

II.방정식과 부등식

2.이차방정식

중단원 기출문제

[난이도 : ★☆☆] [2005 학년도 대수능]

1 이차방정식  $x^2 - 4 = a(x - 2)$ 가 중근을 갖기 위한 상수  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 2                      ② 3                      ③ 4
- ④ 5                      ⑤ 6

[난이도 : ★☆☆] [2005 학년도 대수능]

2 이차 함수  $f(x) = x^2 - 2x + a$ 의 그래프를  $y$  축의 방향으로  $-4$ 만큼 평행이동시킨 그래프가  $x$  축에 접할 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 1                      ② 4                      ③ 3
- ④ 2                      ⑤ 1

[난이도 : ★☆☆] [2005 학년도 대수능]

3 이차방정식  $x^2 + 6x + a = 0$ 의 한 근이  $b + \sqrt{3}i$ 일 때,  $a + b$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 실수이고  $i = \sqrt{-1}$ 이다.) [3점]

[난이도 : ★☆☆] [2004 학년도 대수능]

4 [공통]이차방정식  $x^2 - 5x - 2 = 0$ 의 두 근을  $\alpha$ 와  $\beta$ 라 할 때,

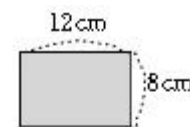
$\frac{1}{\alpha+1} + \frac{1}{\beta+1}$ 의 값은? [2점]

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

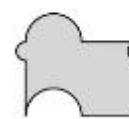
[난이도 : ★☆☆] [2004 학년도 대수능]

5 [그림 1]과 같이 가로, 세로의 길이가 각각  $12cm, 8cm$ 인

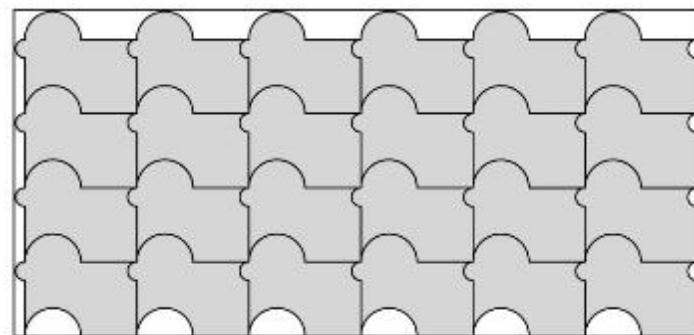
직사각형 모양의 타일이 있다. 아래쪽에서 반지름의 길이가  $3cm$ 인 반원 모양을 오려내어 위쪽에 붙이고, 오른쪽에서 반지름의 길이가  $1cm$ 인 반원 모양을 오려내어 왼쪽에 붙여 [그림 2]와 같은 모양의 타일을 만들었다. 이러한 타일 24 개를 겹치지 않고 빈틈없이 이어 붙인 후 직사각형 모양의 벽면에 붙였더니 아래 그림처럼 타일의 가장자리가 벽면의 각 모서리에 꼭 들어맞았다.



[그림 1]



[그림 2]



이때, 벽면에서 타일이 붙어 있지 않은 흰색 부분의 넓이는 몇  $cm^2$  인가? [3점]

- ① 221                      ② 231                      ③ 241
- ④ 251                      ⑤ 261

[난이도 : ★☆☆] [2002 학년도 대수능]

6 [공통]이차방정식  $x^2 + 7x + 1 = 0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 일 때,  $(\alpha^2 + \beta^2) + 7(\alpha + \beta)$ 의 값은 ?[3점]

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

[난이도 : ★☆☆] [2001 학년도 대수능]

7 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이 2, 3일 때, 이차방정식  $ax^2 + bx + 2 = 0$ 의 두 근의 합은?[2점]

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

[난이도 : ★☆☆] [2000 학년도 대수능]

8 방정식  $x^2 - ax + b = 0$ 의 한 근이  $1 + 2i$ 일 때, 두 실수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값을 구하시오.

[난이도 : ★☆☆] [1999 학년도 대수능]

9 [공통]이차방정식  $x^2 - mx + 2m + 1 = 0$ 의 한 근이 1일 때 다른 한 근은?

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

[난이도 : ★☆☆] [1999 학년도 대수능]

10 방정식  $|x^2 + (a-2)x - 2| = 1$ 의 모든 근의 합이 0일 때 상수  $a$ 의 값은?

- ① 1                      ② 2                      ③ 3
- ④ 4                      ⑤ 5

[난이도 : ★☆☆] [1996 학년도 대수능]

11 [공통]이차방정식  $2x^2 - 4x - 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha^3 + \beta^3$ 의 값은?

- ① 1                      ② 3                      ③ 4
- ④ 8                      ⑤ 11

[난이도 : ★☆☆] [2007년 9월 모의평가]

12 이차방정식  $x^2 + px + q = 0$ 의 두 실근  $\alpha, \beta$ 에 대하여  $\log_2(\alpha + \beta) = \log_2\alpha + \log_2\beta - 1$ 이 성립할 때,  $q - p$ 의 최소값은?(단,  $p, q$ 는 실수이다.)[4점]

- ① 18                    ② 24                    ③ 30
- ④ 36                    ⑤ 42

[난이도 : ★★★] [2018년 3월 학력평가]

13  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - \sqrt[3]{81}x + a = 0$ 의 두 근이  $\sqrt[3]{3}$ 과  $b$ 일 때,  $ab$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [4점]

- ① 6                      ②  $3\sqrt[3]{9}$                     ③  $6\sqrt[3]{3}$
- ④ 12                    ⑤  $6\sqrt{9}$

[난이도 : ★★★] [2012년 9월 학력평가]

**14** 실수  $a, b$ 에 대하여  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2+ax+b=0$ 의 한 근이  $2-4i$ 일 때,  $a+b$ 의 값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ ) [3점]

- ① 16                      ② 19                      ③ 22
- ④ 25                      ⑤ 28

[난이도 : ★★★] [2012년 10월 학력평가]

**15** 이차방정식  $2x^2+(k-1)x+18=0$ 이 중근을 갖도록 하는 자연수  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★★★] [2012년 9월 학력평가]

**16** 이차방정식  $3x^2-12x-k=0$ 의 두 실근의 절댓값의 합이 6일 때, 상수  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★★★] [2012년 10월 학력평가]

**17** 이차방정식  $x^2-6x+7=0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,  $(\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta})^2$ 의 값은? [3점]

- ①  $-6-2\sqrt{7}$             ②  $-4$                       ③  $6-2\sqrt{7}$
- ④ 8                        ⑤  $6+2\sqrt{7}$

[난이도 : ★★★] [2012년 11월 학력평가]

**18**  $x$ 에 대한 방정식  $|x^2-2|+x-k=0$ 이 서로 다른 세 실근을 가질 때, 모든 실수  $k$ 의 값의 곱은? [4점]

- ①  $\frac{9\sqrt{2}}{4}$                     ②  $\frac{21\sqrt{2}}{8}$                     ③  $3\sqrt{2}$
- ④  $\frac{27\sqrt{2}}{8}$                     ⑤  $\frac{15\sqrt{2}}{4}$

[난이도 : ★★★] [2011년 3월 학력평가]

**19** 상수  $a$ 에 대하여 이차방정식  $(2x-1)^2-4x+2+a=0$ 의 한 근이  $-1$ 일 때, 다른 한 근은? [3점]

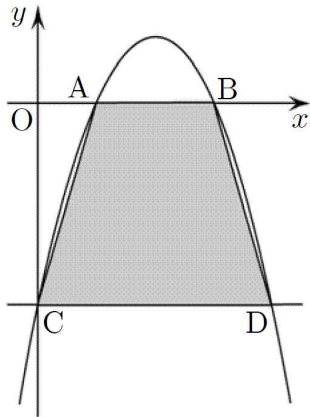
- ① 1                        ② 2                        ③ 3
- ④ 4                        ⑤ 5

[난이도 : ★★★] [2011년 10월 학력평가]

**20** 실수 계수를 갖는  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2-ax+b=0$ 의 한 근이  $3+2i$ 일 때,  $ab$ 의 값을 구하시오.(단,  $i = \sqrt{-1}$ ) [3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2011년 3월 학력평가]

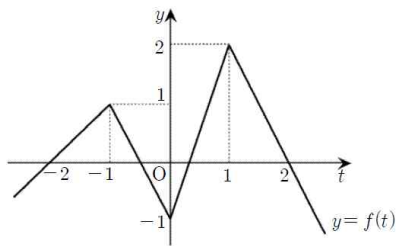
**21** 그림과 같이  $y = -x^2 + 4x - 3$ 의 그래프와  $x$  축과의 교점을 각각  $A, B$ 라 하고  $y$  축과의 교점을  $C$ 라 하자. 점  $C$ 를 지나고  $y$  축에 수직인 직선이 이 그래프와 만나는 점을  $D$ 라 할 때, 사다리꼴  $ACDB$ 의 넓이는?[3점]



- ① 7                      ②  $\frac{15}{2}$                       ③ 8
- ④  $\frac{17}{2}$                       ⑤ 9

[난이도 : ★★★] [2011년 3월 학력평가]

**22** 함수  $y = f(t)$ 의 그래프가 그림과 같을 때,  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - 2xf(t) + f(t) = 0$ 의 근에 대한 설명으로 옳은 것만을 다음 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?[4점]



[보기]
ㄱ. $f(t)$ 의 값이 최대일 때, 서로 다른 두 실근을 갖는다. ㄴ. 중근을 갖게 하는 서로 다른 실수 $t$ 는 7개이다. ㄷ. $ t  > 2$ 일 때, 서로 다른 두 허근을 갖는다.

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

[난이도 : ★☆☆] [2010년 3월 학력평가]

**23** 이차방정식  $2x^2 + mx - 10 = 0$ 의 한 근이 2일 때, 상수  $m$ 의 값은?[2점]

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

[난이도 : ★☆☆] [2010년 11월 학력평가]

**24**  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + (m+n)x - mn = 0$ 의 한 근이  $4 + \sqrt{2}i$ 일 때,  $m^2 + n^2$ 의 값을 구하시오.(단,  $i = \sqrt{-1}$ 이고  $m, n$ 은 실수이다.)[3점]

[난이도 : ★☆☆] [2010년 3월 학력평가]

**25** 이차방정식  $x^2 + 2ax + 4a = 0$ 이 실근을 가지도록 하는 양수  $a$ 의 최솟값은?[3점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3
- ④ 4                      ⑤ 5

[난이도 : ★☆☆] [2010년 3월 학력평가]

**26** 이차방정식  $x^2 - 3x + 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $(\alpha+1)(\beta+1)$ 의 값을 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2010년 11월 학력평가]

27  $x$ 에 대한 이차방정식  $4x^2 + 2(2k+m)x + k^2 - k + n = 0$ 이 실수  $k$ 의 값에 관계없이 중근을 가질 때,  $m+n$ 의 값은?(단,  $m, n$ 은 실수이다.)[3점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2010년 10월 학력평가]

28 이차방정식  $2x^2 + 4x - 3 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,

$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{n}{m}$  이다.

$mn$ 의 값을 구하시오.(단,  $m, n$ 은 서로소인 자연수이다.)[3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2010년 3월 학력평가]

29 어느 통신회사의 휴대폰 요금제 중에는 다음과 같은 두 가지 요금제가 있다.

	실속 요금제	알뜰 요금제
기본료/월	25000 원	10000 원
통화료/초	1 원	2 원
무료통화/월	없음	100 분

월 휴대폰 사용시간이  $x$ 분이면, 두 요금제의 한 달 이용요금이 같아진다.

이때,  $x$ 의 값을 구하시오.(단, 휴대폰 사용시간은 초 단위로 계산한다.)[4점]

[난이도 : ★★☆☆] [2010년 6월 학력평가]

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

[보기]
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

[난이도 : ★★☆☆] [2010년 6월 학력평가]

31 [공통]다음은  $k$ 가 실수일 때,  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - x - k = 0$ 의 두 근  $\alpha, \beta$ 와  $x^2 + kx - 1 = 0$ 의 두 근  $\gamma, \delta$ 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  $\gamma, \delta$  이므로 ↴

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

= (가) ↴

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

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

= (다) ↴

이다. ↴

위의 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은?[4점]

- 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  $f(\gamma)f(\delta), -k-1, k(k^2+3)$

[난이도 : ★★☆☆] [2009년 11월 학력평가]

**32** 이차 함수  $y = x^2 + ax + 3$ 의 그래프와 직선  $y = 2x + b$ 가 서로 다른 두 점에서 만나고 두 교점의  $x$ 좌표가  $-2$ 와  $1$ 일 때,  $2b - a$ 의 값을 구하시오.(단,  $a, b$ 는 상수이다.)[3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2009년 11월 학력평가]

**33** 실수의 집합이  $R$ 이고, 집합

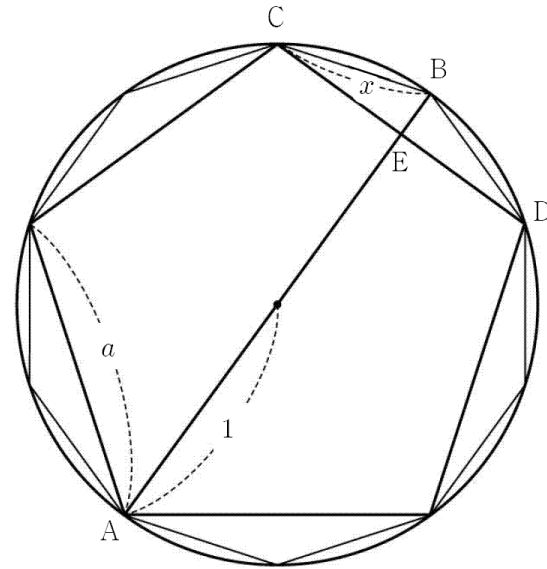
$A = \{x | (k-1)x^2 - 8x + k = 0, x \in R\}$ 에 대하여  $n(A) = 1$ 이 되게 하는 모든 상수  $k$ 의 합은?[3점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2009년 11월 학력평가]

**34** 다음은 반지름의 길이가  $1$ 인 원에 내접하는 정오각형의 한 변의 길이를  $a$ 라 할 때, 이 원에 내접하는 정십각형의 한 변의 길이를  $a$ 를 써서 나타낸 과정이다.

그림과 같이 정오각형의 한 꼭짓점  $A$ 와 정십각형의 한 꼭짓점  $B$ 를 이으면 원의 지름이 된다. 이때, 지름  $AB$ 와 정오각형의 한 변  $CD$ 가 만나는 점을  $E$ 라 하자.



이때, 정십각형의 한 변의 길이를  $x$ 라 하면  $\overline{AC} = [(가)]$ 이다.

한편, 삼각형  $ABC$ 에서  $\overline{AC} \times \overline{BC} = \overline{AB} \times \overline{CE}$ 이므로

$[(가)] \dots$  ①이고, ①의 식을 정리하면

$$x^4 - [(나)] \cdot x^2 + a^2 = 0 \text{이다.}$$

따라서 ②의 방정식을 풀면  $x = [(다)]$ 이다.

위 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은?[4점]

- ①  $\sqrt{1-x^2}, 2, \sqrt{1+\sqrt{1-a^2}}$
- ②  $\sqrt{1-x^2}, 4, \sqrt{2-\sqrt{4-a^2}}$
- ③  $\sqrt{4-x^2}, 2, \sqrt{1+\sqrt{1-a^2}}$
- ④  $\sqrt{4-x^2}, 4, \sqrt{2+\sqrt{4-a^2}}$
- ⑤  $\sqrt{4-x^2}, 4, \sqrt{2-\sqrt{4-a^2}}$

[난이도 : ★★★] [2009년 3월 학력평가]

35 이차방정식  $ax^2 - 2x + b = 0$ 의 두 해가  $-1, m$ 이고 이차방정식

$bx^2 - 2x + a = 0$ 의 두 해가  $\frac{1}{3}, n$ 일 때,  $mn$ 의 값은?(단,

$a, b, m, n$ 은 실수이다.) [4점]

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

[난이도 : ★★★] [2009년 3월 학력평가]

36 어느 회사에서 비누와 치약으로 구성된 선물 세트 A, B를 만들어 판매하였다.

각 선물 세트 1개당 비누와 치약의 개수 및 판매 이익은 표와 같다.

선물 세트를 만드는 데 사용된 비누의 개수는 5200개이고, 치약의 개수는 2400개였다고 한다.

선물 세트 A, B를 모두 팔았을 때, 총 판매 이익은? [4점]

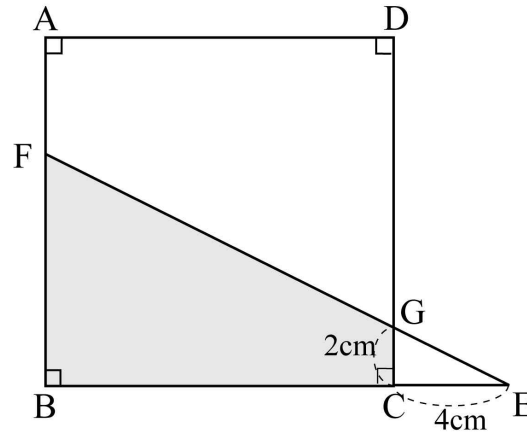
	A	B
비누(개)	6	5
치약(개)	2	3
판매 이익(원)	1000	1100

- ① 90만 원                      ② 100만 원                      ③ 110만 원
- ④ 120만 원                      ⑤ 130만 원

[난이도 : ★★★] [2009년 3월 학력평가]

37 그림과 같이 정사각형 ABCD의 변 BC의 연장선 위에

$\overline{CE} = 4\text{cm}$ 가 되도록 점 E를 잡는다. 변 AB 위의 점 F에 대하여 선분 EF와 변 CD의 교점을 G라 할 때,  $\overline{CG} = 2\text{cm}$ 이고 사다리꼴 BCGF의 넓이가  $60\text{cm}^2$ 이다. 정사각형 ABCD의 한 변의 길이를  $x\text{cm}$ 라 할 때,  $x$ 의 값을 구하시오. [4점]



[난이도 : ★☆☆] [2008년 5월 학력평가]

38 [공통] 이차방정식  $x^2 - 7x + 5 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,

$\alpha^2 + \beta^2$ 의 값은? [2점]

- ① 37                              ② 39                              ③ 41
- ④ 43                              ⑤ 45

[난이도 : ★☆☆] [2008년 6월 학력평가]

39  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - ax + a + 3 = 0$ 의 두 근이 모두 양수일 때,  $a$ 값의 범위는? [3점]

- ①  $a \leq -2$                       ②  $0 < a < 6$                       ③  $a \geq 6$
- ④  $a > -3$                       ⑤  $-2 \leq a \leq 6$

[난이도 : ★☆☆] [2008년 9월 학력평가]

40 이차방정식  $x^2 - 2x + 3 = 0$ 의 한 근을  $\alpha$ 라 할 때,  $\alpha + \frac{3}{\alpha}$ 의 값은? [2점]

- ① -3                      ② -2                      ③ 1
- ④ 2                        ⑤ 3

[난이도 : ★☆☆] [2008년 10월 학력평가]

41 이차방정식  $x^2 + (m+3)x + 3m = 0$ 이 중근을 갖도록 하는 상수  $m$ 의 값은? [2점]

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

[난이도 : ★☆☆] [2008년 10월 학력평가]

42 이차방정식  $ax^2 + x + b = 0$ 의 한 근이  $1+i$ 가 되도록 하는 실수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

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

[난이도 : ★☆☆] [2008년 5월 학력평가]

43 이차방정식  $2x^2 - 8x - 1 = 0$ 의 두 근은  $x = a \pm b\sqrt{2}$ 이다. 이때, 유리수  $a, b$ 에 대하여  $|ab|$ 의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★☆☆] [2008년 10월 학력평가]

44  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$ 의 두 실근  $\alpha, \beta$ 에 대하여  $(\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta})^2 = -5 - 2\sqrt{3}$ 일 때,  $a+b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 유리수) [3점]

- ① 5                        ② 6                        ③ 7
- ④ 8                        ⑤ 9

[난이도 : ★☆☆] [2008년 0월 학력평가]

45 이차방정식  $x^2 - 3x + 5 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $(\alpha - \beta)^2$ 의 값은? [2점]

- ① -11                      ② -9                        ③ -7
- ④ -5                        ⑤ -3

[난이도 : ★☆☆] [2008년 3월 학력평가]

46 이차방정식  $x^2 - 2007x - 2008 = 0$ 의 근 중에서 큰 것을  $a$ 라 하고, 이차방정식  $2008^2x^2 + 2007 \times 2009x - 1 = 0$ 의 근 중에서 작은 것을  $b$ 라 할 때,  $a-b$ 의 값은? [3점]

- ① -2009                      ② -2007                      ③ 0
- ④ 2007                        ⑤ 2009

[난이도 : ★☆☆] [2008년 6월 학력평가]

47 두 이차방정식  $x^2 - 4x + a = 0, x^2 + ax - 4 = 0$ 을 동시에 만족하는 근이 오직 한 개일 때, 실수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① -4                        ② -3                        ③ 1
- ④ 3                         ⑤ 4

[난이도 : ★★☆☆] [2008년 5월 학력평가]

48 그림과 같이 가로와 세로의 길이가 1.6배인 직사각형 명함을 한 장 만드는 데 200원이 들었다. 세로의 길이는  $x$ cm이고 명함의 비용은 넓이  $1\text{cm}^2$ 당 5원일 때,  $x$ 의 값은? [3점]



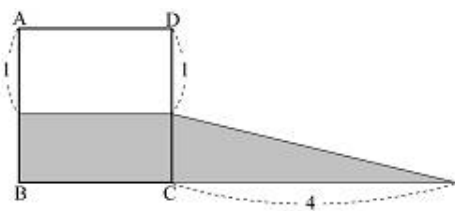
- ① 4                      ② 4.5                      ③ 5
- ④ 5.5                    ⑤ 6

[난이도 : ★★☆☆] [2008년 11월 학력평가]

49  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - ax + 120 = 0$ 의 두 근이 양의 정수일 때,  $a$ 의 최솟값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2008년 6월 학력평가]

50 그림과 같이 정사각형  $ABCD$ 에서 변  $AB$ 와  $DC$ 의 길이를 각각 1만큼 줄이고 변  $BC$ 의 길이를 4만큼 늘려 만든 어두운 부분의 넓이는 처음 정사각형 넓이의  $\frac{3}{4}$ 배이다. 처음 정사각형의 한 변의 길이는? [3점]



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

[난이도 : ★★☆☆] [2008년 10월 학력평가]

51 이차방정식  $x^2 - x + p = 0$ 의 두 근이  $x = \alpha, x = \beta$ 이고

이차방정식  $x^2 - qx - 1 = 0$ 의 두 근이  $x = \alpha + \frac{1}{\beta}, x = \beta + \frac{1}{\alpha}$ 일 때,  $p + q$ 의 값은? [4점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2008년 11월 학력평가]

52 어느 주유소에서 1L당  $a$ 원인 기름을 하루에  $bL$  판매하였다.

이 주유소에서 기름 값을  $x\%$  내렸더니 하루 판매량이  $2x\%$  증가하여 하루 판매액이 8% 증가하였다. 이때  $x$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < x < 30$ ) [4점]

[난이도 : ★★☆☆] [2008년 6월 학력평가]

53 이차방정식  $x^2 + x - 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때, 다음

[보기]에서 옳은 것을 모두 고른 것은? [4점]

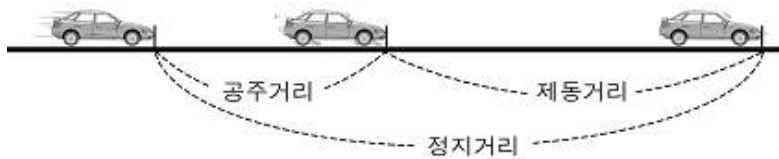
[보기]
ㄱ. $\alpha + \beta = -1$
ㄴ. $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = -3$
ㄷ. $\alpha^5 + \beta^5 + \alpha^4 + \beta^4 = \alpha^3 + \beta^3$

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

[난이도 : ★★★] [2008년 09월 학력평가]

**54** 운전자가 장애물을 발견하고 브레이크를 밟기까지 자동차가 달린 거리를 공주거리, 브레이크를 밟을 때부터 자동차가 완전히 정지할 때까지 달린 거리를 제동거리라 하고, 공주거리와 제동거리를 합한 거리를 정지거리라 한다. 어느 자동차 실험에서 시속  $xkm$ 로 달리던 자동차의 공주거리는  $\frac{3}{10}xm$ 이고 제동거리는  $\frac{1}{100}x^2 - \frac{1}{5}x + 3m$ 의 결과가 나왔다고 한다. 이 실험에서 시속  $akm$ 로 달리는 자동차의 정지거리가  $40m$ 이었을 때, 상수  $a$ 에 가장 가까운 정수를 다음 제공표를 이용하여 구하시오.(단,  $x > 0$ 이다.)[4점]

$n$	55	56	57	58	59	60	61	62
$n^2$	3025	3136	3249	3364	3481	3600	3721	3844

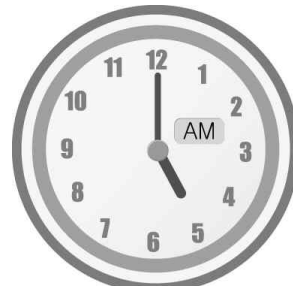


[난이도 : ★★★] [2008년 5월 학력평가]

**55** 다항식  $f(x) = x^2 + ax + b$ ,  $g(x) = x^2 - 3x + c$ 에 대하여 두 집합  $A = \{x | f(x) = g(x)\}$ ,  $B = \{x | f(x)g(x) = 0\}$ 이다.  
 $A = \{2\}$ ,  $B = \{2, 3, d\}$ 일 때, 상수  $a, b, c, d$ 에 대하여  $a + b + c + d$ 의 값을 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★★] [2008년 10월 학력평가]

**56** 대한민국의 시각이 오전 정각 5시일 때, 독일은 오후 정각 10시이다.  $t$ 분 후 대한민국과 독일 두 시계의 시침과 분침이 이루는 각의 크기가 처음으로 같아졌을 때,  $11t$ 의 값을 구하시오.[4점]



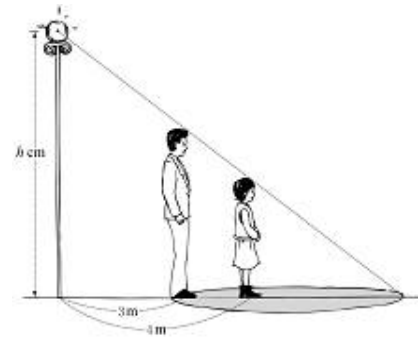
대한민국



독일

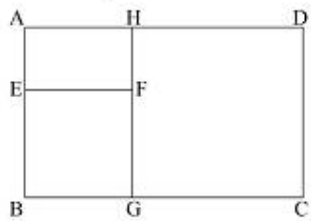
[난이도 : ★★★] [2008년 6월 학력평가]

**57** 키가  $160cm$ 인 철수가 가로등에서  $3m$  떨어진 곳에 섰을 때 철수의 그림자 끝과, 키가  $120cm$ 인 영희가 가로등에서  $4m$  떨어진 곳에 섰을 때 영희의 그림자 끝이 일치하였다. 이때, 가로등의 높이  $h(cm)$ 를 구하시오.(단, 가로등과 사람은 지면과 수직이고 두께와 굵기는 무시한다.)[4점]



[난이도 : ★★★] [2008년 6월 학력평가]

**58** 선미는 조르주 피에르 쇠라가 그린 그림 "그랑드자트섬의 일요일 오후"를 감상하던 중 비스듬히 기대어 누워있는 남자의 모습에서 나타나는 직사각형  $ABCD$ 가 두 정사각형  $EBGF$ ,  $HGCD$  및 직사각형  $AEFH$ 로 이루어졌고, 직사각형  $AEFH$ 와 닮음인 것을 알게 되었다.

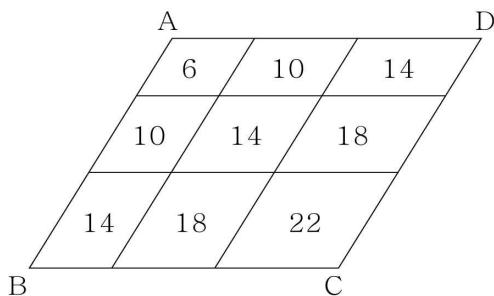


변  $GC$ 의 길이가 변  $BG$ 의 길이보다 1만큼 더 길 때, 두 정사각형의 넓이의 합은? [4 점]

- ①  $2\sqrt{5}$                       ②  $1+2\sqrt{5}$                       ③  $3+2\sqrt{5}$
- ④  $5+2\sqrt{5}$                       ⑤  $7+2\sqrt{5}$

[난이도 : ★☆☆] [2007년 6월 학력평가]

**59** 그림과 같이 평행사변형  $ABCD$ 를 9개의 작은 평행사변형으로 나눈다. 각각의 평행사변형 둘레의 길이가 내부의 숫자와 같을 때, 평행사변형  $ABCD$ 의 둘레의 길이를 구하시오. [3 점]



[난이도 : ★☆☆] [2007년 3월 학력평가]

**60** 이차방정식  $(x-8)(x-10)=15$ 의 두 근을  $x=a, x=b$ 라 할 때,  $a^2+b^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★☆☆] [2007년 9월 학력평가]

**61** 유리수  $a, b$ 에 대하여 이차방정식  $x^2+ax+b=0$ 의 한 근이  $1+\sqrt{5}$ 일 때,  $a^2+b^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★☆☆] [2007년 3월 학력평가]

**62** 다섯 개의 연속한 자연수  $a, b, c, d, e$ 가 있다.  $e^2-a^2=64$ 일 때,  $a^2+e^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★☆☆] [2007년 3월 학력평가]

**63**  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2-2(k+1)x+k^2-1=0$ 이 중근을 갖도록 하는 실수  $k$ 의 값은? [3점]

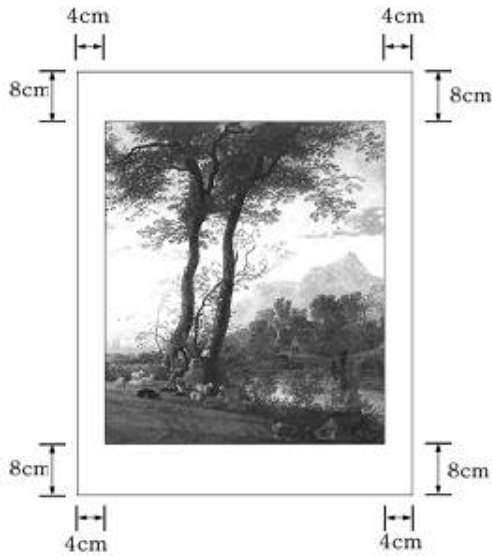
- ①  $-1$                               ②  $0$                                   ③  $1$
- ④  $2$                                   ⑤  $3$

[난이도 : ★☆☆] [2007년 3월 학력평가]

**64** 이차방정식  $x^2+(a-4)x-4=0$ 의 두 근의 차가 4일 때, 이차방정식  $x^2+(a+4)x+4=0$ 의 두 근의 차는  $d$ 이다.  $d^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 는 상수이다.) [3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 3월 학력평가]

**65** 그림과 같이 직사각형 모양의 액자를 만드는데 가장자리의 위아래에는 8cm, 양 옆에는 4cm의 여백을 두고 가운데 부분에 사진을 넣으려 한다. 액자 둘레의 길이가 224cm일 때, 사진의 넓이를 최대로 하는 액자의 짧은 변의 길이를 구하시오.(단, 단위는 cm이다.)[4점]

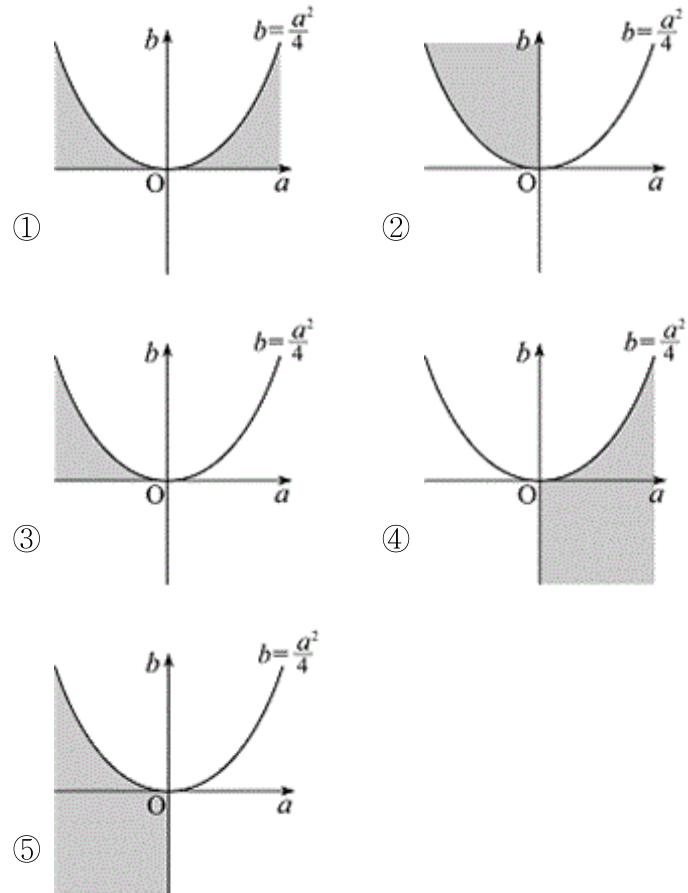


[난이도 : ★★☆☆] [2007년 6월 학력평가]

**66** [공통]높이가 같고 반지름의 길이가 다른 원기둥 모양의 물탱크 A, B가 있다. A에서는 물이 가득 찬 상태에서 매분 27l씩 물을 빼고, 동시에 B에는 완전히 빈 상태에서 매분 16l씩 물을 넣는다. A에서 물이 다 빠져나갔을 때, B는 전체 높이의  $\frac{3}{4}$  만큼 물이 찼다. 물탱크 A와 B의 반지름 길이의 비를  $p:q$ 라 할 때,  $p^2+q^2$ 의 값을 구하시오.(단,  $p, q$ 는 서로소)[4점]

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 3월 학력평가]

**67**  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2+ax+b=0$ 의 두 근이 서로 다른 양수일 때, 좌표평면에서 점  $(a, b)$ 가 존재하는 영역을 나타낸 것은?(단, 경계선 제외)[4점]



[난이도 : ★★☆☆] [2007년 5월 학력평가]

**68** [공통]실수  $a, b, c$ 에 대하여 이차방정식  $ax^2-bx+c=0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 일 때, 최고차항의 계수가 1이고,  $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ 을 두 근으로 하는 이차방정식은?(단,  $c \neq 0$ )[3점]

- ①  $x^2 + \frac{b}{a}x - \frac{c}{a} = 0$
- ②  $x^2 - \frac{b}{a}x - \frac{c}{a} = 0$
- ③  $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$
- ④  $x^2 + \frac{b}{c}x + \frac{a}{c} = 0$
- ⑤  $x^2 - \frac{b}{c}x + \frac{a}{c} = 0$

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 11월 학력평가]

69 다음은 실수  $a, b$ 에 대하여  $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$  일 때,  $\frac{b}{a} + \frac{a}{b}$ 의 값을 구하는 과정이다.(단,  $ab \neq 0, a+b \neq 0$ )

$\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$  을 통분하여 정리하면  
 $(a+b)(b-a) = [가]$   
 $a^2 + ab - b^2 = 0$   
양변을  $b^2$ 으로 나누면  
 $\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{a}{b} - 1 = 0$   
 $\therefore \frac{a}{b} = [나]$   
따라서  $\frac{b}{a} + \frac{a}{b} = [다]$

이 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은?[3점]

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

[난이도 : ★★★] [2007년 9월 학력평가]

70 계수가 실수인 삼차식  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ 가 다음 조건을 만족한다.

(가)  $f(x)$ 는  $x-4$ 로 나누어떨어진다.  
(나)삼차방정식  $f(x)=0$ 의 한 근이  $2i$ 이다.

이때, 삼차방정식  $f(2x)=0$ 의 세 근의 곱은?(단,  $i = \sqrt{-1}$ )[4점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 4
- ④ 8                        ⑤ 16

[난이도 : ★★★] [2007년 3월 학력평가]

71 다음은 삼차다항식  $P(x)$ 가  $P(k) = \frac{k+1}{k}$  ( $k=1, 2, 3, 4$ )을 만족할 때,  $P(-1)$ 의 값을 구하는 과정이다.

$Q(x) = x \cdot P(x) - (x+1) \dots$  ① 이라 하면  $Q(x)$ 는 사차다항식이다.  
자연수  $k(1 \leq k \leq 4)$ 에 대하여  $Q(k) = [가]$  이므로  
 $Q(x) = a(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$  ( $a$ 는 상수)...②  
그런데 ①에서  $Q(0) = -1$  이므로  
②에서  $a = [나]$   
따라서 ①, ②에서  $P(-1) = -Q(-1) = [다]$

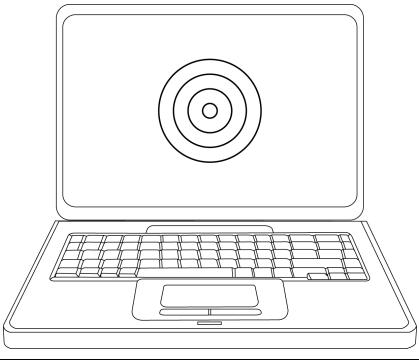
위의 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은?[4점]

- ①  $0, -\frac{1}{24}, 5$                       ②  $-1, \frac{1}{60}, 5$
- ③  $0, -\frac{1}{24}, 2$                       ④  $-1, \frac{1}{60}, 2$
- ⑤  $0, -\frac{1}{60}, 5$

[난이도 : ★★★] [2007년 11월 학력평가]

72 다음과 같이 작동하는 화면보호기 프로그램이 있다.

I. 모니터 중앙에 반지름 1cm인 원이 생기고, 그 원의 반지름은 1cm/초의 속도로 계속 커진다.  
 II. 원이 생긴 후 2초마다 I의 과정을 반복한다.  
 III. 첫 번째 생겨서 커진 원의 넓이가 두 번째와 세 번째 생겨서 커진 두 원의 넓이의 합과 같아지면 모든 원은 화면에서 없어진다.  
 IV. 2초 후에 다시 I~III의 과정을 반복한다.

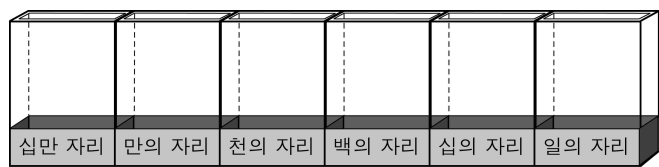


이 과정의 III에서 첫 번째 원이 생겨서 없어지기까지 걸리는 시간은?[4점]

- ① 8초                      ② 9초                      ③ 10초
- ④ 11초                     ⑤ 12초

[난이도 : ★★★] [2007년 9월 학력평가]

73 1부터 9까지의 자연수가 적혀 있는 9장의 카드 중에서 6장을 뽑아 여섯 개의 빈칸에 왼쪽부터 차례로 한 장씩 넣어 여섯 자리의 자연수를 만들었다.



만들어진 여섯 자리의 자연수에서 십만 자리에 있는 카드를 맨 아래 일의 자리로 보내고 나머지 수들은 차례로 왼쪽으로 한 칸씩 옮겨 새로운 여섯 자리의 자연수를 만들었더니, 새로운 수가 처음 수의 3배가 되었다. 이때, 6장의 카드에 적혀 있는 수들의 합은?[4점]

- ① 21                      ② 24                      ③ 27
- ④ 30                     ⑤ 33

[난이도 : ★★★] [2006년 3월 학력평가]

74 이차방정식  $x^2 - 8x - 48 = 0$ 의 두 근이  $p, q(p > q)$ 일 때,  $p + 2q$ 의 값은?[3 점]

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

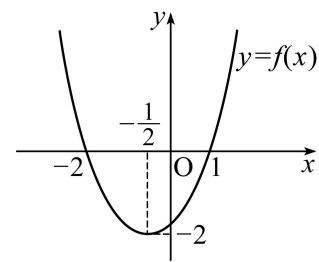
[난이도 : ★★★] [2006년 3월 학력평가]

75 이차방정식  $x^2 - (m+5)x - m - 1 = 0$ 의 두 근이 정수가 되도록 하는 모든 정수  $m$ 의 값의 곱을 구하시오.[4 점]

[난이도 : ★★★] [2006년 3월 학력평가]

76 그림은 이차 함수  $y = f(x)$ 의 그래프이다.

방정식  $f(f(x)) = 0$ 의 서로 다른 세 실근의 합은?[4 점]

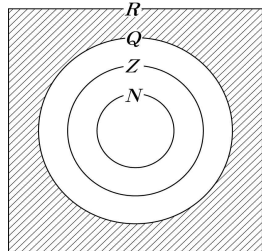


- ①  $-\frac{5}{2}$                     ②  $-\frac{3}{2}$                     ③  $-\frac{1}{2}$
- ④ 0                      ⑤ 1

[난이도 : ★★★] [2006년 6월 학력평가]

77 그림은 수집합의 포함관계를 벤 다이어그램으로 나타낸 것이다.

실수 전체의 집합을  $R$ , 유리수 전체의 집합을  $Q$ , 정수 전체의 집합을  $Z$ , 자연수 전체의 집합을  $N$ 이라 할 때, 빗금 친 부분에 속하는 원소를 근으로 갖는 이차방정식은? [3점]



- ①  $4x^2 - 1 = 0$       ②  $x^2 - x - 2 = 0$       ③  $x^2 - 3x + 1 = 0$
- ④  $x^2 + 4x + 4 = 0$       ⑤  $x^2 - 5x + 6 = 0$

[난이도 : ★★★] [2006년 9월 학력평가]

78  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이  $a, b$ 일 때,  $a^2 + b^2$ 의 값은? (단,  $ab \neq 0$ ) [3점]

- ① 3                      ② 5                      ③ 7
- ④ 10                     ⑤ 13

[난이도 : ★★★] [2006년 10월 학력평가]

79 유리수  $a, b$ 에 대하여 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$ 의 한 근이  $-4 + \sqrt{3}$ 일 때,  $a + b$ 의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★★★] [2006년 3월 학력평가]

80  $x$ 에 대한 일차방정식  $kx = 8 - x$ 의 해가 자연수가 되도록  $k$ 의 값을 정할 때, 자연수  $k$ 의 개수는? [3 점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3
- ④ 4                      ⑤ 5

[난이도 : ★★★] [2006년 11월 학력평가]

81 이차방정식  $x^2 + x - 3 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $f(\alpha) = f(\beta) = 1$ 을 만족하는 이차식  $f(x)$ 는? (단,  $f(x)$ 의 이차항의 계수는 1이다.) [4점]

- ①  $x^2 + x - 2$                       ②  $x^2 - x - 4$
- ③  $x^2 + x + 4$                      ④  $x^2 - 2x + 2$
- ⑤  $x^2 + 2x + 4$

[난이도 : ★★★] [2006년 10월 학력평가]

82  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + (a^2 - 2a - 3)x - a + 1 = 0$ 의 두 실근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때, 조건  $|\alpha| = |\beta|, \alpha\beta < 0$ 을 만족하는 실수  $a$ 의 값은? [4점]

- ① 5                      ② 3                      ③ 1
- ④ -1                     ⑤ -3

[난이도 : ★★★] [2006년 3월 학력평가]

83  $a, b$ 가 실수일 때,

이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$ 의 한 근이  $4 + 3i$ 이다.

$a + b$ 의 값을 구하시오. (단,  $i = \sqrt{-1}$ 이다.) [3 점]

[난이도 : ★★★] [2006년 9월 학력평가]

84  $x$ 에 대한 이차방정식  $9x^2 + ax + 20 = 0$ 과  $20x^2 + ax + 9 = 0$ 을 동시에 만족하는 근이 존재할 때, 양수  $a$ 의 값을 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★★] [2006년 3월 학력평가]

85  $x$ 에 대한 이차방정식  $2x^2 + ax + b = 0$ 에서  $a$ 를 잘못 보고 근을 구했더니 1, 3이었고,  $b$ 를 잘못 보고 근을 구했더니 -1, 2이었다.

두 수  $a, b$ 에 대하여  $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오.[4 점]

[난이도 : ★☆☆] [2005년 3월 학력평가]

86 다음 [보기]중에서 실근을 가지는 이차방정식의 개수를 구하면?[3점]

[보기]
ㄱ. $3x^2 - x - 1 = 0$
ㄴ. $x^2 + x + \frac{1}{4} = 0$
ㄷ. $2x^2 - \sqrt{3}x + 2 = 0$
ㄹ. $x^2 - x + 2 = 0$

- ① 0개                      ② 1개                      ③ 2개  
 ④ 3개                      ⑤ 4개

[난이도 : ★☆☆] [2005년 3월 학력평가]

87 이차방정식  $x^2 - (2+a)x + 4 = 0$ 이 실근을 가지기 위한 양수  $a$ 의 최솟값은?[3점]

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

[난이도 : ★☆☆] [2005년 11월 학력평가]

88 이차방정식  $(x-2)(x-3) = 3$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값을 구하시오.[3점]

[난이도 : ★☆☆] [2005년 3월 학력평가]

89 이차방정식  $x^2 - 2x - 3 = 0$ 의 두 근을  $p, q$ 라 할 때,  $\frac{q}{p} + \frac{p}{q}$ 의 값을 구하면?[3 점]

- ① -2                      ②  $-\frac{7}{3}$                       ③  $-\frac{8}{3}$   
 ④ -3                      ⑤  $-\frac{10}{3}$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 9월 학력평가]

90 소금물의 농도는  $\frac{\text{(소금의질량)}}{\text{(소금의질량)+(물의질량)}} \times 100(\%)$ 로 나타낸다.

소금  $ag$  과 물  $bg$ 을 합하여 농도가 10%인 소금물을 만들었다.

이 소금물에 소금  $ag$  과 물  $2bg$ 을 더 넣었을 때, 소금물의 농도는 약 몇 %인가?[3점]

- ① 6.4                      ② 6.9                      ③ 7.4
- ④ 7.9                      ⑤ 8.4

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 3월 학력평가]

91 열차를 타기 위해 집에서 역까지 시속 10km로 가면 열차가 출발하기 15분 전에 역에 도착하게 되고, 시속 6km로 가면 열차가 출발하고 15분 후에 도착하게 된다고 한다.

집에서 역까지의 거리를 구하면?[3점]

- ① 6 km                      ② 7 km                      ③ 7.5 km
- ④ 8 km                      ⑤ 8.5 km

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 3월 학력평가]

92 이차방정식  $3x^2 + 6x - 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,

$\frac{\beta}{\alpha}, \frac{\alpha}{\beta}$ 를 두 근으로 하고  $x^2$ 의 계수가 1인 이차방정식을 구하면?[3점]

- ①  $x^2 + 14x + 3 = 0$     ②  $x^2 - 14x - 2 = 0$     ③  $x^2 + 14x - 2 = 0$
- ④  $x^2 - 14x + 1 = 0$     ⑤  $x^2 + 14x + 1 = 0$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 3월 학력평가]

93 이차방정식  $x^2 - 4x + k = 0$ 의 두 근  $\alpha, \beta$ 에 대하여

$\frac{5}{2} \leq \alpha < 3$ 일 때,  $[\beta]$ 의 값은?(단,  $[x]$ 는  $x$ 를 넘지 않는 최대 정수)[3점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 9월 학력평가]

94  $a, b$ 가 유리수일 때,  $x$ 에 대한 삼차방정식

$x^3 + ax^2 + bx + 1 = 0$ 의 한 근은  $-1 + \sqrt{2}$ 이다. 이때,  $a+b$ 의 값은?[3점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 9월 학력평가]

95  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + 2(k-1)x + k^2 - 20 = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖도록  $k$ 의 값을 정할 때, 자연수  $k$ 의 개수를 구하시오.[3점]

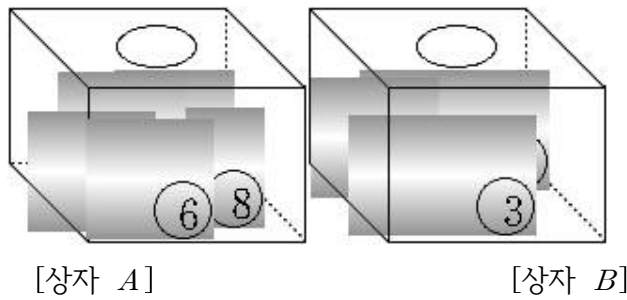
[난이도 : ★★☆☆] [2005년 3월 학력평가]

96 이차방정식  $x^2 - 2x - 3 = 0$ 의 두 근을  $p, q$ 라 할 때,  $\frac{q}{p} + \frac{p}{q}$ 의 값을 구하면?[3점]

- ① -2                      ②  $-\frac{7}{3}$                       ③  $-\frac{8}{3}$
- ④ -3                      ⑤  $-\frac{10}{3}$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 6월 학력평가]

**97** 그림과 같이 1부터 10까지의 숫자가 적힌 10개의 공이 짝수는 [상자 A]에, 홀수는 [상자 B]에 구분되어 들어있다. 두 개의 상자 속에서 각각 하나씩 공을 꺼내어 [상자 A]에서 꺼낸 공에 적힌 숫자를  $a$ , [상자 B]에서 꺼낸 공에 적힌 숫자를  $b$ 라 할 때,  $x$ 에 관한 이차식  $x^2+ax+b$ 가 완전제곱식이 될 확률은?[3점]



- ①  $\frac{1}{10}$                       ②  $\frac{3}{10}$                       ③  $\frac{1}{25}$
- ④  $\frac{2}{25}$                       ⑤  $\frac{3}{25}$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 10월 학력평가]

**98** 이차방정식  $x^2-4x+1=0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,

$\frac{\beta}{\alpha^2-3\alpha+1} + \frac{\alpha}{\beta^2-3\beta+1}$ 의 값을 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 3월 학력평가]

**99** 자전거 타기가 취미인 영수가 자전거 전용도로의 일정한 거리를 시속  $10km$ 와 시속  $6km$ 로 달릴 때의 시간차가 30분이 난다고 한다. 자전거로 달린 거리는?[4점]

- ①  $6.5km$                       ②  $7km$                       ③  $7.5km$
- ④  $8km$                       ⑤  $8.5km$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 10월 학력평가]

**100** 두 이차방정식  $x^2-ax+b=0, x^2-bx+a=0$ 은 공통근을 갖는다.

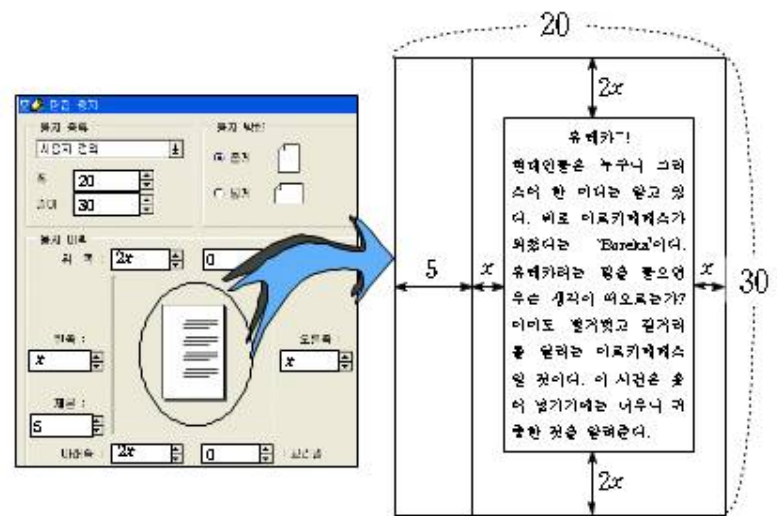
$x^2-ax+b=0$ 의 근을  $\alpha, \beta$ 라 하고  $x^2-bx+a=0$ 의 근을  $\alpha, \gamma$ 라 할 때,  $\alpha+\beta+\gamma$ 의 값은?(단,  $a \neq b$ )[4점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 5월 학력평가]

**101** 그림과 같이 가로, 세로의 길이가 각각  $20, 30$ 인 직사각형 모양의 종이에 제본과 여백을 제외한 직사각형 부분에 글을 쓸려고 한다.

제본은  $5$ , 위아래의 여백은 좌우 여백의  $2$ 배, 글이 쓰여질 부분의 넓이는  $242$ 가 되도록 편집용지를 설정하였다. 좌우 여백의 길이를  $x$ 라 할 때,  $x$ 의 값을 구하시오.[4점]



[난이도 : ★★★] [2005년 9월 학력평가]

**102** 다음은 이차방정식  $x^2+mx+n=0$ 에서  $m, n$ 이 정수이고,  $m^2-4n$ 의 값이 어떤 정수의 제곱이면, 주어진 방정식의 근은 모두 [(가)]임을 증명한 것이다.

정수  $k$ 에 대하여  $m^2-4n=k^2$ 으로 놓으면  $m^2-k^2$ 은 [(나)]이다.  
 이때,  $m^2-k^2=(m+k)(m-k)$ 에서  $m+k$ 가 짝수이면  $m$ 과  $k$ 는 [(다)]이므로  $m-k$ 도 짝수이다.  
 마찬가지로  $m-k$ 가 짝수이면  $m+k$ 도 짝수이다.  
 그런데 주어진 방정식의 근은  $x=-\frac{m\pm k}{2}$ 이므로 두 근은 모두 [(가)]이다.

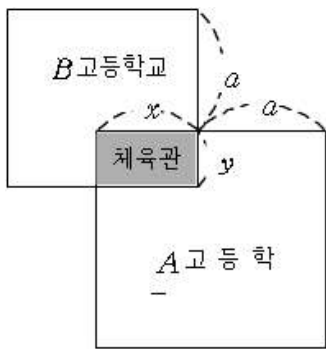
위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은?[4점]

- ① 정수 홀수 모두 짝수이거나 모두 홀수
- ② 홀수 짝수 적어도 하나는 짝수
- ③ 짝수 홀수 적어도 하나는 짝수
- ④ 홀수 짝수 모두 짝수이거나 모두 홀수
- ⑤ 정수 짝수 모두 짝수이거나 모두 홀수

[난이도 : ★★★] [2005년 6월 학력평가]

**103** 그림은 체육관을 공동으로 사용하는 A, B 두 고등학교의 평면도이다.

두 고등학교는 체육관을 포함하여 한 변의 길이가 각각  $a+x, a+y$ 인 정사각형 모양이고, 체육관은 가로, 세로의 길이가 각각  $x, y$ 인 직사각형 모양일 때, 체육관을 제외한 두 고등학교 넓이의 차는?(단, A 고등학교가 B 고등학교 보다 넓다.)[4점]



- ①  $a^2(x-y)$
- ②  $2a(x-y)$
- ③  $(2a+x+y)(x-y)$
- ④  $(2a+x-y)(x+y)$
- ⑤  $(a-x+y)(a+x-y)$

[난이도 : ★★☆☆] [2004년 11월 학력평가]

**104** 이차방정식  $f(x)=0$ 의 두 근  $\alpha, \beta$ 에 대하여  $\alpha+\beta=1, \alpha\beta=6$ 일 때, 이차방정식  $f(2x-1)=0$ 의 두 근의 곱은?[3점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 4
- ④ 6
- ⑤ 8

[난이도 : ★★☆☆] [2004년 10월 학력평가]

**105** 이차방정식  $f(x)=0$ 의 두 근  $\alpha, \beta$ 에 대하여  $\alpha+\beta=4$ 일 때, 방정식  $f(4x)=0$ 의 두 근의 합은?[3점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2004년 9월 학력평가]

**106** 이차방정식  $x^2-10x-2=0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha^2+\beta^2$ 의 값을 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2004년 11월 학력평가]

**107**  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2+(a^2-3a-4)x-a+2=0$ 의 두 실근의 절대값이 같고, 부호가 서로 다를 때, 상수  $a$ 의 값을 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2004년 9월 학력평가]

108 최고차항의 계수가 1인  $x$ 에 대한 3차 다항식  $P(x)$ 가

$$P\left(\frac{1}{2}\right) = P\left(\frac{1}{3}\right) = P\left(\frac{1}{4}\right) = 0$$

을 만족할 때,  $P(1)$ 의 값은? [3점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2004년 9월 학력평가]

109  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - 2(k-1)x + 4 = 0$ 이 중근을 갖도록 하는 실수  $k$ 의 값들의 합은? [3점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2004년 10월 학력평가]

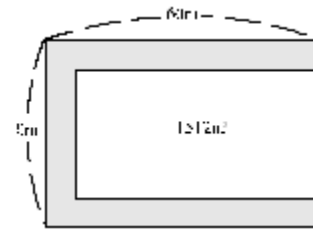
110  $x$ 에 대한 방정식  $p^2x - 4p = x - 4$ 에 대하여 옳은 것은? [3점]

- ①  $p = -1$ 이면 해가 무수히 많다.
- ②  $p = 0$ 이면 해가 한 개이다.
- ③  $p = 1$ 이면 해가 없다.
- ④  $p = 4$ 이면 해가 무수히 많다.
- ⑤  $p = \pm 1$ 이면 해가 한 개이다.

[난이도 : ★★☆☆] [2004년 9월 학력평가]

111 가로, 세로의 길이가 각각  $60m, 40m$ 인 직사각형 모양의 땅에 아래 그림과 같이 폭이 일정한  $\Gamma$ 자 모양의 길을 만들었더니, 남은 땅의 넓이가  $1512m^2$ 가 되었다.

이때, 길의 폭은 몇  $m$ 인가? [4점]



- ①  $2m$                       ②  $3m$                       ③  $4m$
- ④  $5m$                       ⑤  $6m$

[난이도 : ★★☆☆] [2004년 10월 학력평가]

112 교내 봉사활동에 참여한 학생들이 교실로 책상을 옮기려 한다.

$A, B$ 창고의 책상수의 비가  $2:1$ 일 때, 처음 한 시간 동안은 모든 학생이 먼저  $A$ 창고의 책상을 옮겼고, 다음 한 시간 동안은 학생들을 반으로 나누어 한 조는 남아 있는  $A$ 창고의 책상을 모두 옮겼고, 다른 한 조는  $B$ 창고의 책상을 옮겼다.

그 다음 한 시간 동안은 두 학생만이  $B$ 창고의 남아 있는 책상을 모두 옮겼다.

봉사활동에 참여한 학생수는?(단, 각 학생이 한 시간에 옮기는 책상수는 일정하다.) [4점]

- ① 8                              ② 10                              ③ 12
- ④ 14                              ⑤ 16

# 정답 및 해설

## 2.이차방정식

### 중단원 기출문제

1) 답 : ③

[해설]

주어진 이차방정식  $x^2 - 4 = a(x - 2)$  을 전개하여 정리하면

$$x^2 - ax + 2a - 4 = 0 \text{ 이 중근을 가지므로}$$

$$D = a^2 - 8a + 16 = 0 \text{ 이며 정리하면}$$

$$(a - 4)^2 = 0$$

$$\therefore a = 4$$

2) 답 : ①

[해설]

$f(x) = x^2 - 2x + a$  의 그래프를  $y$  축의 방향으로  $-4$  만큼 평행이동시킨 식은

$$f(x) = x^2 - 2x + a - 4 \dots ①$$

이것이  $x$  축에 접하므로 꼭짓점의  $y$  좌표가 0 이어야 한다. 즉,

$$f(x) = (x - 1)^2 + a - 5 \text{ 에서 } a - 5 = 0 \text{ 이므로}$$

$$a = 5$$

[별해]

① 에서 판별식을 사용하자.

$$\frac{D}{4} = 1 - (a - 4) = 0$$

$$\therefore a = 5$$

3) 답 : 9

[해설]

실계수 이차방정식의 허근은 켤레로 존재하므로

$$b + \sqrt{3}i \text{ 이 한 근이면 } b - \sqrt{3}i \text{ 도 근이 된다.}$$

이차방정식의 근과 계수의 관계에서

$$(b + \sqrt{3}i) + (b - \sqrt{3}i) = -6 \text{ 에서 } b = -3$$

$$(b + \sqrt{3}i)(b - \sqrt{3}i) = a \text{ 에서 } a = b^2 + 3 = 12$$

$$\therefore a + b = 12 + (-3) = 9$$

[별해]

$x = b + \sqrt{3}i$  를 주어진 방정식에 대입하면

$$(b + \sqrt{3}i)^2 + 6(b + \sqrt{3}i) + a = 0$$

실수부분과 허수부분으로 나누어 정리하면

$$(b^2 + 6b + a - 3) + 2(b + 3)\sqrt{3}i = 0$$

$$\therefore b^2 + 6b + a - 3 = 0, 2(b + 3)\sqrt{3} = 0$$

$$\therefore a = 12, b = -3$$

4) 답 : ④

[해설]

$\alpha, \beta$  는  $x^2 - 5x - 2 = 0$  의 두 근이므로

$$\text{근과 계수와의 관계에서 } \alpha + \beta = 5, \alpha\beta = -2$$

따라서, 구하는 값은

$$\frac{1}{\alpha + 1} + \frac{1}{\beta + 1} = \frac{(\alpha + 1) + (\beta + 1)}{(\alpha + 1)(\beta + 1)}$$

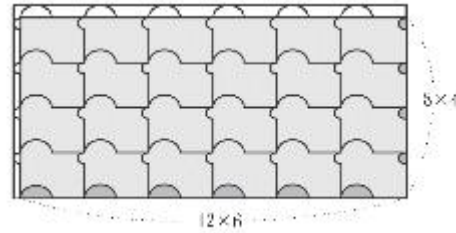
$$\begin{aligned} &= \frac{\alpha + \beta + 2}{\alpha\beta + (\alpha + \beta) + 1} \\ &= \frac{5 + 2}{-2 + 5 + 1} = \frac{7}{4} \end{aligned}$$

5) 답 : ④

[해설]

아래 그림과 같이 타일을 흰색부분에 옮겨 놓아보자.

이때, 구하는 넓이는 빗금 친 부분의 넓이이므로



$$(12 \times 6 + 1) \times 3 + 1 \times (8 \times 4) = 73 \times 3 + 32 = 251$$

6) 답 : ②

[해설]

근과 계수와의 관계에서

$$\alpha + \beta = -7, \alpha\beta = 1$$

$$\therefore (\alpha^2 + \beta^2) + 7(\alpha + \beta) = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta + 7(\alpha + \beta)$$

$$= (-7)^2 - 2 \cdot 1 + 7 \cdot (-7)$$

$$= 49 - 2 - 49 = -2$$

7) 답 : ⑤

[해설]

이차방정식의 근과 계수와의 관계에 의하여

$$(\text{두 근의 합}) = -a = 2 + 3$$

$$\therefore a = -5$$

$$(\text{두 근의 곱}) = b = 2 \cdot 3$$

$$\therefore b = 6$$

그러므로 이차방정식  $ax^2 + bx + 2 = 0$  은  $-5x^2 + 6x + 2 = 0$  이므로

$$(\text{두 근의 합}) = -\frac{6}{-5} = \frac{6}{5}$$

8) 답 : 10

[해설]

실계수 방정식의 한 근이  $1 + 2i$  이므로 다른 근은  $1 - 2i$  이다.

근과 계수와의 관계에서

$$a = (1 + 2i) + (1 - 2i) = 2, b = (1 + 2i)(1 - 2i) = 5$$

$$\text{따라서, } ab = 10$$

9) 답 : ⑤

[해설]

$x^2 - mx + 2m + 1 = 0$  에  $x = 1$  을 대입하면

$$1 - m + 2m + 1 = 0$$

$$\therefore m = -2$$

$$x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x + 1)(x - 1) = 0$$

$$\therefore x = -3, 1$$

$$\text{따라서, 서로 다른 근은 } -3$$

10) 답 : ②

# 정답 및 해설

[해설]

$f(x) = x^2 + (a-2)x - 2$  놓으면  $y$ 절편이  $-2$ 이므로

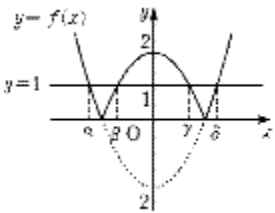
방정식  $|f(x)| = 1$ 의 근을  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ 라 할 때,

$\alpha + \beta + \gamma + \delta$ 이기 위해서는  $y = |f(x)|$ 의 그래프는

다음 그림과 같이  $y$ 축에 대칭이다. (우함수)

$$\therefore a - 2 = 0$$

$$\therefore a = 2$$



11) 답 : ⑤

[해설]

$2x^2 - 4x - 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 하면

$$\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = -\frac{1}{2}$$

[구하는 값]  $= \alpha^3 + \beta^3$

$$= (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)$$

$$= 2^3 + \frac{3}{2} \cdot 2 = 11$$

12) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 로그의 성질과 이차방정식의 근의 성질을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

이차방정식이 실근을 가지므로 판별식  $D$ 는

$$D = p^2 - 4q \geq 0 \dots ①$$

이고, 근과 계수의 관계에서

$$\alpha + \beta = -p, \alpha\beta = q$$

한편,  $\log_2(\alpha + \beta) = \log_2\alpha + \log_2\beta - 1 = \log_2\frac{\alpha\beta}{2}$

$$\text{이므로 } \alpha + \beta = \frac{\alpha\beta}{2}$$

$$\therefore -p = \frac{q}{2} \text{ 즉, } q = -2p \dots ②$$

②을 ①에 대입하면

$$p^2 - 4q = p^2 + 8p = p(p+8) \geq 0$$

진수 조건에서  $-p > 0, q > 0$ 이므로

$$p \leq -8 \text{ 이고 } q \geq 16 \text{ 이다.}$$

따라서  $q - p$ 의 최소값은 24이다.

13) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계와 지수법칙을 이용하여 문제를 해결한다.

$x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - \sqrt[3]{81}x + a = 0$ 의 두 근이  $\sqrt[3]{3}$ 과  $b$ 이므로

이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$\sqrt[3]{3} + b = \sqrt[3]{81}, \sqrt[3]{3}b = a$$

그러므로

$$b = \sqrt[3]{81} - \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{3^4} - \sqrt[3]{3} = 3\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{3} = 2\sqrt[3]{3}$$

$$a = \sqrt[3]{3}b = \sqrt[3]{3} \times 2\sqrt[3]{3} = 2\sqrt[3]{3^2}$$

따라서

$$ab = 2\sqrt[3]{3^2} \times 2\sqrt[3]{3} = 4\sqrt[3]{3^3} = 4 \times 3 = 12$$

14) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근의 성질 이해하기

이차방정식의 모든 계수가 실수이면 한 근이  $2 - 4i$ 이므로

다른 한 근은  $2 + 4i$ 이다.

이차방정식의 근과 계수와의 관계에 의해

$$(2 + 4i) + (2 - 4i) = -a$$

$$(2 + 4i)(2 - 4i) = b$$

따라서  $a = -4, b = 20$ 이므로  $a + b = 16$

15) 답 : 13

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근의 성질 이해하기

이차방정식이 중근을 가지므로

$$D = (k-1)^2 - 144 = 0$$

$$\therefore \text{자연수 } k = 13$$

16) 답 : 15

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수와의 관계를 이용하여 수학 내적 문제 해결하기

$3x^2 - 12x - k = 0$ 의 두 실근을  $\alpha, \beta$ 라 하면,

$$\begin{cases} \alpha + \beta = 4 \\ \alpha\beta = -\frac{k}{3} \end{cases} \text{ 이므로} \\ |\alpha| + |\beta| = 6$$

$$(|\alpha| + |\beta|)^2 = \alpha^2 + 2|\alpha\beta| + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta + 2|\alpha\beta|$$

$$= 16 + \frac{2k}{3} + \frac{2|k|}{3}$$

따라서  $k + |k| = 30$ 이다.

$k \leq 0$ 이면 성립하지 않으므로  $k > 0$ 이다.

$$\therefore k = 15$$

17) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수와의 관계를 이용하여 식의 값 계산하기

$$(\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta})^2 = \alpha - 2\sqrt{\alpha}\sqrt{\beta} + \beta$$

이차방정식의 근과 계수와의 관계에 의해

$$\alpha + \beta = 6, \alpha\beta = 7 \text{ 이다.}$$

$$\alpha > 0, \beta > 0 \text{ 이므로 } \sqrt{\alpha}\sqrt{\beta} = \sqrt{\alpha\beta}$$

$$\therefore (\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta})^2 = 6 - 2\sqrt{7}$$

18) 답 : ①

[해설]

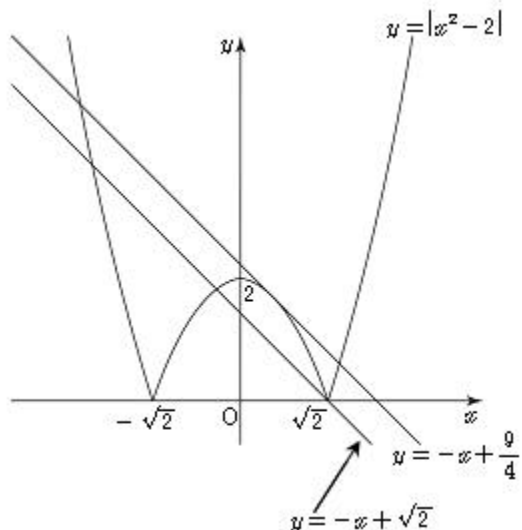
[출제 의도] 이차 함수의 그래프와 직선의 위치 관계 이해하기

주어진 방정식  $|x^2 - 2| = -x + k$ 가 서로 다른 세 실근을 갖는 경우를

두 함수  $y = |x^2 - 2|, y = -x + k$ 의 그래프를 이용하여 나타내면 그

# 정답 및 해설

림과 같다.



(i)  $y = -x + k$ 의 그래프가  $(\sqrt{2}, 0)$ 을 지날 때  
 $0 = -\sqrt{2} + k$   
 $\therefore k = \sqrt{2}$

(ii) 두 함수  $y = -x^2 + 2$ ,  $y = -x + k$ 의 그래프가 접할 때  
 $-x^2 + 2 = -x + k$   
 $x^2 - x + k - 2 = 0$ 에서  $D = 1 - 4k + 8 = 0$   
 $\therefore k = \frac{9}{4}$

따라서 모든 실수  $k$ 의 값의 곱은  $\sqrt{2} \times \frac{9}{4} = \frac{9\sqrt{2}}{4}$

19) 답 : ③

[해설]

$(2x-1)^2 - 4x + 2 + a = 0$ 에서 한 근이  $-1$ 이므로  
 $x = -1$ 을 대입하면  $9 + 4 + 2 + a = 0$ 이다.  
 $a = -15$ 이므로 주어진 방정식은  
 $x^2 - 2x + 3 = (x+1)(x-3)$ 이다.

따라서 다른 한 근은 3이다.

20) 답 : 78

[해설]

$a, b$ 가 실수이고 방정식  $x^2 - ax + b = 0$ 의 한 근이  $3 + 2i$ 이므로  
 다른 한 근은  $3 - 2i$ 이다.  
 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여  
 두 근의 합:  $a = (3 + 2i) + (3 - 2i) = 6$   
 두 근의 곱:  $b = (3 + 2i) \times (3 - 2i) = 13$   
 따라서  $a = 6, b = 13$   
 $\therefore ab = 78$

21) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 이차방정식을 활용하여 이차 함수 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$y = -x^2 + 4x - 3$ 과  $x$ 축의 교점의 좌표는  $(1, 0), (3, 0)$ 이며  
 $y$ 절편은  $-3$ 이다.

점  $C$ 를 지나고  $y$ 축에 수직인 직선이 이 그래프와 만나는 점  $D$ 는  
 $(4, -3)$ 이다.

따라서 사다리꼴의 넓이는  $\frac{1}{2} \times (2 + 4) \times 3 = 9$ 이다.

22) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 함수의 그래프를 이해하여 이차방정식의 근을 판별할 수가 있는가를 묻는 문제이다.

이차방정식  $x^2 - 2xf(t) + f(t) = 0$ 의 판별식  $D$ 에 대하여

$$\frac{D}{4} = \{f(t)\}^2 - f(t) \text{ 이므로}$$

ㄱ.  $f(t)$ 의 값이 최대일 때  $\frac{D}{4} = 2(2-1) > 0$ 이므로

서로 다른 두 실근을 갖는다. (참)

ㄴ. 중근을 갖게 하려면  $f(t) = 0$  또는  $f(t) = 1$ 이므로

$f(t) = 0$ 인  $t$ 의 개수는 4,  $f(t) = 1$ 인  $t$ 의 개수는 3이다.

따라서 서로 다른 실수  $t$ 는 7개이다. (참)

ㄷ.  $|t| > 2$ 일 때,  $f(t) < 0$ 이므로  $\frac{D}{4} > 0$ 이다.

따라서 서로 다른 두 실근을 갖는다. (거짓)

23) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 해의 의미를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

$2x^2 + mx - 10 = 0$ 의 한 근이 2이므로

$$x = 2 \text{를 대입하면 } 8 + 2m - 10 = 0$$

$$2m = 2$$

$$\therefore m = 1$$

24) 답 : 100

[해설]

[출제 의도] 근과 계수의 관계를 이해하기

계수가 실수인 이차방정식  $x^2 + (m+n)x - mn = 0$ 의 한 근이

$$4 + \sqrt{2}i \text{ 이므로}$$

다른 한 근은  $4 - \sqrt{2}i$ 이다.

그러므로 이차방정식의 근과 계수의 관계로부터

$$(4 + \sqrt{2}i) + (4 - \sqrt{2}i) = -(m+n) \text{에서 } m+n = -8 \text{ 이고}$$

$$(4 + \sqrt{2}i)(4 - \sqrt{2}i) = -mn \text{에서 } mn = -18 \text{ 이다.}$$

따라서

$$m^2 + n^2 = (m+n)^2 - 2mn$$

$$(-8)^2 - 2 \times (-18) = 100$$

25) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 이차방정식이 실근을 가질 조건을 이해하는가를 묻는 문제이다.

이차방정식  $x^2 + 2ax + 4a = 0$ 이 실근을 가지므로

$$\text{판별식 } \frac{D}{4} = a^2 - 4a \geq 0 \Rightarrow a(a-4) \geq 0$$

$$\therefore a \leq 0 \text{ 또는 } a \geq 4$$

따라서 양수  $a$ 의 최솟값은 4이다.

26) 답 : 5

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해하고 식의 값을 계

# 정답 및 해설

산할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$x^2 - 3x + 1 = 0 \text{의 두 근이 } \alpha, \beta \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} \text{근과 계수의 관계에서 } \alpha + \beta = 3, \alpha\beta = 1 \\ (\alpha + 1)(\beta + 1) = \alpha\beta + (\alpha + \beta) + 1 = 1 + 3 + 1 = 5 \end{aligned}$$

27) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 판별식 이해하기  
주어진 이차방정식이 중근을 가지므로

$$\frac{D}{4} = (2k+m)^2 - 4 \times (k^2 - k + n) = 0 \dots \text{① 이다.}$$

이때, ①의 식을  $k$ 에 대하여 정리하면,

$$4(m+1)k + m^2 - 4n = 0 \dots \text{② 이고,}$$

②의 식이  $k$ 의 값에 관계없이 성립하므로

$$m+1=0, m^2-4n=0 \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서, } m = -1, n = \frac{1}{4} \text{ 이므로 } m+n = -\frac{3}{4}$$

28) 답 : 12

[해설]

이차방정식  $2x^2 + 4x - 3 = 0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 이므로

$$\alpha + \beta = -2, \alpha\beta = -\frac{3}{2} \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = -\frac{2}{-\frac{3}{2}} = \frac{4}{3}$$

$$\therefore mn = 12$$

29) 답 : 450

[해설]

[출제 의도] 일차방정식을 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

실속요금제의 통화료는 분당 60원이고

알뜰요금제의 통화료는 분당 120원이다.

i)  $x \leq 100$ 인 경우

실속요금제의 이용요금은  $25000 + 60x$ 원

알뜰요금제의 이용요금은 10000원이다.

모든 양수  $x$ 에 대하여  $25000 + 60x > 10000$ 이므로

이용요금이 같아지는  $x$ 의 값이 존재하지 않는다.

ii)  $x > 100$ 인 경우

실속요금제의 이용요금은  $25000 + 60x$ 원

알뜰요금제의 이용요금은  $10000 + 120(x - 100)$ 원이다.

$$25000 + 60x = 10000 + 120(x - 100)$$

$$60x = 27000$$

$$x = 450$$

30) 답 : ⑤

[해설]

$$\neg. f(-x) = -f(x)$$

$$-x|x| - px + q = -(x|x| + px + q)$$

$$q = 0 \text{ (참)}$$

$\hookrightarrow$ .  $p = 0$ 이면  $y = x|x|$ 의 그래프와  $y = -q$ 의 그래프는 항상 한 점에서 만나므로 실수해는 1개이다. (참)

$\hookrightarrow$ .  $f(x) = x|x| + px + q = 0$ 에 대하여  $x|x| = -px - q$ 에서

$$y = x|x| \text{와}$$

$y = -px - q$ 의 그래프의 교점을 생각하면  $p$ 와  $q$ 에

따라서 많아야 세 점에서 만난다. (참)

31) 답 : ②

[해설]

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

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

$$= f(\alpha)f(\beta)$$

$$= (\alpha^2 + k\alpha - 1)(\beta^2 + k\beta - 1)$$

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

$$= (k+1)^2\alpha\beta + (k+1)(k-1)(\alpha + \beta) + (k-1)^2$$

$$= -k(k^2 + 3) \text{ 이다.}$$

32) 답 : 7

[해설]

[출제 의도] 이차 함수와 이차방정식의 관계를 이해하기

$y = x^2 + ax + 3$ 의 그래프와 직선  $y = 2x + b$ 의 두 교점의  $x$ 좌표는

이차방정식  $x^2 + (a-2)x + 3-b = 0$ 의 두 근이다.

이때, 주어진 조건에서  $x^2 + (a-2)x + 3-b = 0$ 의 두 근이  $-2$ 와  $1$ 이므로

근과 계수의 관계로부터

$$-2 + 1 = -a + 2, (-2) \times 1 = 3 - b \text{ 이다.}$$

$$\text{그러므로 } a = 3, b = 5 \text{ 이다.}$$

따라서  $2b - a = 7$

33) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 판별식의 의미를 이해하기

i)  $k = 1$ 일 때,

주어진 방정식은  $-8x + 1 = 0$ 이므로 해는 한 개이다.

$$\therefore k = 1$$

ii)  $k \neq 1$ 일 때,

주어진 방정식이 중근을 가져야 하므로 판별식은  $D = 0$ 이다.

$$\frac{D}{4} = (-4)^2 - k(k-1) = 0$$

즉,  $k^2 - k - 16 = 0$ 을 만족하는  $k$ 의 값들의 합은 1이다.

따라서 i), ii)로부터 모든 상수  $k$ 의 합은 2이다.

34) 답 : ⑤

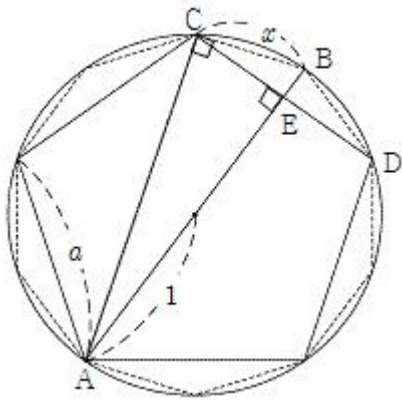
[해설]

[출제 의도] 고차방정식을 이용하여 정십각형의 한 변의 길이를 추론하기

그림과 같이 정오각형의 한 꼭짓점  $A$ 와 정십각형의 한 꼭짓점  $B$ 를 이으면 원의 지름이 된다.

이때, 지름  $AB$ 와 정오각형의 한 변  $CD$ 가 만나는 점을  $E$ 라 하자.

# 정답 및 해설



이때, 정십각형의 한 변의 길이를  $x$  라 하면,

$$\overline{AC} = \sqrt{4-x^2} \text{ 이다.}$$

한편, 삼각형  $ABC$ 에서

$$\frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BC} = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{CE} \text{ 이므로}$$

$$\sqrt{4-x^2} \cdot x = a \cdots \textcircled{1} \text{ 이고,}$$

① 의 식을 정리하면

$$x^4 - 4x^2 + a^2 = 0 \cdots \textcircled{2} \text{ 이다.}$$

② 의 방정식을 풀면,  $x^2 = 2 \pm \sqrt{4-a^2}$  이다.

이때,  $0 < x < 1$  이어야 하므로

$$x^2 = 2 - \sqrt{4-a^2} \text{ 에서}$$

$$x = \sqrt{2 - \sqrt{4-a^2}} \text{ 이다.}$$

$\therefore$  (가)  $\sqrt{4-x^2}$ , (나) 4, (다)  $\sqrt{2 - \sqrt{4-a^2}}$

35) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 해의 뜻을 알고 해를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

이차방정식  $ax^2 - 2x + b = 0$ 의 한 해가  $-1$ 에서

$$a + 2 + b = 0$$

$$\therefore a + b = -2 \cdots \textcircled{1}$$

이차방정식  $bx^2 - 2x + a = 0$ 의 한 해가  $\frac{1}{3}$ 에서

$$\frac{b}{9} - \frac{2}{3} + a = 0$$

$$\therefore 9a + b = 6 \cdots \textcircled{2}$$

①, ② 을 연립하여 풀면

$$a = 1, b = -3$$

각 이차방정식을 풀면

$$x^2 - 2x - 3 = 0, (x+1)(x-3) = 0 \text{ 이므로}$$

$$m = 3$$

$$3x^2 + 2x - 1 = 0, (3x-1)(x+1) = 0 \text{ 이므로}$$

$$n = -1$$

$$\therefore mn = -3$$

36) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 연립방정식을 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

판매된 선물 세트 A의 개수를  $x$ 개, 선물 세트 B의 개수를  $y$ 개라 하면

$$\text{사용된 비누의 개수는 } 6x + 5y = 5200 \cdots \textcircled{1}$$

사용된 치약의 개수는  $2x + 3y = 2400 \cdots \textcircled{2}$

①, ② 을 연립하여 풀면

$$x = 450, y = 500$$

따라서 총 판매 이익은

$$450 \times 1000 + 500 \times 1100 = 1000000 \text{ (원) 이다.}$$

37) 답 : 12

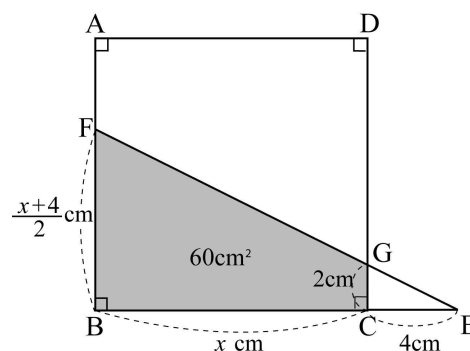
[해설]

[출제 의도] 이차방정식을 이용하여 수학 내적문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

삼각형  $GCE$ 와 삼각형  $FBE$ 가 닮음이므로

정사각형의 한 변의 길이를  $x$  cm라 하면

변  $BF$ 의 길이는  $\frac{x+4}{2}$  cm이다.



사다리꼴  $BCGF$ 의 넓이가  $60 \text{ cm}^2$ 에서

$$\frac{1}{2} \times \left( \frac{x+4}{2} + 2 \right) \times x = 60$$

$$x^2 + 8x - 240 = 0, (x-12)(x+20) = 0$$

$$x = 12 \text{ 또는 } x = -20$$

$$x > 0 \text{ 이므로 } x = 12$$

[다른 풀이]

삼각형  $GCE$ 와 삼각형  $FBE$ 가 닮음이고

$$\triangle GCE = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$$

$$\triangle FBE = \square FBCG + \triangle GCE = 60 + 4 = 64$$

닮은 두 삼각형의 넓이의 비는  $4 : 64 = 1 : 16$  이므로

닮음비는  $1 : 4$ 이다.

정사각형의 한 변의 길이를  $x$  cm라 하면

$$x + 4 = 4 \times \overline{CE}, x + 4 = 16$$

$$\therefore x = 12$$

38) 답 : ②

[해설]

$\alpha + \beta = 7, \alpha\beta = 5$  이므로

$$\therefore \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 49 - 10 = 39$$

39) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 판별식을 이용하여 이차방정식의 문제 해결하기

두 근을  $\alpha, \beta (\alpha > 0, \beta > 0)$ 라 하면,

$$(i) \text{ 판별식 } D = a^2 - 4(a+3) \geq 0,$$

$$(a+2)(a-6) \geq 0$$

$$\therefore a \leq -2, a \geq 6 \cdots \textcircled{1}$$

근과 계수의 관계에서

$$(ii) \alpha + \beta = a > 0 \cdots \textcircled{2}$$

# 정답 및 해설

(iii)  $\alpha\beta = a+3 > 0, a > -3 \dots$  ③

①, ②, ③에 의하여  $a \geq 6$

40) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근을 구하여 식의 값을 계산할 수 있는가를 묻는 문제이다.

이차방정식  $x^2 - 2x + 3 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 하면,

이차방정식의 근과 계수의 관계에서

$$\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = 3$$

$$\therefore \alpha + \frac{3}{\alpha} = \alpha + \beta = 2$$

[별해]

이차방정식  $x^2 - 2x + 3 = 0$ 에서

$$x = 1 \pm \sqrt{1^2 - 3} = 1 \pm \sqrt{2}i$$

$\alpha = 1 + \sqrt{2}i$ 일 때,

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

$\alpha = 1 - \sqrt{2}i$ 일 때, 같은 방법으로  $\frac{3}{\alpha} = 1 + \sqrt{2}i$

$$\therefore \alpha + \frac{3}{\alpha} = (1 + \sqrt{2}i) + (1 - \sqrt{2}i) = 2$$

41) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근의 성질 이해하기

$x^2 + (m+3)x + 3m = 0$ 의 근이 중근이므로

$$D = (m+3)^2 - 12m = 0$$

$$\therefore m = 3$$

42) 답 : ③

[해설]

계수가 실수인 이차방정식의 근

$ax^2 + x + b = 0$ 에  $x = 1+i$ 를 대입하면

$$a(1+i)^2 + (1+i) + b = 0$$

$$(b+1) + (2a+1)i = 0$$

$a, b$ 가 실수이므로 복소수가 서로 같을 조건에 의해

$b+1=0$ 이고  $2a+1=0$ 이다.

$$\therefore a = -\frac{1}{2}, b = -1$$

$$\therefore ab = \frac{1}{2}$$

43) 답 : 3

[해설]

[출제 의도] 근의 공식을 이용하여 이차방정식의 해 구하기

$$\text{근의 공식에 의해 } x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 2(-1)}}{2} = \frac{4 \pm 3\sqrt{2}}{2} = 2 \pm \frac{3}{2}\sqrt{2} \text{ 이}$$

므로

$$|ab| = \left| 2 \cdot \frac{3}{2} \right| = 3$$

44) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계 이해하기

이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,

$$\alpha + \beta = -a, \alpha\beta = b$$

$$(\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta})^2 = \alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha}\sqrt{\beta} = -5 - 2\sqrt{3}$$

$$\text{즉, } \sqrt{\alpha}\sqrt{\beta} = -\sqrt{\alpha\beta}$$

$$a + b = 5 + 3 = 8$$

45) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 근과 계수의 관계를 알고 식을 계산할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$\alpha + \beta = 3, \alpha\beta = 5$$

$$\therefore (\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 3^2 - 4 \times 5 = -11$$

46) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 해를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$x^2 - 2007x - 2008 = 0$ 에서

$$(x+1)(x-2008) = 0, x = -1 \text{ 또는 } x = 2008$$

$$\therefore a = 2008 \dots \text{①}$$

$2008^2x^2 + 2007 \times 2009x - 1 = 0$ 에서

$$2008^2x^2 + (2008^2 - 1)x - 1 = 0$$

$$(x+1)(2008^2x-1) = 0, x = -1 \text{ 또는 } x = \frac{1}{2008^2}$$

$$\therefore b = -1 \dots \text{②}$$

$$\text{①, ②에서 } a - b = 2008 - (-1) = 2009$$

47) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 공통근 활용하기

동시에 만족하는 근을  $\alpha$ 라 하면

$$\alpha^2 - 4\alpha + a = 0 \dots \text{①}$$

$$\alpha^2 + a\alpha - 4 = 0 \dots \text{②}$$

① - ②하여 2차항을 소거하면

$$(a+4)(\alpha-1) = 0$$

$a = -4$ 이면 동시에 만족하는 근이  $2 \pm 2\sqrt{2}$ 로 두 개다.

따라서,  $\alpha = 1$ 일 때  $a = 3$ 이다.

48) 답 : ③

[해설]

세로의 길이가  $x$ 이므로 가로 길이는  $1.6x$ 이다.

명함의 넓이는  $1.6x^2$

$$\text{따라서 } 5 \times 1.6x^2 = 200$$

$$\therefore x = 5$$

49) 답 : 22

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계 이해하기

[해설] 이차방정식  $x^2 - ax + 120 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 하면

$$\alpha + \beta = a, \alpha\beta = 120$$

$\alpha, \beta$ 는 양의 정수이므로

$$\alpha\beta = 1 \times 120 = 2 \times 60 = 3 \times 40 = \dots = 10 \times 12$$

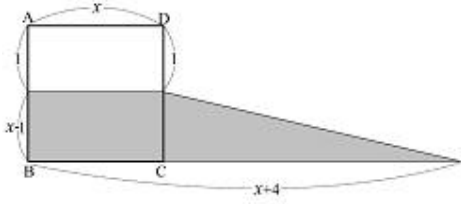
# 정답 및 해설

따라서  $a$ 의 최솟값은  $10+12=22$ 이다.

50) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 이차방정식을 활용하여 수학 내적문제 해결하기



$$\frac{1}{2}(x+x+4)(x-1) = \frac{3}{4}x^2 \text{이며 정리하면}$$

$x^2+4x-8=0$ 이고 근의 공식에 의하여

$$x = -2 \pm 2\sqrt{3} \quad (x > 0)$$

$$\therefore -2+2\sqrt{3}$$

51) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계 응용하기

이차방정식의 근과 계수의 관계에 의해

$$\alpha + \beta = 1, \alpha\beta = p$$

$\alpha + \frac{1}{\beta}, \beta + \frac{1}{\alpha}$ 을 두 근으로 하는 이차방정식이  $x^2 - qx - 1 = 0$ 이 될 때

근과 계수의 관계에 의해

$$\left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right) + \left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right) = (\alpha + \beta)\left(1 + \frac{1}{\alpha\beta}\right) = 1 + \frac{1}{p} = q$$

$$\left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right)\left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right) = 2 + \alpha\beta + \frac{1}{\alpha\beta} = 2 + p + \frac{1}{p} = -1$$

$$\frac{1}{p} + 1 = q \text{이고 } \frac{1}{p} + 2 + p = -1$$

$$\therefore p + q = -2$$

52) 답 : 10

[해설]

[출제 의도] 이차방정식을 이용한 실생활 문제 해결하기

기름 값을  $a$ 원에서  $x\%$  내리면  $a\left(1 - \frac{x}{100}\right)$ 원

판매량이  $bL$ 에서  $2x\%$  증가하면  $b\left(1 + \frac{2x}{100}\right)L$

전체 판매액은  $ab$ 에서  $8\%$  증가하여  $ab\left(1 + \frac{8}{100}\right)$ 원이 되므로

$$a\left(1 - \frac{x}{100}\right)b\left(1 + \frac{2x}{100}\right) = ab\left(1 + \frac{8}{100}\right)$$

$$x^2 - 50x + 400 = 0$$

$$x = 10 \text{ 또는 } x = 40$$

$0 < x < 30$ 이므로  $x = 10$

53) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계 이해하기

$\alpha, \beta$ 는 이차방정식  $x^2 + x - 1 = 0$ 의 두 근

$$\alpha + \beta = -1, \alpha\beta = -1$$

$\therefore \alpha + \beta = -1 \therefore$  참

$$\therefore \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = -3$$

$\therefore$  참

$$\begin{aligned} \therefore \alpha^5 + \beta^5 + \alpha^4 + \beta^4 - \alpha^3 - \beta^3 \\ = \alpha^3(\alpha^2 + \alpha - 1) + \beta^3(\beta^2 + \beta - 1) \end{aligned}$$

$\alpha, \beta$ 는 이차방정식  $x^2 + x - 1 = 0$ 의 두 근 이므로

$\alpha^2 + \alpha - 1 = 0, \beta^2 + \beta - 1 = 0$ 이다.

$$\alpha^5 + \beta^5 + \alpha^4 + \beta^4 - \alpha^3 - \beta^3 = 0$$

$$\alpha^5 + \beta^5 + \alpha^4 + \beta^4 = \alpha^3 + \beta^3 \therefore \text{ 참}$$

54) 답 : 56

[해설]

[출제 의도] 주어진 외적 관련 조건을 만족시키는 이차방정식을 구하여 그 해를 구하는 문제 해결력을 묻는 문제이다.

시속  $x$  km로 달리는 자동차의 정지거리는

$$\frac{3}{10}x + \left(\frac{1}{100}x^2 - \frac{1}{5}x + 3\right) = \frac{1}{100}x^2 + \frac{1}{10}x + 3 \quad (m) \text{이다.}$$

주어진 조건에서

$$\frac{1}{100}a^2 + \frac{1}{10}a + 3 = 40, a^2 + 10a - 3700 = 0$$

$$\therefore a = -5 \pm \sqrt{25 + 3700} = -5 \pm \sqrt{3725}$$

그런데  $a > 0$ 이므로  $a = -5 + \sqrt{3725}$

주어진 제곱표에서  $61^2 = 3721, 62^2 = 3844$ 이므로

$\sqrt{3725}$ 에 가까운 정수는 61이다.

따라서  $a$ 에 가장 가까운 정수는  $-5 + 61 = 56$ 이다.

[별해]

$a^2 + 10a - 3700 = 0$ 에서

$(a+5)^2 = 3725, a > 0$ 이고  $a+5 = \sqrt{3725}$ 이므로

$a+5$ 에 가까운 정수는 61이다.

따라서  $a$ 에 가장 가까운 정수는  $-5 + 61 = 56$ 이다.

55) 답 : 4

[해설]

[출제 의도] 인수정리를 이용하여 미정계수 구하기

$2 \in A \cap B$ 이므로  $f(2) = g(2)$ 이고  $f(2)g(2) = 0$

따라서  $f(2) = g(2) = 0$

$$g(2) = 4 - 6 + c = 0$$

$$\therefore c = 2$$

$$g(x) = x^2 - 3x + 2 = (x-1)(x-2)$$

$$g(1) = 0$$

이므로

$$1 \in B$$

$$\therefore d = 1$$

$B = \{1, 2, 3\}$ 에서  $f(3) = 0$

$f(2) = f(3) = 0$ 이므로  $f(x) = (x-2)(x-3) = x^2 - 5x + 6$ 에서

$$a = -5, b = 6$$

56) 답 : 90

[해설]

[출제 의도] 일차방정식을 이용하여 실생활문제 해결하기

분침은 1분에  $6^\circ$ 씩, 시침은 1분에  $0.5^\circ$ 씩 움직이므로

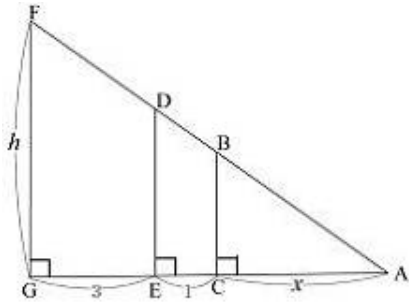
# 정답 및 해설

$\therefore 11t = 90$

57) 답 : 280

[해설]

[출제 의도] 닮음을 이용하여 수학외적문제 해결하기



영희의 그림자의 길이를  $x$ , 가로등의 높이를  $h$ 라고 하자.

$\triangle ABC \sim \triangle ADE$ 이므로,

$x : (x+1) = 120 : 160$

$\therefore x = 3$

$\triangle ABC \sim \triangle AFG$ 이므로,

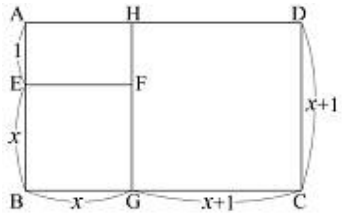
$3 : 7 = 120 : h$

$\therefore h = 280$

58) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 이차방정식을 이용하여 수학 내적문제 해결하기  
변  $BG$ 의 길이를  $x$ 라 하자.



직사각형  $ABCD$ 와  $AEFH$ 가 닮음이므로

$(2x+1) : (x+1) = x : 1$

$x^2 - x - 1 = 0 (\because x^2 = x + 1)$

$\therefore x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} (x > 0)$

따라서 두 정사각형  $EBGF$ ,  $HGCD$ 의 넓이의 합은

$x^2 + (x+1)^2 = 2x^2 + 2x + 1$

$2(x+1) + 2x + 1 = 4x + 3$

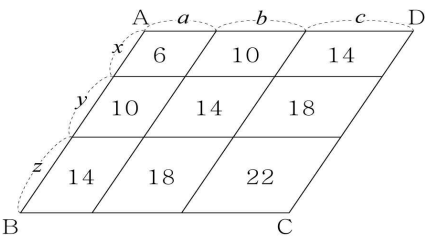
$4 \times \frac{1 + \sqrt{5}}{2} + 3 = 5 + 2\sqrt{5}$

$\therefore 5 + 2\sqrt{5}$

59) 답 : 42

[해설]

[출제 의도] 평행사변형 둘레의 길이 구하기



평행사변형 각각의 둘레 길이의 합은

$6(a+b+c+x+y+z)$

$= 6 + 10 + 14 + 10 + 14 + 18 + 14 + 18 + 22$

$= 126$

$\therefore$  (구하고자 하는 평행사변형의 둘레의 길이)

$= 2(a+b+c+x+y+z) = 42$

60) 답 : 194

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 해를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$(x-8)(x-10) = 15$ 를 전개하여 정리하면

$x^2 - 18x + 65 = 0, (x-13)(x-5) = 0$

$\therefore x = 13$  또는  $x = 5$

따라서  $a^2 + b^2 = 13^2 + 5^2 = 194$

[다른 풀이]

$x^2 - 18x + 65 = 0$

$(x-9)^2 = 16$

$x-9 = 4$  또는  $x-9 = -4$

$\therefore x = 13$  또는  $x = 5$

61) 답 : 20

[해설]

[출제 의도] 근이 주어진 이차방정식의 미정계수의 값을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$x = 1 + \sqrt{5}$ 를 대입하면,

$(1 + \sqrt{5})^2 + a(1 + \sqrt{5}) + b = 0$

$(a+b+6) + (a+2)\sqrt{5} = 0$

$\therefore a+b = -6, a = -2$

$\therefore a = -2, b = -4$

따라서  $a^2 + b^2 = (-2)^2 + (-4)^2 = 20$ 이다.

62) 답 : 136

[해설]

[출제 의도] 자연수의 성질과 인수분해를 이용하여 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$a, b, c, d, e$ 는 연속한 자연수이므로

$e - a = 4$ 이다.

$e^2 - a^2 = (e-a)(e+a)$

$= 4(e+a) = 64$

$\therefore e+a = 16$

$e+a = (a+4)+a = 2a+4 = 16$

$\therefore a = 6, e = 10$

$\therefore a^2 + e^2 = 36 + 100 = 136$

[다른 풀이]

$e = a+4$ 이므로  $e^2 - a^2 = (a+4)^2 - a^2 = 8a+16$

$8a+16 = 64$

$\therefore a = 6, e = 10$

$\therefore a^2 + e^2 = 36 + 100 = 136$

63) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 중근을 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$x^2 - 2(k+1)x + k^2 - 1 = 0$ 이며 변형하면

$x^2 - 2(k+1)x + (k+1)^2 - (k+1)^2 + k^2 - 1 = 0$

이차방정식이 중근을 가지려면 (완전제곱식)  $= 0$ 의 꼴이어야 하므로

# 정답 및 해설

$-(k+1)^2 + k^2 - 1 = 0$ 이며 정리하면  
 $-(k^2 + 2k + 1) + k^2 - 1 = 0$ 이므로  
 $-2k - 2 = 0$ 에서  
 $\therefore k = -1$

[다른 풀이]  
 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$ 이 중근을 가지려면  
 $b^2 - 4ac = 0$ 이어야 하므로  
 $4(k+1)^2 - 4(k^2 - 1) = 0$   
 $(k+1)^2 - (k^2 - 1) = 0$   
 $k^2 + 2k + 1 - k^2 + 1 = 0$   
 $2k + 2 = 0$   
 $\therefore k = -1$

64) 답 : 48  
 [해설]  
 [출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이용할 수 있는가를 묻는 문제이다.  
 $x^2 + (a-4)x - 4 = 0$ 의 두 근을  $t, t+4$ 라 하면  
 근과 계수의 관계에 의하여  
 $t + (t+4) = 4 - a, t(t+4) = -4, (t+2)^2 = 0$   
 따라서  $t = -2$ 이므로  $a = 4$   
 $x^2 + (a+4)x + 4 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 하면  
 $\alpha + \beta = -(a+4) = -8, \alpha\beta = 4$ 이므로  
 $d^2 = (\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 48$

65) 답 : 52  
 [해설]  
 [출제 의도] 이차 함수를 이용하여 실생활의 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.  
 액자의 폭(가로)과 아래위(세로)의 길이를 각각  $x, y$ 라 하면  
 주어진 조건에 의하여  $2(x+y) = 224$   
 $\therefore x+y = 112$   
 사진의 넓이  $S$ 는  
 $S = (x-8)(y-16)$   
 $= (x-8)(112-x-16)$   
 $= (x-8)(96-x)$   
 $= -x^2 + 104x - 768$   
 $= -(x-52)^2 + 1936$   
 즉, 사진의 넓이는  $x = 52, y = 60$ 일 때 최대가 된다.  
 따라서 구하는 액자의 짧은 변의 길이는 52이다.  
 [다른 풀이]  
 액자의 폭(가로)과 아래위(세로)의 길이를 각각  $x, y$ 라 하면  
 사진의 넓이는  $S = (x-8)(y-16)$ 이다.  
 한편,  $2(x+y) = 224$ 이므로  $x+y = 112$ 이고  
 $(x-8) + (y-16) = x+y-24 = 88$   
 $x-8 > 0, y-16 > 0$ 이므로  
 산술평균과 기하평균 관계에 의하여  
 $\frac{(x-8) + (y-16)}{2} \geq \sqrt{(x-8)(y-16)}$   
 $\therefore S = (x-8)(y-16) \leq 44^2 = 1936$   
 따라서,  $x-8 = y-16 = 44$ 일 때  $S$ 의 값이 최대이다.

$\therefore x = 52, y = 60$

66) 답 : 145  
 [해설]  
 [출제 의도] 방정식을 이용하여 수학외적문제 해결하기  
 물통  $A, B$ 의 반지름을 각각  $a, b$ 라 하고 높이를  $h$ 라 하자.  
 $A$ 에서 물이 모두 빠져 나가는데 걸린 시간을  $t$ 라 하면  
 $\pi a^2 h = 27t$   
 $t = \frac{\pi a^2 h}{27}$ 이다.  
 이때 물통  $B$ 에 채워진 물의 부피는  
 $\frac{3}{4}\pi b^2 h = 16t = 16\left(\frac{\pi a^2 h}{27}\right)$ 이므로  
 $b^2 = \frac{64}{81}a^2$ 이다.  
 따라서  $a : b = 9 : 8$   
 $\therefore p^2 + q^2 = 145$

67) 답 : ③  
 [해설]  
 [출제 의도] 이차방정식의 실근 조건을 이해하고 존재영역을 나타낼 수 있는가를 묻는 문제이다.  
 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$ 의 서로 다른 두 실근을  $\alpha, \beta$ 라 하면  
 주어진 조건에 의하여  
 $D = a^2 - 4b > 0, \alpha + \beta > 0, \alpha\beta > 0 \dots ①$   
 근과 계수의 관계에 의하여  
 $\alpha + \beta = -a > 0, \alpha\beta = b > 0 \dots ②$   
 ①, ②에 의하여  
 $a < 0, b > 0, b < \frac{1}{4}a^2$   
 따라서 구하는 영역은 ③과 같다.

68) 답 : ⑤  
 [해설]  
 $ax^2 - bx + c = 0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 이므로  
 $\alpha + \beta = \frac{b}{a}, \alpha\beta = \frac{c}{a}$ 이다.  
 $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ 를 두 근으로 하는 최고차항의 계수가 1인 이차방정식은  
 $x^2 - \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}\right)x + \frac{1}{\alpha\beta} = 0$   
 $x^2 - \left(\frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta}\right)x + \frac{1}{\alpha\beta} = 0$   
 $x^2 - \left(\frac{b}{a} \times \frac{a}{c}\right)x + \frac{a}{c} = 0$   
 $\therefore x^2 - \frac{b}{c}x + \frac{a}{c} = 0$

69) 답 : ①  
 [해설]  
 [출제 의도] 이차방정식의 근 구하기  
 $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$ 을 통분하여 정리하면  
 $(a+b)(b-a) = [ab]$

# 정답 및 해설

$$a^2 + ab - b^2 = 0$$

양변을  $b^2$ 으로 나누면  $\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{a}{b} - 1 = 0$ 에서 근의 공식을 이용하면

$$\therefore \frac{a}{b} = \left[ \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \right] \text{ 이고 } \frac{b}{a} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{b}{a} + \frac{a}{b} = [\pm \sqrt{5}]$$

70) 답 : ②

[해설]

[출제 의도]근의 개념과 인수정리를 이용하여 조건을 만족시키는 삼차방정식을 풀 수 있는가를 묻는 문제이다.

(가)에서  $f(4)=0$

$$\therefore 64 + 16a + 4b + c = 0 \dots \text{①}$$

(나)에서  $x=2i$ 가 근이므로

$$-8i - 4a + 2bi + c = 0$$

$$\therefore c - 4a + 2(b-4)i = 0 \dots \text{②}$$

②에서  $c=4a, b=4$

이것을 ①에 대입하면

$$a = -4, c = -16$$

$$\therefore f(x) = x^3 - 4x^2 + 4x - 16 = (x-4)(x^2 + 4)$$

$$f(2x) = (2x-4)(4x^2 + 4) = 8(x-2)(x^2 + 1)$$

삼차방정식  $f(2x)=0$ 을 풀면

$$8(x-2)(x^2 + 1) = 0$$

$$\therefore x-2=0, x^2 + 1=0$$

$f(2x)=0$ 의 세 근은  $2, i, -i$ 이다.

따라서 구하는 세 근의 곱은  $2 \times i \times (-i) = 2$

71) 답 : ①

[해설]

[출제 의도]다항함수의 성질을 이해하고 추론할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$k(1 \leq k \leq 4)$ 에 대하여

$$Q(k) = kP(k) - (k+1) = k \cdot \frac{k+1}{k} - (k+1) = [0] \dots \text{①}$$

$Q(0) = -1$ 이므로 ②에서

$$Q(0) = a(-1) \cdot (-2) \cdot (-3) \cdot (-4) = -1$$

$$\therefore 24a = -1$$

$$\therefore a = -\frac{1}{24} \dots \text{②}$$

따라서  $P(-1) = -Q(-1)$

$$= -a \cdot (-2) \cdot (-3) \cdot (-4) \cdot (-5)$$

$$= \frac{1}{24} \cdot (-2) \cdot (-3) \cdot (-4) \cdot (-5) = [5] \dots \text{③}$$

72) 답 : ②

[해설]

[출제 의도]이차방정식 활용하기

[해설]  $t$ 초 후 첫 번째 원의 반지름은  $t+1$ , 넓이는  $\pi(t+1)^2$

$t$ 초 후 두 번째 원의 반지름은  $t-1$ , 넓이는  $\pi(t-1)^2$

$t$ 초 후 세 번째 원의 반지름은  $t-3$ , 넓이는  $\pi(t-3)^2$

$$\pi(t+1)^2 = \pi(t-1)^2 + \pi(t-3)^2$$

이 식을 풀면  $t=1, 9$

원은 최소한 3개 이상이므로  $t \geq 4$

$$\therefore t=9 \text{ 초}$$

73) 답 : ③

[해설]

[출제 의도]주어진 조건을 만족시키는 방정식을 풀 수 있는가를 묻는 문제이다.

처음 수에서 십만 자리의 숫자를  $x, x$ 를 제외한 다섯 자리 수를  $y$ 라 하면,

처음 수는  $10^5x+y$ , 새로운 수는  $10y+x$ 이다.

조건에서  $3(10^5x+y) = 10y+x$ 이므로

$$7y = 299999x$$

$$\therefore y = 42857x$$

$y$ 는 다섯 자리 수이므로  $x=1$  또는  $x=2$ 이다.

$$\therefore x=1, y=42857 \text{ 또는 } x=2, y=85714$$

처음 수는 142857 또는 285714이므로

6장의 카드에 적혀 있는 수들은 1, 2, 4, 5, 7, 8이다.

$$\therefore 1+2+4+5+7+8 = 27$$

74) 답 : ①

[해설]

[출제 의도]이차방정식을 풀 수 있는가를 묻는 문제이다.

$x^2 - 8x - 48 = 0$ 의 두 근  $p, q(p > q)$ 을 구하면

$$(x-12)(x+4) = 0 \text{ 이므로 } x=12 \text{ 또는 } x=-4 \text{ 이다.}$$

그런데  $p > q$ 이므로  $p=12, q=-4$

$$\therefore p+2q = 12+2(-4) = 12-8 = 4$$

75) 답 : 13

[해설]

[출제 의도]근과 계수와의 관계를 이용하여 조건에 맞는 정수해를 구하는 문제이다.

주어진 이차방정식의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 하면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + \beta = m+5, \alpha\beta = -m-1$$

이때,  $m = \alpha + \beta - 5 = -\alpha\beta - 1$ 이므로

$$\alpha\beta + \alpha + \beta + 1 = 5, (\alpha+1)(\beta+1) = 5$$

따라서 조건을 만족하는 두 정수의 순서쌍

$(\alpha+1, \beta+1)$ 는  $(1, 5), (5, 1), (-1, -5), (-5, -1)$ 이다.

각 경우의  $(\alpha, \beta)$ 의 값은 각각

$(0, 4), (4, 0), (-2, -6), (-6, -2)$ 이다.

이때,  $m$ 의 값은  $-1$ 과  $-13$ 이다.

그러므로 구하는  $m$ 의 값의 곱은  $13$ 이다.

76) 답 : ②

[해설]

[출제 의도]함수의 그래프와 합성함수의 성질을 이용하여 방정식의 해를 구하는 문제이다.

$f(x)=0$ 의 두 근이  $-2$ 와  $1$ 이므로

$$f(f(x))=0 \text{ 에서 } f(x)=-2 \text{ 또는 } f(x)=1$$

$$i) f(x)=-2 \text{ 에서 } x = -\frac{1}{2}$$

# 정답 및 해설

ii)  $f(x)=1$ 에서  $x=-\frac{1}{2}+\alpha, x=-\frac{1}{2}-\alpha$

따라서 모든 근의 합은

$$-\frac{1}{2} + \left(-\frac{1}{2} + \alpha\right) + \left(-\frac{1}{2} - \alpha\right) = -\frac{3}{2}$$

77) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근 판별하기

①  $(2x-1)(2x+1)=0 \therefore x=\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

②  $(x-2)(x+1)=0 \therefore x=2, -1$

③ 근의 공식을 이용하면  $x=\frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$

④  $(x+2)^2=0 \therefore x=-2$  (중근)

⑤  $(x-2)(x-3)=0 \therefore x=2, 3$

78) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이용하여 미정계수의 값을 구할 수 있는가를 묻는 문항이다.

$x^2+ax+b=0$ 의 두 근이  $a, b$ 이므로

$$a+b=-a, ab=b$$

두 식을 연립하여 풀면  $a=1, b=-2$

$$\therefore a^2+b^2=5$$

[오답풀이]

$x=b$ 를 대입하면  $b^2+ab+b=0 \dots$  ②

① 을 ②에 대입하여 풀면

$$a=1, b=-2 \text{ 또는 } a=-\frac{1}{2}, b=-\frac{1}{2}$$

그런데  $a=-\frac{1}{2}, b=-\frac{1}{2}$ 일 때  $x^2-\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}=0$ 의 두 근은

$x=-\frac{1}{2}$  과  $x=1$ 이므로  $a, b$ 는  $x^2+ax+b=0$ 의 두 근이 아니다.

79) 답 : 21

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계 이해하기

이차방정식  $x^2+ax+b=0$ 의 계수가 유리수이므로,

한 근이  $-4+\sqrt{3}$ 이면 다른 한 근은  $-4-\sqrt{3}$ 이다.

두 근의 합이  $-8$ 이므로  $a=8$ 이고,

두 근의 곱이  $13$ 이므로  $b=13$ 이다.

$$\therefore a+b=21$$

80) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 수의 성질을 이용하여 일차방정식을 풀 수 있는가를 묻는 문제이다.

$kx=8-x$ 을 이항하여 정리하면

$$(k+1)x=8$$

$$\therefore x=\frac{8}{k+1}$$

$\frac{8}{k+1}$ 에서 분모가 분자의 약수일 때, 자연수가 되므로

$$k+1=1, 2, 4, 8$$

$$\therefore k=0, 1, 3, 7$$

따라서 자연수  $k$ 의 개수는 3이다.

81) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 조건을 이용하여 이차식 구하기

[해설]  $x^2+x-3=0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 이므로

$$\alpha+\beta=-1, \alpha\beta=-3, \alpha^2+\alpha=3 \text{이다.}$$

$f(x)=x^2+ax+b$ 라 하면

$$f(\alpha)=\alpha^2+a\alpha+b=1 \dots \text{①}$$

$$f(\beta)=\beta^2+a\beta+b=1 \dots \text{②}$$

① - ②에서  $\alpha^2-\beta^2+a\alpha-a\beta=0$

$$(\alpha+\beta)(\alpha-\beta)+a(\alpha-\beta)=0$$

$$(\alpha-\beta)(\alpha+\beta+a)=0$$

$$\alpha \neq \beta \text{이므로 } \alpha+\beta+a=0$$

$$\therefore a=-(\alpha+\beta)=-(-1)=1$$

$a=1$ 을 ①에 대입하면  $\alpha^2+\alpha+b=1$

$$b=1-(\alpha^2+\alpha)=1-3=-2$$

$$\therefore f(x)=x^2+x-2$$

[별해]  $f(\alpha)-1=f(\beta)-1=0$ 이므로

이차방정식  $f(x)-1=0$ 의 두 근은  $\alpha, \beta$ 이다.

$f(x)$ 의 이차항의 계수는 1이므로

$$f(x)-1=(x-\alpha)(x-\beta)=x^2+x-3$$

$$\therefore f(x)=x^2+x-2$$

82) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해하기

주어진 이차방정식의 두 실근의 절대값은 같고 부호가 반대이므로

$$\alpha+\beta=0, \alpha\beta<0 \text{이다.}$$

$$\alpha+\beta=0 \text{이므로 } -(a^2-2a-3)=0$$

$$\text{따라서 } a=3 \text{ 또는 } a=-1 \dots \text{①}$$

$$\alpha\beta<0 \text{이므로 } -a+1<0$$

$$\text{따라서 } a>1 \dots \text{②}$$

①, ②에 의해  $a=3$

$$\therefore a=3$$

83) 답 : 17

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이용하는 문제이다.

이차방정식의 계수가 실수이므로 한 근이  $4+3i$ 일 때

다른 한 근은  $4-3i$ 이다.

따라서 근과 계수의 관계에 의하여

$$-a=4+3i+4-3i=8, a=-8$$

$$b=(4+3i)(4-3i)=25$$

$$\therefore a+b=17$$

84) 답 : 29

[해설]

[출제 의도] 두 이차방정식을 동시에 만족하는 근을 구할 수 있는가를 묻는 문항이다.

# 정답 및 해설

두 이차방정식을 동시에 만족하는 근을  $\alpha$ 라 하면

$$9\alpha^2 + a\alpha + 20 = 0 \dots \textcircled{1}$$

$$20\alpha^2 + a\alpha + 9 = 0 \dots \textcircled{2}$$

① -②에서  $-11(\alpha^2 - 1) = 0$ 이므로

$$\alpha = 1 \text{ 또는 } \alpha = -1 \text{ 이다.}$$

[1]  $\alpha = 1$ 이면  $9 + a + 20 = 0 \therefore a = -29$

[2]  $\alpha = -1$ 이면  $20 - a + 9 = 0 \therefore a = 29$

$$a > 0 \text{ 이므로 } a = 29 \text{ 이다.}$$

[다른 풀이]

$9x^2 + ax + 20 = 0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 이면

$20x^2 + ax + 9 = 0$ 의 두 근은  $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ 이다.

그런데  $\alpha\beta = \frac{20}{9} \neq 1$ 이므로 두 방정식을 동시에 만족하는 근은

$\alpha = \frac{1}{\alpha}$ 이다. 따라서  $\alpha = 1$  또는  $\alpha = -1$ 이다.

$\alpha = 1$ 이면  $9 + a + 20 = 0 \therefore a = -29$

$\alpha = -1$ 이면  $20 - a + 9 = 0 \therefore a = 29$

$a > 0$ 이므로  $a = 29$ 이다.

85) 답 : 40

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수와의 관계를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

이차항의 계수가 2이고, 1, 3을 두 근으로 하는 이차방정식은

$$2(x-1)(x-3) = 0 \text{ 이므로 } 2x^2 - 8x + 6 = 0$$

$$\therefore b = 6$$

이차항의 계수가 2이고, -1, 2를 두 근으로 하는 이차방정식은

$$2(x+1)(x-2) = 0 \text{ 이므로 } 2x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$\therefore a = -2$$

따라서  $a^2 + b^2 = 40$

86) 답 : ③

[해설]

ㄱ.  $D = (-1)^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-1) = 13 > 0$ 이므로 서로 다른 두 실근을 갖는다.

ㄴ.  $D = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot \frac{1}{4} = 0$ 이므로 중근을 갖는다.

ㄷ.  $D = (\sqrt{3})^2 - 4 \cdot 2 \cdot 2 = -13 < 0$ 이므로 허근을 갖는다.

ㄹ.  $D = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2 = -7 < 0$ 이므로 허근을 갖는다.

따라서, 실근을 가지는 이차방정식의 개수는 2개이다.

87) 답 : ③

[해설]

【출제 의도】 이차방정식의 근 판별하기

$$D = (2+a)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 \geq 0$$

$$(a+6)(a-2) \geq 0$$

$$\therefore a \geq 2, (\because a \text{는 양수})$$

따라서  $a$ 의 최솟값은 2

88) 답 : 19

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수와의 관계 이해하기

[해설]  $(x-2)(x-3) = 3$ 을 전개하여 정리하면  $x^2 - 5x + 3 = 0$

두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때  $\alpha + \beta = 5, \alpha\beta = 3$ 이고

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \text{ 이므로 } \alpha^2 + \beta^2 = 5^2 - 2 \cdot 3 = 19$$

[정답] 19

89) 답 : ⑤

[해설]

【출제 의도】 이차방정식의 해를 구하기

$x^2 - 2x - 3 = 0$ 을 인수분해하면

$$(x-3)(x+1) = 0$$

$$\therefore x = 3, x = -1 \text{ 이므로}$$

$$p = 3, q = -1 \text{ 또는 } p = -1, q = 3$$

$$\frac{q}{p} + \frac{p}{q} = -\frac{10}{3}$$

90) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 유리식의 성질을 알고 계산을 할 수 있는가를 묻는 문제이다.

조건에서

$$\frac{a}{a+b} \times 100(\%) = 10(\%)$$

$$\therefore 10a = a+b \text{ 에서 } b = 9a$$

따라서 구하는 소금물의 농도는

$$\frac{2a}{2a+3b} \times 100 = \frac{2a}{2a+27a} \times 100 = \frac{200}{29} \approx 6.9(\%)$$

91) 답 : ③

[해설]

집에서 역까지의 거리를  $x$  km라 하면

집에서 출발한 후 열차가 출발할 때까지 걸린 시간은

$$\frac{x}{10} + \frac{15}{60} = \frac{x}{6} - \frac{15}{60} \text{ 이다.}$$

$$\text{양변에 } 60 \text{ 을 곱하면 } 6x + 15 = 10x - 15$$

$$4x = 30$$

$$\text{따라서, } x = 7.5$$

92) 답 : ⑤

[해설]

근과 계수와의 관계에서  $\alpha + \beta = -2, \alpha\beta = -\frac{1}{3}$

구하는 이차방정식의 두 근의 합을  $p$ , 두 근의 곱을  $q$ 라 하면

$$p = \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = -14,$$

$$q = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{\alpha}{\beta} = 1$$

따라서, 구하는 이차방정식은  $x^2 + 14x + 1 = 0$ 이다.

93) 답 : ③

[해설]

【출제 의도】 이차방정식의 근과 계수와의 관계를 이해하고 활용하기  
근과 계수와의 관계에서

$$\alpha + \beta = 4$$

# 정답 및 해설

$$\frac{5}{2} \leq 4 - \beta < 3$$

$$\therefore 1 < \beta \leq \frac{3}{2}$$

$$[\beta] = 1$$

94) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 삼차방정식의 근의 성질을 활용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

주어진 삼차방정식의 계수가 모두 유리수이므로

$-1 + \sqrt{2}$ 가 한 근이면  $-1 - \sqrt{2}$ 도 근이 된다.

또, 이 두 수를 근으로 하는 이차방정식은  $x^2 + 2x - 1 = 0$ 이므로

다항식  $x^2 + 2x - 1$ 은 다항식  $x^3 + ax^2 + bx + 1$ 의 인수이다.

따라서  $x^3 + ax^2 + bx + 1 = (x^2 + 2x - 1)(x - 1)$

$$= x^3 + x^2 - 3x + 1$$

$$\therefore a + b = 1 - 3 = -2$$

95) 답 : 10

[해설]

[출제 의도] 이차방정식에서 판별식을 활용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + 2(k-1)x + k^2 - 20 = 0$

이 서로 다른 두 실근을 갖기 위해서는 (판별식)  $> 0$ 이어야 하므로

$$(k-1)^2 - (k^2 - 20) > 0$$

이 부등식을 정리하면

$$2k < 21$$

따라서  $k$ 의 범위는  $k < \frac{21}{2}$ 이므로

구하는 자연수  $k$ 는 1, 2, 3, ..., 10의 10개이다.

96) 답 : ⑤

[해설]

$x^2 - 2x - 3 = 0$ 을 인수분해하면

$$(x-3)(x+1) = 0$$

$$\therefore x = 3, x = -1$$

$$\text{(준 식)} = -3 - \frac{1}{3} = -\frac{10}{3}$$

97) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 확률의 곱의 법칙 알기

각각의 상자에서 공을 꺼낼 수 있는 경우의 수는 5가지씩 이므로

전체 경우의 수는 25가지이다.

또한  $x^2 + ax + b$ 이 완전제곱식이 되는 경우의 수는 (2, 1), (6, 9) 두 가지이다.

그러므로 확률은  $\frac{2}{25}$ 이다.

98) 답 : 14

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근과 계수와의 관계 이해하기

$x^2 - 4x + 1 = 0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 이므로

$$\alpha^2 - 3\alpha + 1 = \alpha, \beta^2 - 3\beta + 1 = \beta$$

$$\begin{aligned} & \frac{\beta}{\alpha^2 - 3\alpha + 1} + \frac{\alpha}{\beta^2 - 3\beta + 1} \\ &= \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} \\ &= \frac{4^2 - 2 \cdot 1}{1} = 14 \end{aligned}$$

99) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 일차방정식 활용하기

자전거로 달린 거리를  $x$  km라 하면

$$\frac{x}{6} - \frac{x}{10} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore x = 7.5 \text{ km}$$

100) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 공통근을 구하고 이차방정식의 근과 계수와의 관계 이해하기

공통근이  $\alpha$ 이므로

$$\begin{cases} \alpha^2 - a\alpha + b = 0 \dots \text{①} \\ \alpha^2 - b\alpha + a = 0 \dots \text{②} \end{cases}$$

$$\text{①} - \text{②} \text{하면 } -a\alpha + b\alpha + b - a = 0$$

$$(b-a)\alpha + (b-a) = 0$$

$$(\alpha+1)(b-a) = 0$$

공통근  $\alpha = -1 \because a \neq b$  ①에 대입하면  $a + b = -1$

$$\alpha + \beta + \gamma = (\alpha + \beta) + (\alpha + \gamma) - \alpha = a + b - (-1) = -1 + 1 = 0$$

101) 답 : 2

[해설]

[출제 의도] 이차방정식을 활용하여 여러 가지 문제 해결하기

주어진 조건에서  $(20 - 5 - 2x)(30 - 4x) = 242$ 이므로,

$$\text{이를 정리하면, } (2x - 15)^2 = 121$$

$$(2x - 15)^2 = 11^2$$

$$2x = 15 \pm 11 \text{에서 } x = 2 \left( \because x < \frac{15}{2} \right) \text{이다.}$$

[정답] 2

102) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 이차방정식의 근의 성질을 증명할 수 있는가를 묻는 문제이다.

정수  $k$ 에 대하여  $m^2 - 4n = k^2$ 으로 놓으면

$$m^2 - k^2 = 4n \text{이므로 } m^2 - k^2 \text{은 짝수이다.}$$

이때  $m^2 - k^2 = (m+k)(m-k)$ 에서

$m+k$ 가 짝수이면  $m$ 과  $k$ 는 모두 짝수이거나 모두 홀수이므로

$m-k$ 도 짝수이다.

마찬가지로  $m-k$ 가 짝수이면  $m+k$ 도 짝수이다.

그런데 주어진 방정식의 근은  $x = -\frac{m \pm k}{2}$ 이므로

두 근은 모두 정수이다.

[오답 풀이]

# 정답 및 해설

$m-k$ 와  $m+k$ 가 짝수일 때  $-\frac{m+k}{2}$ 이 홀수라고 생각하여 ④로

답하기 쉽다.

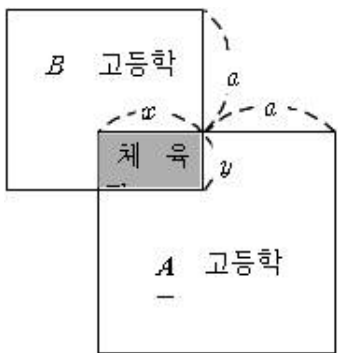
그런데  $\frac{(\text{짝수})}{2}$ 는 짝수일 수도 있고 홀수일 수도 있다.

그러므로  $x = -\frac{m+k}{2}$ 는 정수라고 해야 옳다.

103) 답 : ③

[해설]

[출제 의도]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

$$\begin{aligned} & \{(a+x)^2 - xy\} - \{(a+y)^2 - xy\} \\ &= (a+x)^2 - (a+y)^2 \\ &= (a+x+a+y)(a+x-a-y) \\ &= (2a+x+y)(x-y) \end{aligned}$$

104) 답 : ②

[해설]

[출제 의도]이차방정식의 근과 계수와의 관계 이해하기

$f(x) = a(x-\alpha)(x-\beta) = 0$ 이므로

$$f(2x-1) = a(2x-1-\alpha)(2x-1-\beta)$$

$$a\{4x^2 - 2(\alpha+\beta+2)x + (\alpha\beta + \alpha + \beta + 1)\}$$

$$a(4x^2 - 6x + 8) (\because \alpha + \beta = 1, \alpha\beta = 6)$$

$\therefore f(2x-1) = 0$ 의 두 근의 곱은 2이다. 정답: ②

105) 답 : ①

[해설]

$f(4x) = 0$ 의 두 근을  $a, b$ 라 하면

$$f(4a) = 0, f(4b) = 0$$

$f(x) = 0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 이므로

$$4a = \alpha, 4b = \beta$$

$$a = \frac{\alpha}{4}, b = \frac{\beta}{4}$$

$$\therefore a + b = \frac{\alpha + \beta}{4} = 1 \text{ [정답] ①}$$

106) 답 : 104

[해설]

[출제 의도]이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

$x^2 - 10x - 2 = 0$ 에서 근과 계수의 관계에 의해

$$\begin{cases} \alpha + \beta = 10 \\ \alpha\beta = -2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \alpha^2 + \beta^2 &= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \\ &= 10^2 - 2 \cdot (-2) \\ &= 104 \end{aligned}$$

107) 답 : 4

[해설]

[출제 의도]이차방정식의 근과 계수와의 관계 이해하기

두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 하면,  $\alpha + \beta = 0, \alpha\beta < 0$ 이므로

$$\alpha + \beta = -(a^2 - 3a - 4) = 0 \text{에서 } a = 4 \text{ 또는 } a = -1$$

한편,  $\alpha\beta = -a + 2 < 0$ 이므로  $a > 2$ 이다.

$$\therefore a = 4$$

정답: 4

108) 답 : ①

[해설]

[출제 의도]인수정리를 이용하여 다항식을 작성할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$x$ 에 대한 3차식이고

$$P\left(\frac{1}{2}\right) = P\left(\frac{1}{3}\right) = P\left(\frac{1}{4}\right) = 0 \text{이므로}$$

$$P(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{3}\right)\left(x - \frac{1}{4}\right)$$

$$\text{따라서 } P(1) = \left(1 - \frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{1}{3}\right)\left(1 - \frac{1}{4}\right)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4}$$

$$= \frac{1}{4}$$

109) 답 : ①

[해설]

[출제 의도]이차방정식의 판별식을 이용하여 근을 판별할 수 있는가를 묻는 문제이다.

이차방정식  $x^2 - 2(k-1)x + 4 = 0$ 이 중근을 가지려면 판별식  $D = 0$ 이어야 한다.

$$\frac{D}{4} = (k-1)^2 - 4 = 0$$

$$k^2 - 2k - 3 = 0$$

$$(k+1)(k-3) = 0$$

$$\therefore k = -1 \text{ 또는 } k = 3$$

따라서 실수  $k$ 의 값들의 합은 2이다.

110) 답 : ②

[해설]

$$p^2x - 4p = x - 4$$

$$(p+1)(p-1)x = 4(p-1)$$

(1)  $p = -1$ 이면 해가 없다.

(2)  $p = 1$ 이면 해가 무수히 많다.

(3)  $p \neq -1, p \neq 1$ 이면 해가 한 개이다.

[정답] ②

111) 답 : ①

[해설]

[출제 의도]실생활과 관련된 이차방정식 문제를 풀 수 있는가를 묻는

## 정답 및 해설

문제이다.

길의 폭을  $x$ m라 하면,

$$\text{남은 땅의 넓이는 } (40-2x)(60-x)=1512$$

$$\text{정리하면 } x^2-80x+444=0$$

$$(x-6)(x-74)=0$$

그런데  $0 < x < 20$  이므로  $x=6$  (m)

112) [답] : ①

[해설]

전체 학생수를  $x$ , 학생 1명이 한 시간에 옮기는 책상수를  $y$ 라고 하자.

A창고의 책상수는  $x \times y + \frac{x}{2} \times y = \frac{3}{2}xy$ 이고

B창고의 책상수는  $\frac{x}{2} \times y + 2 \times y = y\left(\frac{x}{2} + 2\right)$ 이다.

A, B창고의 책상수의 비가 2:1이므로

$$\frac{3}{2}xy : y\left(\frac{x}{2} + 2\right) = 2 : 1$$

$$\frac{1}{2}xy = 4y$$

$$y \neq 0 \text{ 이므로 } x = 8$$

[정답] ①