

인피니트 수학연구소 X 봉샘스쿨



23년 중등 3-1 중간 기출



[집필진]

조수진

이봉우

김종군

김성민

1쇄 발행일

2024년 04월 08일

제작

인피니트수학연구소

서울시 송파구 올림픽로 135

[연구진]

강다솜	김도희	김윤정	노정진	박주희	안기용	이문희	이지혜	정은주	최지인
강민송	김두호	김정민	도영경	박해수	안도연	이미주	이진영	정장현	최지훈
강민종	김문경	김정아	류성미	박현우	안효빈	이민경	이혁준	정주리	최혜란
강민주	김미선	김정은	류영신	박현우	양승혁	이범석	이혜란	정지혜	최혜림
강서진	김민선	김정철	류정민	박현주	양승희	이보람	이혜명	정지호	추명지
강석훈	김민선	김종만	류정현	박현주	양진철	이상아	이화연	조연서	하주성
강윤구	김민재	김종환	마주희	방정연	양희주	이상우	임동민	조은지	하창형
강일경	김민정	김주은	목지아	백민애	엄유빈	이상훈	임상혁	조이정	한명석
강진하	김민창	김준성	문미주	백지현	엄현지	이성은	임선인	조찬중	한문수
강초원	김서현	김지연	문재웅	변승미	염규숙	이수영	임승진	조현하	한성윤
강푸른	김선경	김지영	박계현	서유미	오미근	이수진	임애숙	주종대	한예진
강현정	김선경	김지혜	박규동	서유민	오윤지	이승선	임영진	진영	한은주
강혜림	김선미	김진	박규진	서지은	오진경	이용우	임지은	진혜원	한은지
고동섭	김성민	김찬휘	박기은	석대환	옥빛	이우림	임하나	차슬기	한은진
고수환	김성민	김철준	박동욱	선호란	원명지	이유예	임현정	채정병	한재인
고지현	김소울	김태관	박미란	손성준	유경민	이윤서	장미림	채종원	한주현
구미선	김솔	김태수	박미진	손유주	유대호	이윤호	장민영	천소희	한주효
권도경	김수민	김태훈	박보현	신영주	유혜리	이은경	장지은	최광은	함경아
권선아	김수정	김하늘	박상길	신예원	윤선미	이은선	전도연	최백화	허정현
권용운	김수진	김하현	박상보	신은정	윤은성	이은숙	전우진	최성호	현제윤
금민정	김수형	김한빛	박상우	신재훈	윤주영	이은이	전진우	최승호	홍성주
금보혜	김순호	김현정	박상현	신지영	윤지원	이재용	전하윤	최영	홍승표
김강우	김승준	김현호	박상현	신지현	윤창희	이정선	정경섭	최용순	황가영
김강현	김승준	김혜란	박상희	신채원	이광빈	이종혁	정대현	최용인	황인영
김경민	김연주	나혜미	박아현	신현우	이기호	이주은	정병훈	최원기	황지원
김기호	김예지	나혜영	박은아	신혜선	이나경	이준	정선	최윤	
김나연	김유진	남궁준	박은재	심희선	이다정	이준호	정연원	최은국	
김나희	김윤기	남식훈	박정훈	안국진	이란희	이지현	정영아	최재원	

목차



기출문제

대명중	P. 002
대왕중	P. 010
대청중	P. 017
도곡중	P. 026
세화여중	P. 034
역삼중	P. 040
정신여중	P. 049
중동중	P. 055
진선여중	P. 061
휘문중	P. 068



손글씨 해설

대명중	P. 076
대왕중	P. 084
대청중	P. 091
도곡중	P. 102
세화여중	P. 112
역삼중	P. 118
정신여중	P. 127
중동중	P. 133
진선여중	P. 140
휘문중	P. 147



빠른 정답

P. 155

1 <보기>에서 무리수의 개수는?

<보 기>			
$\sqrt{\frac{3}{4}}$	π	$\sqrt{1.96}-1$	$\sqrt{2+2}$

- ① 0개 ② 1개 ③ 2개
④ 3개 ⑤ 4개

2 $\sqrt{(-3)^2} + \sqrt{4} - (-\sqrt{5})^2$ 을 계산하면?

- ① 0 ② 2 ③ 4
④ 6 ⑤ 8

3 식 $x^2 - x - 6$ 을 인수분해 하였을 때, 일차식인 두 인수의 합은?

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

4 옳지 않은 것은?

- ① $x^2 + 4x + 4 = (x+2)^2$
② $x^2 + 2x - 3 = (x+3)(x-1)$
③ $(3x-1)(3y+1) = 9xy - 1$
④ $8x^2 + 10x - 3 = (2x+3)(4x-1)$
⑤ $x(a-1) - y(a-1) = (x-y)(a-1)$



5 옳지 않은 것은?

- ① $96^2 = 9216$ ② $108 \times 92 = 9936$
 ③ $112 \times 88 = 9856$ ④ $72^2 - 28^2 = 4400$
 ⑤ $\sqrt{52^2 - 48^2} = 20\sqrt{2}$

6 $3.1^2 = 9.61$, $9.803^2 = 96.1$ 일 때, $\sqrt{0.000961}$ 의 값은?

- ① 0.31 ② 0.031 ③ 0.9803
 ④ 0.09803 ⑤ 0.009803

7 부피가 $6\sqrt{10}$ 인 직육면체의 밑면의 가로와 세로의 길이가 각각 $3\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ 일 때, 이 직육면체의 높이는?

- ① 2 ② $\frac{\sqrt{30}}{3}$ ③ $\frac{2\sqrt{6}}{3}$
 ④ $\sqrt{2}$ ⑤ $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

8 <보기> 중 옳은 문장은 몇 개인가?

————— <보 기> —————

ㄱ. 두 무리수의 합은 무리수이다.
 ㄴ. 유리수와 무리수의 곱은 항상 무리수이다.
 ㄷ. 두 순환소수의 합은 무리수일 수 있다.
 ㄹ. 두 순환소수의 곱은 무리수일 수 있다.

- ① 0개 ② 1개 ③ 2개
 ④ 3개 ⑤ 4개

9 가장 작은 수는?

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

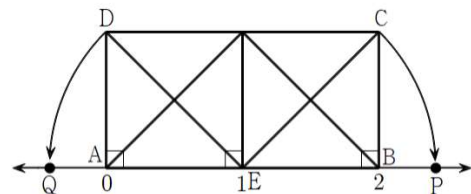
10 부등식 $1 < \frac{\sqrt{n}}{3} < 2$ 를 만족시키는 자연수 n 의 개수는?

- ① 26개 ② 28개 ③ 30개
 ④ 32개 ⑤ 34개

11 $\sqrt{36-2x}$ 가 정수가 되게 하는 자연수 x 는 모두 몇 개인가?

- ① 5개 ② 4개 ③ 3개
 ④ 2개 ⑤ 1개

12 그림은 수직선 위에 한 변의 길이가 1인 정사각형 두 개를 겹쳐 직사각형 ABCD를 그린 것이다. 점 E를 중심으로 하고 \overline{CE} 를 반지름으로 하는 원과 점 E를 중심으로 하고 \overline{DE} 를 반지름으로 하는 원을 그려 수직선과 만나는 점을 P, Q라 할 때, \overline{PQ} 의 길이를 구하면?



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



13 $(3x-5)^2 - (2x+1)^2 = (ax+b)(x+c)$ 일 때, $a+b+c$ 의 값은?

- ① -5 ② 3 ③ 5
④ 7 ⑤ 15

14 $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$ 를 간단히 하면?

- ① 2 ② 4 ③ 6
④ 8 ⑤ 10

15 $x = 3 + 2\sqrt{2}$, $y = 3 - 2\sqrt{2}$ 일 때, $x^2 - xy - 2y^2$ 의 값은?

- ① $-18 - 36\sqrt{2}$ ② $-18 - 12\sqrt{2}$
③ $-18 + 36\sqrt{2}$ ④ $-16 + 36\sqrt{2}$
⑤ $54 - 12\sqrt{2}$

16 $f(x)$ 는 x 의 소수부분이다. 자연수 n 에 대하여

$f(\sqrt{n}) < f\left(\frac{\sqrt{n}}{2}\right) < f\left(\frac{\sqrt{n}}{3}\right)$ 일 때, n 이 될 수 있는 수는?

- ① 60 ② 120 ③ 180
④ 240 ⑤ 300

17 자연수 x 에 대해 \sqrt{nx} 가 자연수가 되게 하는 두 자리
자연수 n 의 개수를 $N(x)$ 라고 하자. $N(2)=N(3)=4$ 가 되게
하는 자연수 k 의 최솟값과 최댓값의 합은? (단, $n \leq k$)

- ① 168 ② 169 ③ 170
④ 171 ⑤ 172

18 자연수 n 에 대하여 $n^2+2n-24$ 가 소수가 될 때, 이
소수를 구하면?

- ① 5 ② 7 ③ 11
④ 13 ⑤ 17

19 $\sqrt{x^2-6x+9} + \sqrt{x^2+4x+4}$ 를 간단히 하면? (단,
 $-2 < x < 3$)

- ① -5 ② 1 ③ 5
④ $-2x+1$ ⑤ $2x-1$

20 \sqrt{x} 이하의 자연수의 개수를 $N(x)$ 라고 할 때,
 $N(1)+N(2)+N(3)+\cdots+N(x)=120$ 을 만족시키는 자연수
 x 의 값은?

- ① 25 ② 28 ③ 31
④ 34 ⑤ 37



21 $3\sqrt{27} + \frac{6}{\sqrt{3}} - \sqrt{125} + \frac{\sqrt{45}}{3} = a\sqrt{3} + b\sqrt{5}$ 일 때, a , b 의 값을 구하시오.

22 $5 + \sqrt{3}$ 의 정수부분을 a , 소수부분을 b 라고 할 때, $\frac{a}{b}$ 의 정수부분과 소수부분을 구하시오.

23 세 정수 a , b , k 에 대하여 다항식 $x^2 + kx - 8$ 을 인수분해하면 $(x+a)(x+b)$ 이다. k 가 될 수 있는 가장 큰 값을 M , 가장 작은 값을 m 이라고 할 때, M , m 의 값을 각각 구하시오.

24 $9x^2 + (m-9)x + 49$ 가 완전제곱식이 되도록 하는 모든 수 m 의 값의 합을 구하시오.

1 8의 음의 제곱근은?

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

2 $2x^2 + ax + 8 = 2(x+b)^2$ 일 때, $a+b$ 의 값은? (단, $a > 0$)

- ① 4 ② 6 ③ 8
 ④ 10 ⑤ 12

3 다음 중 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해가 아닌 것은?

- ① $x^2 - 1 = 0$ [1]
 ② $x^2 = 3$ [$-\sqrt{3}$]
 ③ $x^2 = \frac{1}{3}x$ [0]
 ④ $2(x-2)(x+1) = 0$ [-1]
 ⑤ $2x^2 = x^2 - 2x - 1$ [1]

4 $\frac{1}{3}x^2 + 4x - a = 0$ 의 한 근이 3일 때, a 의 값은? (단, a 는 상수)

- ① 9 ② 12 ③ 15
 ④ 18 ⑤ 21



5 다음 중 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① $\sqrt{49}$ 의 제곱근은 ± 7 이다.
- ② 모든 양수의 제곱근은 2개다.
- ③ a 가 실수일 때, $\sqrt{(-a)^2} = a$ 이다.
- ④ $\frac{6}{7}$ 과 $\frac{8}{3}$ 사이에 무리수는 무수히 많다.
- ⑤ $-\sqrt{2}$ 와 $2\sqrt{3}$ 사이에 자연수는 3개다.

6 이차방정식 $x^2 + 2ax + b = 0$ 의 중근이 $x = -\frac{3}{2}$ 일 때, $\frac{b}{a}$ 의 값은? (단, a, b 는 상수)

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

7 다음 중 인수분해를 바르게 한 것은?

- ① $x^2 + x + \frac{1}{4} = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2$
- ② $4x^2 + 4x + 1 = (2x - 1)^2$
- ③ $\frac{1}{3}x^2 - 27 = \frac{1}{3}(x - 3)(x + 3)$
- ④ $3x^2 - 2x - 1 = (3x + 1)(x + 1)$
- ⑤ $-2x^2 + 8y^2 = -2(x - 2y)(x + 2y)$

8 일차항의 계수가 2인 두 일차식의 곱이 $4x^2 - 8x - 21$ 일 때, 두 일차식의 합은?

- ① $2x + 2$ ② $4x - 4$ ③ $4x + 4$
- ④ $6x - 6$ ⑤ $8x + 8$

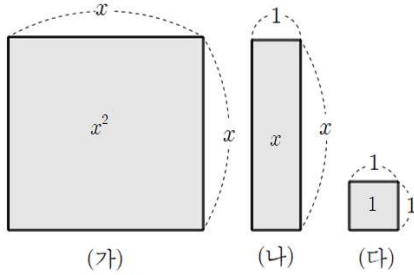
9 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던져서 나오는 눈의 수를 각각 a , b 라 하자. 이때 $\sqrt{300ab}$ 가 자연수가 되도록 하는 (a, b) 의 개수는?

- ① 2 ② 4 ③ 6
④ 8 ⑤ 10

10 다음의 다항식들을 인수분해하면 $(3x+ay)(bx+cy)$ 의 형태로 나타낼 수 있다. $-a+b+c$ 의 값이 최대인 다항식은?

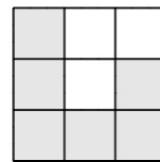
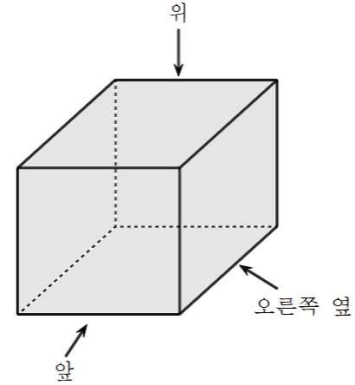
- ① $15x^2+26xy+8y^2$ ② $18x^2-9xy-20y^2$
③ $3x^2-17xy+10y^2$ ④ $6x^2-xy-2y^2$
⑤ $3x^2+8xy-35y^2$

- 11** 다음 그림에서 대수타일 (가)는 한 변의 길이가 x 인 정사각형, 대수타일 (나)는 가로, 세로의 길이가 x 인 직사각형, 대수타일 (다)는 한 변의 길이가 1인 정사각형이다. 타일 (가)는 3개, (나)는 8개, (다)는 4개를 모두 이용하여 하나의 직사각형을 만들었을 때, 만든 직사각형의 둘레의 길이는? (단, $x > 1$)

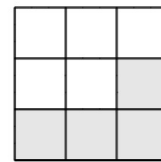


- ① $2x+2$ ② $4x+4$ ③ $6x+6$
 ④ $8x+8$ ⑤ $10x+10$

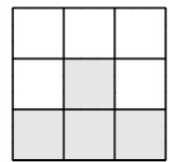
- 12** 다음 그림은 크기가 같은 직육면체 모양의 상자를 쌓아서 하나의 입체도형을 만든 후, 다음 그림과 같이 각각 위, 앞, 오른쪽 옆에서 본 것이다. 상자 한 개의 밑면의 가로, 세로의 길이는 각각 $x-2y$, $2x+y$ 이고 높이는 1이다. 입체도형의 부피를 $ax^2+bx+cy^2$ 의 꼴로 나타낼 때, $a+b+c$ 의 값은? (단, a, b, c 는 상수)



<위>



<앞>



<오른쪽 옆>

- ① -21 ② -10 ③ 1
 ④ 10 ⑤ 21



13 자연수 x 에 대하여 \sqrt{x} 보다 작은 자연수의 개수를 $f(x)$ 라고 할 때, $f(36)+f(37)+\cdots+f(65)$ 의 값을 구하시오.

- ① 192 ② 196 ③ 200
④ 204 ⑤ 208

14 $a-b=3$ 일 때, $a^2+b^2-ab-(a-1)(b+1)$ 의 값은?

- ① 3 ② 5 ③ 7
④ 9 ⑤ 11

15 x^2 의 계수가 1인 어떤 이차식을 인수분해 하는데,

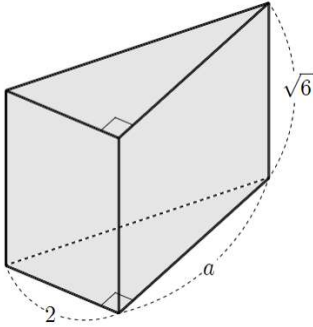
휘돌이는 x 의 계수를 잘못 보아 $(x+2)(x+4)$ 로 인수분해 하였고, 휘순이는 상수항을 잘못 보아 $(x-7)(x+1)$ 로 인수분해 하였다. 처음 이차식을 바르게 인수분해한 것은?

- ① $(x-2)(x-4)$ ② $(x-2)(x+4)$
③ $(x+2)(x+4)$ ④ $(x-2)(x+3)$
⑤ $(x-2)(x-3)$

16 $x=\frac{3}{3-\sqrt{6}}$, $y=\frac{3}{3+\sqrt{6}}$ 일 때, $2x^2-5xy+2y^2$ 의 값은?

- ① $6+6\sqrt{6}$ ② $9-9\sqrt{6}$ ③ $9+9\sqrt{6}$
④ 45 ⑤ 54

- 17** 그림과 같이 밑면이 직각삼각형이며, 직각을 낀 두 변의 길이가 2, a 이고 높이가 $\sqrt{6}$ 인 삼각기둥이 있다. 이 삼각기둥의 부피가 자연수가 되도록 하는 8 이하의 실수 a 의 개수는?



- ① 13 ② 15 ③ 17
④ 19 ⑤ 22

- 18** $\frac{c}{b} > \frac{a}{b}$, $\frac{a}{c} > 0$, $ab < 0$, $a > b$ 일 때,
 $-\sqrt{(2b-c)^2} + \sqrt{(-4a)^2} + \sqrt{(ac)^2} - \sqrt{(-b)^2}$ 의 값은?
 ① $4a+ac+3b-c$ ② $4a+ac+b-c$
 ③ $4a+ac-3b+c$ ④ $-4a+ac+3b-c$
 ⑤ $-4a+ac-3b+c$

- 19** 어떤 자연수 n , m 에 대해 \sqrt{n} 의 정수부분을 a , 소수부분을 b , \sqrt{m} 의 정수부분을 c , 소수부분을 d 라 하자.
 $\sqrt{n}+3a+4d=9\sqrt{17}-20$, $\sqrt{m}+4c+3b=5\sqrt{17}+20$ 일 때,
 $\frac{4\sqrt{n}+5\sqrt{m}}{7}$ 의 값의 정수부분은?

- ① 6 ② 7 ③ 8
④ 9 ⑤ 10



- 20** 자연수 n 에 대해 $f(n)$ 을 $\sqrt{\frac{26}{n}}$ 보다 크고 $\sqrt{27-n}$ 보다 작은 자연수의 개수라고 하자. 다음 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, $2 \leq n \leq 25$)

<보 기>

- ㄱ. $f(6)=2$
 ㄴ. $f(n)=2$ 인 n 의 개수는 11개다.
 ㄷ. $f(n)=4$ 를 만족하는 n 이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 21** $a^2 - 2ab + b^2$ 의 인수분해를 이용하여 9409의 모든 약수를 구하고, 소수인지 판별하시오.

손글씨 해설



1 <보기>에서 무리수의 개수는?

<보 기>

$\sqrt{\frac{3}{4}}$

π

 $\sqrt{1.96}-1$
 $\sqrt{2+2}$

- ① 0개 ② 1개 ③ 2개
④ 3개 ⑤ 4개

$$\sqrt{1.96}-1=1.4-1=0.4$$

$$\sqrt{2+2}=\sqrt{4}=2$$

2 $\sqrt{(-3)^2} + \sqrt{4} - (-\sqrt{5})^2$ 을 계산하면?

- ① 0 ② 2 ③ 4
④ 6 ⑤ 8

$$3+2-5=0$$

3 식 x^2-x-6 을 인수분해 하였을 때, 일차식인 두 인수의 합은?

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

$$x^2-x-6=(x+2)(x-3)$$

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

4 옳지 않은 것은?

- ① $x^2+4x+4=(x+2)^2$
② $x^2+2x-3=(x+3)(x-1)$
③ $(3x-1)(3y+1)=9xy-1$
④ $8x^2+10x-3=(2x+3)(4x-1)$
⑤ $x(a-1)-y(a-1)=(x-y)(a-1)$

③ $(3x-1)(3y+1)$

$$= 9xy+3x-3y-1$$

5 옳지 않은 것은?

- ① $96^2 = 9216$ ② $108 \times 92 = 9936$
 ③ $112 \times 88 = 9856$ ④ $72^2 - 28^2 = 4400$
 ⑤ $\sqrt{52^2 - 48^2} = 20\sqrt{2}$

- ① $(90+6)^2=8100+1080+36=9216$
 ② $(100+8) \times (100-8)=10000-64=9936$
 ③ $(100+12) \times (100-12)=10000-144=9856$
 ④ $(72+28) \times (72-28)=100 \times 44=4400$
 ⑤ $\sqrt{(52+48) \times (52-48)}=\sqrt{100 \times 4}=20$

6 $3.1^2 = 9.61$, $9.803^2 = 96.1$ 일 때, $\sqrt{0.000961}$ 의 값은?

- ① 0.31 ② 0.031 ③ 0.9803
 ④ 0.09803 ⑤ 0.009803

$$\begin{aligned}\sqrt{0.000961} &= \sqrt{0.0001 \times 9.61} \\ &= 0.01 \times 3.1 \\ &= 0.031\end{aligned}$$

7 부피가 $6\sqrt{10}$ 인 직육면체의 밑면의 가로와 세로의 길이가 각각 $3\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ 일 때, 이 직육면체의 높이는?

- ① 2 ② $\frac{\sqrt{30}}{3}$ ③ $\frac{2\sqrt{6}}{3}$
 ④ $\sqrt{2}$ ⑤ $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

$$\frac{6\sqrt{10}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

8 <보기> 중 옳은 문장은 몇 개인가?

- < 보 기 >
- ㄱ. 두 무리수의 합은 무리수이다.
 ㄴ. 유리수와 무리수의 곱은 항상 무리수이다.
 ㄷ. 두 순환소수의 합은 무리수일 수 있다.
 ㄹ. 두 순환소수의 곱은 무리수일 수 있다.

- ① 0개 ② 1개 ③ 2개
 ④ 3개 ⑤ 4개

ㄱ [반례]

2와 -2는 각각 무리수지만
 두 수의 합은 $2 + (-2) = 0$ 으로 유리수이다.

ㄴ [반례]

0과 무리수의 곱은 0이다.

ㄷ&ㄹ 두 유리수의 사칙연산을 통한 결과는
 항상 유리수이다.

9 가장 작은 수는?

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

보기 중 음수인 수는 $1-\sqrt{2}$, $-\frac{\sqrt{2}}{2}$, $-\frac{1}{2}$

$$1-\sqrt{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}=1-\frac{\sqrt{2}}{2}>0 \text{ 이므로}$$

가장 작은 수는 $-\frac{1}{\sqrt{2}}$ 이다.

10 부등식 $1 < \frac{\sqrt{n}}{3} < 2$ 를 만족시키는 자연수 n 의 개수는?

- ① 26개 ② 28개 ③ 30개
 ④ 32개 ⑤ 34개

$$3 < \sqrt{n} < 6$$

$$9 < n < 36$$

$$36-9-1=26\text{개}$$

11 $\sqrt{36-2x}$ 가 정수가 되게 하는 자연수 x 는 모두 몇 개인가?

- ① 5개 ② 4개 ③ 3개
 ④ 2개 ⑤ 1개

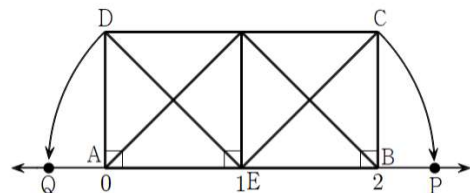
$36-2x$ 는 제곱수

$$36-2x=25, 16, 9, 4, 1, 0$$

$$x=5.5, 10, 13.5, 16, 17.5, 18$$

x 는 자연수

12 그림은 수직선 위에 한 변의 길이가 1인 정사각형 두 개를 겹쳐 직사각형 ABCD를 그린 것이다. 점 E를 중심으로 하고 \overline{CE} 를 반지름으로 하는 원과 점 E를 중심으로 하고 \overline{DE} 를 반지름으로 하는 원을 그려 수직선과 만나는 점을 P, Q라 할 때, \overline{PQ} 의 길이를 구하면?



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



13 $(3x-5)^2 - (2x+1)^2 = (ax+b)(x+c)$ 일 때, $a+b+c$ 의 값은?

- ① -5 ② 3 ③ 5
④ 7 ⑤ 15

합차공식!

$$(5x-4)(x-6)$$

$$a+b+c=5-4-6=-5$$

14 $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$ 를 간단히 하면?

- ① 2 ② 4 ③ 6
④ 8 ⑤ 10

$$\frac{(\sqrt{6}-\sqrt{2})^2 + (\sqrt{6}+\sqrt{2})^2}{4}$$

$$= \frac{8-4\sqrt{2}+8+4\sqrt{2}}{4} = 4$$

15 $x=3+2\sqrt{2}$, $y=3-2\sqrt{2}$ 일 때, $x^2-xy-2y^2$ 의 값은?

- ① $-18-36\sqrt{2}$ ② $-18-12\sqrt{2}$
③ $-18+36\sqrt{2}$ ④ $-16+36\sqrt{2}$
⑤ $54-12\sqrt{2}$

$$\begin{aligned} x^2-xy-2y^2 &= (x+y)(x-2y) \\ &= 6x(-3+6\sqrt{2}) \\ &= -18+36\sqrt{2} \end{aligned}$$

16 $f(x)$ 는 x 의 소수부분이다. 자연수 n 에 대하여

$$f(\sqrt{n}) < f\left(\frac{\sqrt{n}}{2}\right) < f\left(\frac{\sqrt{n}}{3}\right) \text{ 일 때, } n \text{이 될 수 있는 수는?}$$

- ① 60 ② 120 ③ 180
④ 240 ⑤ 300

$$\sqrt{n} = a + f(\sqrt{n}) \quad a \text{는 정수}$$

$$\frac{\sqrt{n}}{2} = \frac{a}{2} + \frac{f(\sqrt{n})}{2} \quad \frac{\sqrt{n}}{3} = \frac{a}{3} + \frac{f(\sqrt{n})}{3}$$

정수가 되면 주어진 부등식에 모순

$$a = 6k+1 \text{ or } 6k+5 \quad (k \text{는 정수})$$

형태여야 한다.

① $a = 6k+1$ 일 때

$$\frac{\sqrt{n}}{2} = 3k + \frac{1}{2} + \frac{f(\sqrt{n})}{2}$$

$$\frac{\sqrt{n}}{3} = 2k + \frac{1}{3} + \frac{f(\sqrt{n})}{3}$$

$$f\left(\frac{\sqrt{n}}{2}\right) - f\left(\frac{\sqrt{n}}{3}\right) = \frac{1}{6} + \frac{f(\sqrt{n})}{6} > 0$$

주어진
부등식에
모순

② $a = 6k+5$ 일 때

$$\frac{\sqrt{n}}{2} = 3k+2 + \frac{1}{2} + \frac{f(\sqrt{n})}{2}$$

$$\frac{\sqrt{n}}{3} = 2k+1 + \frac{2}{3} + \frac{f(\sqrt{n})}{3}$$

$$f\left(\frac{\sqrt{n}}{2}\right) - f\left(\frac{\sqrt{n}}{3}\right) = -\frac{5}{6} + \frac{f(\sqrt{n})}{6} < 0$$

주어진
부등식
만족

정수 부분이 5, 11, 17, ... 이므로

$17 < 300 < 18$ 보기 중 n 이
될 수 있는 수는 300이다.

17 자연수 x 에 대해 \sqrt{nx} 가 자연수가 되게 하는 두 자리

자연수 n 의 개수를 $N(x)$ 라고 하자. $N(2) = N(3) = 4$ 가 되게
하는 자연수 k 의 최솟값과 최댓값의 합은? (단, $n \leq k$)

- ① 168 ② 169 ③ 170
④ 171 ⑤ 172

$$N(2)=4, \sqrt{2n} \text{가 자연수 이므로}$$

두 자리 자연수

$$n = 2 \times 3^2, 2 \times 4^2, 2 \times 5^2, 2 \times 6^2, 2 \times 7^2$$

$$72 \leq k < 98$$

$$N(3)=4, \sqrt{3n} \text{가 자연수 이므로}$$

두 자리 자연수

$$n = 3 \times 2^2, 3 \times 3^2, 3 \times 4^2, 3 \times 5^2$$

$$75 \leq k$$

두 경우 모두 만족해야 하므로

$$75 \leq k < 98$$

최댓값 97, 최솟값 75

$$97+75=172$$



18 자연수 n 에 대하여 $n^2 + 2n - 24$ 가 소수가 될 때, 이 소수를 구하면?

- ① 5 ② 7 ③ 11
④ 13 ⑤ 17

$$(n+6)(n-4)=\text{소수}$$

1

$$n=5$$

$$\text{소수 } 5+6+11$$

19 $\sqrt{x^2 - 6x + 9} + \sqrt{x^2 + 4x + 4}$ 를 간단히 하면? (단, $-2 < x < 3$)

- ① -5 ② 1 ③ 5
④ $-2x + 1$ ⑤ $2x - 1$

$$|x-3| + |x+2|$$

⊖ ⊕

$$-x+3+x+2=5$$

20 \sqrt{x} 이하의 자연수의 개수를 $N(x)$ 라고 할 때, $N(1)+N(2)+N(3)+\dots+N(x)=120$ 을 만족시키는 자연수 x 의 값은?

- ① 25 ② 28 ③ 31
④ 34 ⑤ 37

$$1 \leq x < 4 \text{ 일 때 } N(x)=1$$

$$4 \leq x < 9 \text{ 일 때 } N(x)=2$$

$$9 \leq x < 16 \text{ 일 때 } N(x)=3$$

$$16 \leq x < 25 \text{ 일 때 } N(x)=4$$

$$25 \leq x < 36 \text{ 일 때 } N(x)=5$$

$$1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 7 + 4 \times 9 + 5 \times \boxed{} = 120$$

↓
10

$$x=25+10-1=34$$



- 21** $3\sqrt{27} + \frac{6}{\sqrt{3}} - \sqrt{125} + \frac{\sqrt{45}}{3} = a\sqrt{3} + b\sqrt{5}$ 일 때, a , b 의 값을 구하시오.

$$9\sqrt{3} + 2\sqrt{3} - 5\sqrt{5} + \sqrt{5} = 11\sqrt{3} - 4\sqrt{5}$$

$$a = 11, b = -4$$

- 22** $5 + \sqrt{3}$ 의 정수부분을 a , 소수부분을 b 라고 할 때, $\frac{a}{b}$ 의 정수부분과 소수부분을 구하시오.

$$a = 6, b = \sqrt{3} - 1$$

$$\frac{a}{b} = \frac{6}{\sqrt{3}-1} = 3(\sqrt{3}+1) = 3\sqrt{3}+3$$

정수부분 : 8

소수부분 : $3\sqrt{3}-5$

- 23** 세 정수 a, b, k 에 대하여 다항식 $x^2 + kx - 8$ 을 인수분해하면 $(x+a)(x+b)$ 이다. k 가 될 수 있는 가장 큰 값을 M , 가장 작은 값을 m 이라고 할 때, M, m 의 값을 각각 구하시오.

$$x^2 + kx - 8 = (x+a)(x+b)$$

$$a \times b = -8 \quad k = a + b$$

a	b	k
8	-1	7 M
4	-2	2
2	-4	-2
1	-8	-7 m

-1

-2

-4

-8

위 경우와 결과 동일

$$M = 7, m = -7$$

- 24** $9x^2 + (m-9)x + 49$ 가 완전제곱식이 되도록 하는 모든 수 m 의 값의 합을 구하시오.

$$x^2 + (m-9)x + 49 = (x \pm 7)^2$$

$$m-9 = 14 \quad m = 23$$

$$m-9 = -14 \quad m = -5$$

$$23 - 5 = 18$$



1 8의 음의 제곱근은?

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

$$8\text{의 음의 제곱근} = -8 = -2\sqrt{2}$$

2 $2x^2 + ax + 8 = 2(x+b)^2$ 일 때, $a+b$ 의 값은? (단, $a > 0$)

- ① 4 ② 6 ③ 8
 ④ 10 ⑤ 12

$$x^2 + \frac{a}{2}x + 4 = (x+b)^2$$

$$a > 0 \text{ 이므로 } b=2$$

$$\frac{a}{2} = 4 \quad a=8$$

$$a+b=8+2=10$$

3 다음 중 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해가 아닌 것은?

- ① $x^2 - 1 = 0$ [1]
 ② $x^2 = 3$ [$-\sqrt{3}$]
 ③ $x^2 = \frac{1}{3}x$ [0]
 ④ $2(x-2)(x+1) = 0$ [-1]
 ⑤ $2x^2 = x^2 - 2x - 1$ [1]

⑤ $x=1$ 대입해보면

$$2 \neq -2$$

4 $\frac{1}{3}x^2 + 4x - a = 0$ 의 한 근이 3일 때, a 의 값은? (단, a 는 상수)

- ① 9 ② 12 ③ 15
 ④ 18 ⑤ 21

$$x=3 \text{ 대입}$$

$$3+12-a=0$$

$$a=15$$



5 다음 중 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① $\sqrt{49}$ 의 제곱근은 ± 7 이다.
- ② 모든 양수의 제곱근은 2개다.
- ③ a 가 실수일 때, $\sqrt{(-a)^2} = a$ 이다.
- ④ $\frac{6}{7}$ 과 $\frac{8}{3}$ 사이에 무리수는 무수히 많다.
- ⑤ $-\sqrt{2}$ 와 $2\sqrt{3}$ 사이에 자연수는 3개다.

① $\sqrt{49}=7$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{7}$ 이다.

② $a<0$ 이면 결과가 $-a$ 이다.

6 이차방정식 $x^2+2ax+b=0$ 의 중근이 $x = -\frac{3}{2}$ 일 때, $\frac{b}{a}$ 의 값은? (단, a, b 는 상수)

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

$$x^2+2ax+b=\left(x+\frac{3}{2}\right)^2$$

$$a=\frac{3}{2}, b=\frac{9}{4}$$

$$\frac{b}{a}=\frac{9}{4}\times\frac{2}{3}=\frac{3}{2}$$

7 다음 중 인수분해를 바르게 한 것은?

- ① $x^2+x+\frac{1}{4}=\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$
- ② $4x^2+4x+1=(2x-1)^2$
- ③ $\frac{1}{3}x^2-27=\frac{1}{3}(x-3)(x+3)$
- ④ $3x^2-2x-1=(3x+1)(x+1)$
- ⑤ $-2x^2+8y^2=-2(x-2y)(x+2y)$

① $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$

② $(2x+1)^2$

③ $\frac{1}{3}(x-9)(x+9)$

④ $(3x+1)(x-1)$

8 일차항의 계수가 2인 두 일차식의 곱이 $4x^2-8x-21$ 일 때, 두 일차식의 합은?

- ① $2x+2$ ② $4x-4$ ③ $4x+4$
- ④ $6x-6$ ⑤ $8x+8$

$$4x^2-8x-21=(2x-7)(x+3)$$

$$2x-7+x+3=4x-4$$



9 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던져서 나오는 눈의 수를 각각 a , b 라 하자. 이때 $\sqrt{300ab}$ 가 자연수가 되도록 하는 (a, b) 의 개수는?

- ① 2 ② 4 ③ 6
④ 8 ⑤ 10

300ab가 자연수가 되려면

$$ab=3, 3 \times 2$$

$ab=3$ 일 때

$$(a, b)=(1,3) (3,1)$$

$ab=12$ 일 때

$$(a, b)=(2,6) (3,4) (4,3) (6,2)$$

총 6 개

10 다음의 다항식들을 인수분해하면 $(3x+ay)(bx+cy)$ 의 형태로 나타낼 수 있다. $-a+b+c$ 의 값이 최대인 다항식은?

- ① $15x^2+26xy+8y^2$ ② $18x^2-9xy-20y^2$
③ $3x^2-17xy+10y^2$ ④ $6x^2-xy-2y^2$
⑤ $3x^2+8xy-35y^2$

$$-a+b+c$$

① $(3x+4y)(5x+2y)$ 3

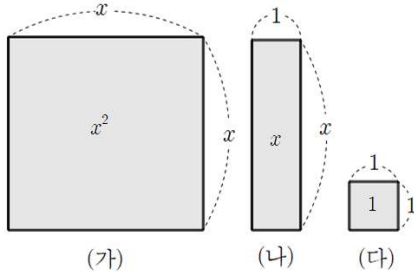
② $(3x-4y)(6x+5y)$ 15

③ $(3x-2y)(x-5y)$ -2

④ $(3x+2y)(x-y)$ 4

⑤ $(3x-7y)(x+5y)$ 13

- 11** 다음 그림에서 대수타일 (가)는 한 변의 길이가 x 인 정사각형, 대수타일 (나)는 가로, 세로의 길이가 1인 직사각형, 대수타일 (다)는 한 변의 길이가 1인 정사각형이다. 타일 (가)는 3개, (나)는 8개, (다)는 4개를 모두 이용하여 하나의 직사각형을 만들었을 때, 만든 직사각형의 둘레의 길이는? (단, $x > 1$)

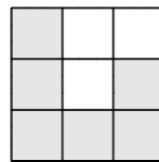
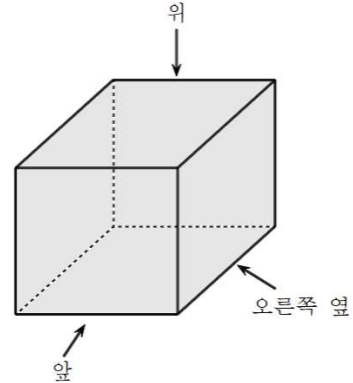


- ① $2x+2$ ② $4x+4$ ③ $6x+6$
 ④ $8x+8$ ⑤ $10x+10$

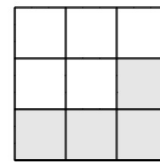
$$3x^2 + 8x + 4 = (3x + 2)(x + 2)$$

$$\text{둘레} = 2 \times (4x + 4) = 8x + 8$$

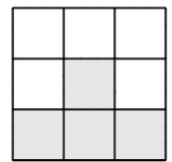
- 12** 다음 그림은 크기가 같은 직육면체 모양의 상자를 쌓아서 하나의 입체도형을 만든 후, 다음 그림과 같이 각각 위, 앞, 오른쪽 옆에서 본 것이다. 상자 한 개의 밑면의 가로, 세로의 길이는 각각 $x-2y$, $2x+y$ 이고 높이는 1이다. 입체도형의 부피를 $ax^2 + bxy + cy^2$ 의 꼴로 나타낼 때, $a+b+c$ 의 값은? (단, a, b, c 는 상수)



<위>



<앞>



<오른쪽 옆>

- ① -21 ② -10 ③ 1
 ④ 10 ⑤ 21

상자 7개

1			1
1		2	2
1	1	1	1
1	1	2	

$$(x-2y)(2x+y) \times 7$$

$$= 14x^2 - 21xy - 14y^2$$

$$14 - 21 - 14 = -21$$



13 자연수 x 에 대하여 \sqrt{x} 보다 작은 자연수의 개수를 $f(x)$ 라고 할 때, $f(36)+f(37)+\dots+f(65)$ 의 값을 구하시오.

- ① 192 ② 196 ③ 200
④ 204 ⑤ 208

$$f(36)=5$$

$$f(37)=\dots=f(49)=6$$

$$f(50)=\dots=f(64)=7$$

$$f(65)=1$$

$$5+6 \times 13+7 \times 15+8=196$$

14 $a-b=3$ 일 때, $a^2+b^2-ab-(a-1)(b+1)$ 의 값은?

- ① 3 ② 5 ③ 7
④ 9 ⑤ 11

$$a^2+b^2-ab-ab-a+b+1$$

$$(a-b)^2-(a-b)+1$$

$$9-3+1=7$$

15 x^2 의 계수가 1인 어떤 이차식을 인수분해 하는데,

휘돌이는 x 의 계수를 잘못 보아 $(x+2)(x+4)$ 로 인수분해 하였고, 휘순이는 상수항을 잘못 보아 $(x-7)(x+1)$ 로 인수분해 하였다. 처음 이차식을 바르게 인수분해한 것은?

- ① $(x-2)(x-4)$ ② $(x-2)(x+4)$
③ $(x+2)(x+4)$ ④ $(x-2)(x+3)$
⑤ $(x-2)(x-3)$

$$\text{휘돌 } (x+2)(x+4)=x^2+6x+8$$

$$\text{휘순 } (x-7)(x+1)=x^2-6x-7$$

$$\begin{aligned} \text{처음 이차식 } & x^2-6x+8 \\ & (x-2)(x-4) \end{aligned}$$

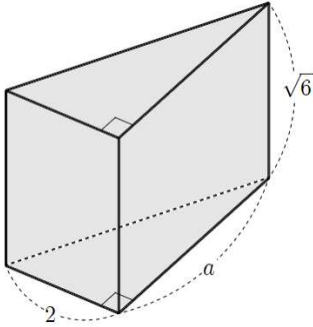
16 $x=\frac{3}{3-\sqrt{6}}$, $y=\frac{3}{3+\sqrt{6}}$ 일 때, $2x^2-5xy+2y^2$ 의 값은?

- ① $6+6\sqrt{6}$ ② $9-9\sqrt{6}$ ③ $9+9\sqrt{6}$
④ 45 ⑤ 54

$$x=3+\sqrt{6}, y=3-\sqrt{6}$$

$$\begin{aligned} 2x^2-5xy+2y^2 &= (2x-y)(x-2y) \\ &= (3+3\sqrt{6})(-3+3\sqrt{6}) \\ &= -9+54 \\ &= 45 \end{aligned}$$

- 17** 그림과 같이 밑면이 직각삼각형이며, 직각을 낀 두 변의 길이가 2, a 이고 높이가 $\sqrt{6}$ 인 삼각기둥이 있다. 이 삼각기둥의 부피가 자연수가 되도록 하는 8 이하의 실수 a 의 개수는?



- ① 13 ② 15 ③ 17
④ 19 ⑤ 22

$$\text{부피} = \frac{1}{2} \times 2 \times a \times \sqrt{6} = a\sqrt{3}$$

$$\text{가능한 } a = \frac{1}{\sqrt{6}} \sim \frac{19}{\sqrt{6}} < 8$$

19개

- 18** $\frac{c}{b} > \frac{a}{b}$, $\frac{a}{c} > 0$, $ab < 0$, $a > b$ 일 때,
 $-\sqrt{(2b-c)^2} + \sqrt{(-4a)^2} + \sqrt{(ac)^2} - \sqrt{(-b)^2}$ 의 값은?
 ① $4a+ac+3b-c$ ② $4a+ac+b-c$
 ③ $4a+ac-3b+c$ ④ $-4a+ac+3b-c$
 ⑤ $-4a+ac-3b+c$

$$a > 0, b < 0, c > 0$$

$$b < 0 < c < a$$

$$-|2b-c| + |4a| + |ac| - |-b|$$

$$2b-c+4a+ac+b$$

$$4a+ac+3b-c$$

- 19** 어떤 자연수 n, m 에 대해 \sqrt{n} 의 정수부분을 a , 소수부분을 b , \sqrt{m} 의 정수부분을 c , 소수부분을 d 라 하자.
 $\sqrt{n}+3a+4d=9\sqrt{17}-20$, $\sqrt{m}+4c+3b=5\sqrt{17}+20$ 일 때,
 $\frac{4\sqrt{n}+5\sqrt{m}}{7}$ 의 값의 정수부분은?

- ① 6 ② 7 ③ 8
④ 9 ⑤ 10

주어진 두 식을 더해보자!

$$\sqrt{n} + \sqrt{m} + 3(a+b) + 4(c+d) = 14\sqrt{17}$$

$$4\sqrt{n} + 5\sqrt{m} = 14\sqrt{17}$$

$$\frac{4\sqrt{n}+5\sqrt{m}}{7} = \frac{14\sqrt{17}}{7} = 2\sqrt{17}$$

$$8 < 2\sqrt{17} < 9 \text{ 이므로}$$

정수부분은 8

- 20** 자연수 n 에 대해 $f(n)$ 을 $\sqrt{\frac{26}{n}}$ 보다 크고 $\sqrt{27-n}$ 보다 작은 자연수의 개수라고 하자. 다음 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, $2 \leq n \leq 25$)

<보 기>

- ㄱ. $f(6)=2$
 ㄴ. $f(n)=2$ 인 n 의 개수는 11개다.
 ㄷ. $f(n)=4$ 를 만족하는 n 이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

$2 \leq n \leq 25$ 이므로

$$\sqrt{\frac{26}{25}} \leq \sqrt{\frac{26}{n}} \leq \sqrt{13} \quad \sqrt{2} \leq \sqrt{27-n} \leq 5$$

$\hookrightarrow 2 \sim 3 \qquad \qquad \qquad \hookrightarrow 2 \sim 5$

ㄱ. $n=6$ 일 때

$$\sqrt{\frac{26}{6}} < \text{●} < \sqrt{21} \quad f(6)=2$$

3,4

ㄴ. (1) 만족하는 자연수가 2, 3인 경우

$$\sqrt{\frac{26}{n}} < 2 \quad 3 < \sqrt{27-n} \leq 4$$

$7 \leq n \leq 25 \qquad 11 \leq n < 18$

둘 다 만족 하는 자연수
11~17 7개

(2) 만족하는 자연수가 3, 4인 경우

$$2 \leq \sqrt{\frac{26}{n}} < 3 \quad 4 < \sqrt{27-n} \leq 5$$

$3 \leq n \leq 6 \qquad 2 \leq n < 11$

둘 다 만족 하는 자연수
3~6 4개

총
11개

ㄷ. $\sqrt{27-n}$ 의 최댓값이 5라서
 $f(n)=4$ 는 불가능하다.

- 21** $a^2 - 2ab + b^2$ 의 인수분해를 이용하여 9409의 모든 약수를 구하고, 소수인지 판별하시오.

$$\begin{aligned} 9409 &= 100^2 - 2 \times 3 \times 100 + 3^2 \\ &= (100 - 3)^2 \\ &= 97^2 \end{aligned}$$

9409의 약수 1, 97, 9409

즉, 1과 자기자신 이외의 수가 약수로 있으므로 9409는 소수가 아니다.