac{x^2 - 5y^2}{xy} = \frac{\frac{20}{4}k^2}{\frac{5}{4}k^2} = 4$

(별해)
$\frac{x-y}{2} = \frac{x+y}{3}$
양변에 6 을 곱하면
$3(x - y) = 2(x + y)$
$x = 5y$
$\frac{x^2 - 5y^2}{xy} = \frac{20y^2}{5y^2} = 4$

25. [출제의도] 최대공약수와 최소공배수 찾기
$x^2 - 4x + 3 = (x - 1)(x - 3)$
$x^3 + 2x^2 - x - 2 = x^2(x + 2) - (x + 2)$
$= (x + 2)(x^2 - 1)$
$= (x + 2)(x + 1)(x - 1)$
$f(x) = x - 1$, $g(x) = (x - 1)(x + 1)(x + 2)(x - 3)$
$f(4) + 2g(4) = 3 + 2(3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 1) = 183$

26. [출제의도] 집합의 원소의 개수 구하기
대장균, 일반세균, 암모니아성 질소의 허용기준치를 초과한 약수터의 집합을 P, Q, R 이라 하고, 허용 기준치를 하나도 초과하지 않은 약수터의 수 $n(P^c \cap Q^c \cap R^c)$를 구하면,

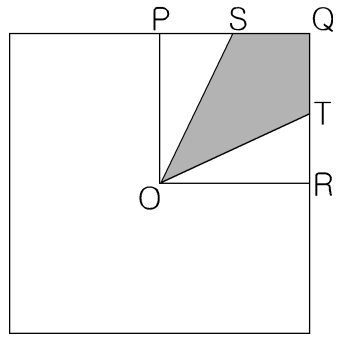


$n(P^c \cap Q^c \cap R^c) = n(U) - n(P \cup Q \cup R)$
$= 25 - 10 = 15$

(별해)
$n(P \cup Q \cup R)$
$= n(P) + n(Q) + n(R) - n(P \cap Q)$
$- n(Q \cap R) - n(R \cap P) + n(P \cap Q \cap R)$
$= 6 + 5 + 3 - 2 - 2 - 1 + 1 = 10$
∴ $n(P^c \cap Q^c \cap R^c) = 25 - 10 = 15$

27. [출제의도] 항등식의 미정계수 구하기
$2x^2 + x - 2 = ax^2 + (2a + b)x + a - b + c$ 에서
$\begin{cases} a = 2 \\ 2a + b = 1 \\ a - b + c = -2 \end{cases}$ 이다.
따라서 $a = 2$, $b = -3$, $c = -7$ 이므로
$abc = 42$

28. [출제의도] 삼각비를 이용하여 수학외적 문제 해결하기
한 시간 사이의 중심각은 30° 로 일정하다.



$\overline{OR} = 2$ 3, ∠TOR = 30°, $\overline{RT} = 2$
$\because \tan 30^\circ = \frac{\overline{RT}}{\overline{OR}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$
어두운 부분의 넓이는 사각형 OPQR의 넓이에

서 두 삼각형 OPS와 삼각형 OTR의 넓이를 빼면 된다. 따라서

$2 \quad 3) - 2(2\sqrt{3} \times 2 \times \frac{1}{2}) = 12 - 4\sqrt{3}$가

되고, $a = 12,\ b = 4$이다. 그러므로 $ab = 48$

29. [출제의도] 두 원기둥의 부피 변화의 관계식 이해하기

물통 는 $100l$까지 초당 $4l$씩 25초 동안 감소하고, 그 이후 $2l$씩 50초 동안 감소한다. 그리고 물통 B는 초당 $3l$씩 일정하게 증가한다. 두 물통의 25초 이후 t초 동안 물의 양의 변화는 $A : 100 - 2t,\ B : 75 + 3t$이고,

$100 - 2t = 75 + 3t \ \therefore t = 5$

따라서 두 물통의 수위가 같아질 때까지 걸린 시간은 30초이다.

(참고)

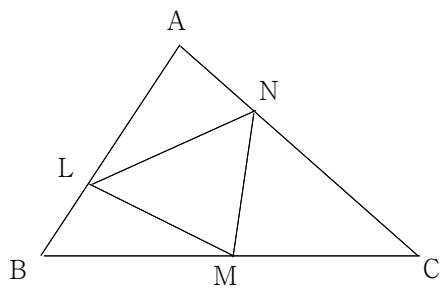
A 물통의 물의 양의 변화 관계식

$200 - 4t \ (0 \leqq t \leqq 25)$

$150 - 2t \ (25 \leqq t \leqq 75)$

B 물통의 물의 양의 변화 관계식은 $3t$

30. [출제의도] 삼각비를 이용하여 삼각형의 넓이 구하기



$\triangle ABC = \frac{1}{2} AB\ BC\ \sin B = 18 \ \cdots$ ①

$\triangle LBM = \frac{1}{2} \quad \frac{1}{3}\overline{AB}\ \ \frac{1}{2}\overline{BC}\ \sin B \ \cdots$ ②

①,② 에서 $\triangle LBM = \frac{1}{6}\triangle ABC = 3$

마찬가지 방법으로

$\triangle MCN = \frac{1}{3}\triangle ABC = 6$

$\triangle NAL = \frac{2}{9}\triangle ABC = 4$

따라서 $\triangle LMN = 18 - (3 + 6 + 4) = 5$ 이다.