

● 수학 영역 ●

정 답

1	②	2	③	3	④	4	①	5	②
6	①	7	⑤	8	③	9	③	10	④
11	②	12	③	13	②	14	⑤	15	③
16	④	17	⑤	18	①	19	④	20	①
21	②	22	9	23	6	24	112	25	7
26	23	27	420	28	18	29	25	30	2

해 설

1. [출제의도] 근호를 포함한 식의 값을 계산한다.

$$\begin{aligned}\sqrt{\frac{12}{5}} \times \sqrt{\frac{5}{3}} &= \sqrt{\frac{12}{5} \times \frac{5}{3}} \\ &= \sqrt{4} \\ &= 2\end{aligned}$$

2. [출제의도] 다항식을 정리하여 일차항의 계수를 계산한다.

$$\begin{aligned}(2x+1)^2 - (2x^2+x-1) &= (4x^2+4x+1) - (2x^2+x-1) \\ &= 4x^2+4x+1-2x^2-x+1 \\ &= 2x^2+3x+2\end{aligned}$$

따라서 일차항의 계수는 3

3. [출제의도] 삼각비를 이용하여 삼각형의 변의 길이를 계산한다.

$$\begin{aligned}\text{삼각형 ABC에서 } \cos 30^\circ &= \frac{\overline{AB}}{8\sqrt{3}} \\ \overline{AB} &= 8\sqrt{3} \times \cos 30^\circ \\ &= 8\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\end{aligned}$$

4. [출제의도] 직선의 방정식을 이해하여 직선의 y 절편을 구한다.

두 점 $(1, -1)$, $(2, 1)$ 을 지나는 직선의 기울기를 a , y 절편을 b 라 하자.

$$a = \frac{1 - (-1)}{2 - 1} = 2 \text{ 이므로}$$

두 점 $(1, -1)$, $(2, 1)$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y = 2x + b$$

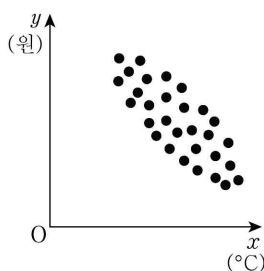
이 직선이 점 $(1, -1)$ 을 지나므로

$$-1 = 2 \times 1 + b$$

$$b = -3$$

5. [출제의도] 상관관계를 이해하여 적절한 산점도를 추론한다.

일일 최저 기온이 높을수록 일일 난방비가 감소하므로 두 변량 x , y 사이에는 음의 상관관계가 있다. 따라서 x 와 y 사이의 상관관계를 나타낸 산점도로 가장 적절한 것은 다음과 같다.



6. [출제의도] 원주각과 중심각 사이의 관계를 이해하여 원주각의 크기를 구한다.

호의 길이는 중심각의 크기에 비례하므로

호 AB에 대한 중심각의 크기는

$$360^\circ \times \frac{1}{5} = 72^\circ$$

호에 대한 원주각의 크기는 중심각의 크기의

$\frac{1}{2}$ 배이므로 호 AB에 대한 원주각의 크기는

$$72^\circ \times \frac{1}{2} = 36^\circ$$

7. [출제의도] 입체도형을 이해하여 직육면체의 겉넓이를 구한다.

직육면체의 높이를 h 라 하면 부피는

$$2 \times 2 \times h = 12, \quad h = 3$$

직육면체의 겉넓이는

$$\begin{aligned}2 \times (\text{밑면의 넓이}) + (\text{옆면의 넓이}) &= 2 \times 4 + 4 \times 2 \times 3 \\ &= 8 + 24 = 32\end{aligned}$$

8. [출제의도] 도수분포표를 이해하여 계급의 도수를 구한다.

조사한 학생의 수가 25 이고

키가 170cm 미만인 학생의 수는 $a+8$ 이므로

$$\frac{a+8}{25} = \frac{40}{100}$$

$$a+8=10, \quad a=2$$

조사한 학생의 수가 25 이므로

$$a+8+b+6=2+8+b+6=25$$

따라서 $b=9$

9. [출제의도] 일차함수와 일차방정식의 관계를 이해하여 상수의 값을 구한다.

두 일차방정식

$$ax+2y-b=0 \quad \cdots \cdots \text{㉠}$$

$$2ax+by-3=0 \quad \cdots \cdots \text{㉡}$$

의 그래프의 교점의 좌표가 $(2, 1)$ 이므로

$x=2$, $y=1$ 을 ㉠, ㉡에 각각 대입하면

$$2a-b+2=0, \quad 4a+b-3=0$$

a , b 에 대한 연립방정식

$$\begin{cases} 2a-b=-2 & \cdots \cdots \text{㉢} \\ 4a+b=3 & \cdots \cdots \text{㉣} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2a-b=-2 & \cdots \cdots \text{㉢} \\ 4a+b=3 & \cdots \cdots \text{㉣} \end{cases}$$

에서 ㉢과 ㉣을 변끼리 더하면

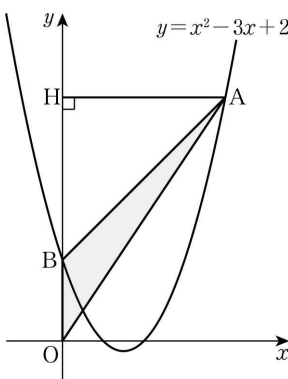
$$6a=1, \quad a=\frac{1}{6}$$

$$a=\frac{1}{6} \text{을 ㉢에 대입하면}$$

$$2 \times \frac{1}{6} - b = -2, \quad b = \frac{7}{3}$$

$$\text{따라서 } a+b = \frac{1}{6} + \frac{7}{3} = \frac{5}{2}$$

10. [출제의도] 이차함수의 그래프를 이해하여 조건을 만족시키는 점의 좌표를 구한다.



점 B는 이차함수 $y = x^2 - 3x + 2$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점이므로

이차함수 $y = x^2 - 3x + 2$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y = 0^2 - 3 \times 0 + 2 = 2$$

이므로 점 B의 좌표는 $(0, 2)$

점 A에서 y 축에 내린 수선의 발을 $H(0, b)$ 라 하면

$$\begin{aligned}\triangle OAB &= \frac{1}{2} \times \overline{OB} \times \overline{AH} \\ &= \frac{1}{2} \times 2 \times a = 4\end{aligned}$$

그러므로 $a=4$, 즉 점 A의 x 좌표가 4이므로

이차함수 $y = x^2 - 3x + 2$ 에 $x=4$, $y=b$ 를 대입하면

$$b = 4^2 - 3 \times 4 + 2 = 6$$

이므로 점 A의 좌표는 $(4, 6)$

따라서 $a+b=4+6=10$

11. [출제의도] 일차부등식을 이용하여 실생활 문제를 해결한다.

학생이 집에서 출발하여 갈 때 이동한 거리를

L km라 하자.

$$(\text{시간}) = \frac{(\text{거리})}{(\text{속력})} \text{ 이므로}$$

$$(\text{갈 때 걸리는 시간}) = \frac{L}{3} \text{ 시간}$$

$$(\text{돌아올 때 걸리는 시간}) = \frac{L}{4} \text{ 시간}$$

집에서 출발하여 집으로 돌아올 때까지 걸리는 전체 시간은

$$\frac{L}{3} + \frac{L}{4} = \frac{7}{12}L$$

이 학생이 집에서 출발하여 집으로 돌아올 때까지 이동한 전체 시간이 2시간 이하가 되어야 하므로

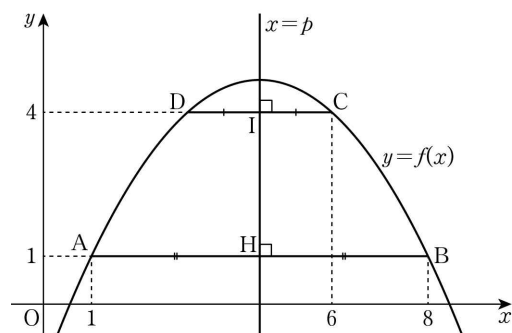
$$\frac{7}{12}L \leq 2, \quad L \leq \frac{24}{7}$$

학생이 집에서 출발하여 집으로 돌아올 때까지 이동한 거리는 $2L$ 이므로

$$2L \leq \frac{48}{7}$$

따라서 이동한 거리의 최댓값은 $\frac{48}{7}$ km

12. [출제의도] 이차함수의 그래프의 성질을 이해하여 점의 좌표를 구한다.



이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프 위의 두 점 A와 B의 y 좌표가 서로 같으므로 직선 AB는 x 축에 평행하고 선분 AB의 수직이등분선은 이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프의 축이다.

축의 방정식을 $x=p$ 라 하자.

선분 AB와 직선 $x=p$ 가 만나는 점을 H라 하면

$\overline{AH} = \overline{BH}$ 에서

$$p-1=8-p$$

$$p = \frac{9}{2}$$

직선 CD는 직선 AB에 평행하므로 직선 CD도 x 축에 평행한 직선이다.

점 C의 y 좌표가 4이므로 직선 CD의 방정식은 $y=4$

점 $D(a, b)$ 는 직선 $y=4$ 위에 있으므로 $b=4$

선분 CD와 직선 $x=\frac{9}{2}$ 가 만나는 점을 I라 하면

$$\overline{CI} = \overline{DI} \text{ 이고 점 C의 } x \text{좌표가 } \frac{9}{2} \text{보다 크므로 } a < \frac{9}{2}$$

$$6 - \frac{9}{2} = \frac{9}{2} - a$$

$$a=3$$

따라서 $a+b=3+4=7$

13. [출제의도] 다항식의 인수분해를 이해하여 조건을 만족시키는 값을 구한다.

$$\begin{aligned}2x^2+9x+k &= (2x+a)(x+b) \\ &= 2x^2+(a+2b)x+ab\end{aligned}$$

에서 $a+2b=9$, $k=ab$

a , b 는 자연수이므로 가능한 a , b , k 의 값은 다음 표와 같다.

a	b	k
7	1	7
5	2	10
3	3	9
1	4	4

따라서 실수 k 의 최솟값은 4

14. [출제의도] 일차방정식을 이용하여 실생활 문제를 해결한다.

동전을 30번 던질 때, 앞면이 나온 횟수를 n 이라 하면 뒷면이 나온 횟수는 $30-n$ 이다.

두 조건 (가), (나)에서 두 점 P, Q의 위치는 각각 $P(2n)$, $Q(n-30)$

이때, 두 점 P, Q 사이의 거리가 46이므로

$$2n-(n-30)=n+30=46$$

$$n=16$$

따라서 동전의 앞면이 나온 횟수는 16

15. [출제의도] 이차방정식을 이해하여 주어진 선분의 길이를 구한다.

점 B를 중심으로 하고 점 A를 지나는

원의 반지름의 길이가 \overline{AB} 이므로

$$\overline{BP}=a,\quad \overline{PC}=8-a$$

점 C를 중심으로 하고 점 P를 지나는

원의 반지름의 길이가 \overline{PC} 이므로

$$\overline{CQ}=\overline{PC}=8-a$$

$$\triangle ABP=\frac{1}{2}\times \overline{AB}\times \overline{BP}=\frac{1}{2}a^2$$

$$\triangle PCQ=\frac{1}{2}\times \overline{PC}\times \overline{CQ}=\frac{1}{2}(8-a)^2$$

$$\square ABCD=8a\text{이므로}$$

$$\square APQD=\square ABCD-\triangle ABP-\triangle PCQ$$

$$=8a-\frac{1}{2}a^2-\frac{1}{2}(8-a)^2$$

$$=8a-\frac{1}{2}a^2-\frac{1}{2}(a^2-16a+64)$$

$$=8a-\frac{1}{2}a^2-\frac{1}{2}a^2+8a-32$$

$$=-a^2+16a-32$$

$$=\frac{79}{4}$$

$$-4a^2+64a-128-79=0$$

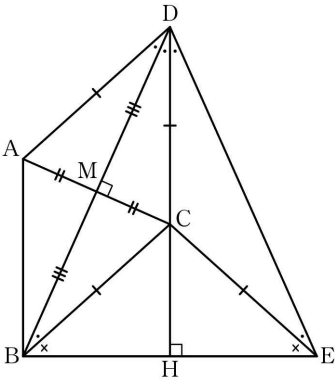
$$4a^2-64a+207=0$$

$$(2a-9)(2a-23)=0$$

$$a=\frac{9}{2}\text{ 또는 }a=\frac{23}{2}$$

$$4<a<8\text{이므로 }a=\frac{9}{2}$$

16. [출제의도] 평면도형의 성질을 이해하여 각의 크기를 구한다.



사각형 ABCD는 마름모이므로 두 대각선 AC와 BD는 서로의 수직이등분선이다.

두 대각선 AC와 BD가 만나는 점을 M이라 하면

$$\overline{AM}=\overline{MC},\quad \overline{BM}=\overline{MD}$$

$$\angle AMB=\angle CMB=\angle CMD=\angle AMD=90^\circ$$

이므로 네 삼각형 AMB, CMB, CMD, AMD는 서로 합동이다.

$$\angle ADB=\angle CDB\quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

직선 CD와 선분 BE가 만나는 점을 H라 하자.

세 점 C, D, H는 선분 BE의 수직이등분선 위의 점이므로

$$\overline{BD}=\overline{ED},\quad \overline{BC}=\overline{EC},\quad \overline{BH}=\overline{EH}$$

두 삼각형 BCD, ECD에서

$$\overline{BD}=\overline{ED},\quad \overline{BC}=\overline{EC}\text{이고 선분 CD는 공통이므로}$$

두 삼각형 BCD, ECD는 합동인 이등변삼각형이다.

$$\angle CBD=\angle CED=\angle CDB=\angle CDE\quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\angle ADE=\angle ADB+\angle CDB+\angle CDE=72^\circ$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2}\text{에서}$$

$$\angle ADB=\angle CDB=\angle CDE=\angle CED=24^\circ$$

$$\overline{BC}=\overline{EC},\quad \overline{BH}=\overline{EH}\text{이고 선분 CH는 공통이므로}$$

두 삼각형 BCH, ECH는 서로 합동이다.

$$\angle CEB=\angle CEH=\angle CBH$$

$$\angle CDE=\angle EDH=24^\circ,\quad \angle BED=\angle DEH\text{이고}$$

삼각형 DHE의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$\angle EDH+\angle DEH+\angle DHE$$

$$=\angle EDH+(\angle CED+\angle CEB)+\angle DHE$$

$$=24^\circ+(24^\circ+\angle CEB)+90^\circ=180^\circ$$

$$\text{따라서 }\angle CEB=42^\circ$$

17. [출제의도] 이차함수의 그래프를 이해하여 주어진 조건을 만족시키는 상수의 값을 구한다.

$$f(x)=ax^2-4ax+5a+1$$

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

이므로 점 A의 좌표는 $(2, a+1)$

$$g(x)=-x^2-2ax$$

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

이므로 점 B의 좌표는 $(-a, a^2)$

$f(x)=ax^2-4ax+5a+1$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$f(0)=a\times 0^2-4a\times 0+5a+1$$

$$=5a+1$$

이므로 점 C의 좌표는 $(0, 5a+1)$

$$\square OACB=\triangle OAC+\triangle OCB$$

$$=\frac{(5a+1)\times 2}{2}+\frac{(5a+1)\times a}{2}$$

$$=\frac{(5a+1)(2+a)}{2}=7$$

$$(5a+1)(2+a)=14$$

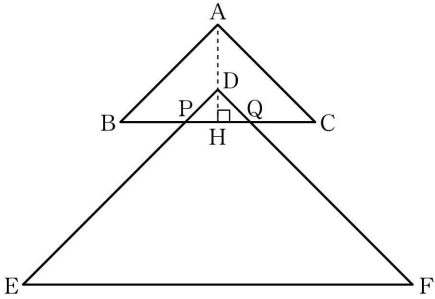
$$5a^2+11a-12=0$$

$$(5a-4)(a+3)=0$$

$$a=\frac{4}{5}\text{ 또는 }a=-3$$

$$a>0\text{이므로 }a=\frac{4}{5}$$

18. [출제의도] 삼각형의 무게중심의 성질을 이해하여 주어진 도형의 둘레의 길이를 구한다.



선분 BC가 두 선분 DE, DF와 만나는 점을 각각 P, Q라 하자.

$$\overline{AB}=\overline{AC}\text{이고 }\angle CAB=90^\circ\text{이므로}$$

$$\angle ABC=\angle ACB=45^\circ$$

$$\overline{DE}=\overline{DF}\text{이고 }\angle FDE=90^\circ\text{이므로}$$

$$\angle DEF=\angle DFE=45^\circ$$

$$\overline{BC}\parallel \overline{EF}\text{이므로}$$

$$\angle DPQ=\angle DEF=45^\circ\text{ (동위각)}$$

$$\angle DQP=\angle DFE=45^\circ\text{ (동위각)}$$

삼각형 ABC와 삼각형 DPQ는 서로 닮은 도형이다.

선분 BC의 중점을 H라 하자.

점 D가 삼각형 ABC의 무게중심이므로

점 D는 선분 AH 위에 있다.

삼각형 ABC가 이등변삼각형이므로

선분 AH와 선분 BC는 서로 수직이다.

무게중심의 성질에 의해 $\overline{AD}:\overline{DH}=2:1$ 이므로

$$\overline{AH}:\overline{DH}=3:1$$

두 삼각형 ABC, DPQ의 닮음비는 3:1이므로

$$\overline{BC}:\overline{PQ}=3:1$$

$$\overline{AB}=\overline{AC}=\sqrt{2}\text{이므로 피타고라스 정리에 의해 }\overline{BC}=2$$

따라서

$$\overline{PQ}=\frac{2}{3}$$

$$\overline{PH}=\overline{HQ}\text{이므로}$$

$$\overline{BP}=\overline{QC}$$

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

$$\overline{AB}=\overline{AC}=\sqrt{2}\text{이고 두 삼각형 ABC, DPQ의}$$

닮음비가 3:1이므로


$$\overline{DP}=\overline{DQ}=\frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\overline{PE}=\overline{DE}-\overline{DP}$$

$$=2\sqrt{2}-\frac{\sqrt{2}}{3}=\frac{5\sqrt{2}}{3}$$

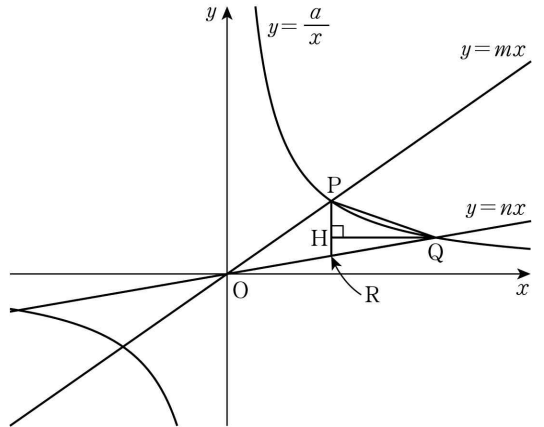
$$\text{같은 방법으로 }\overline{QF}=\frac{5\sqrt{2}}{3}$$

$$\overline{DE}=\overline{DF}=2\sqrt{2}\text{이므로 피타고라스 정리에 의해 }\overline{EF}=4$$

따라서 모양 도형의 둘레의 길이는

$$2\left(\sqrt{2}+\frac{2}{3}+\frac{5\sqrt{2}}{3}\right)+4=\frac{16+16\sqrt{2}}{3}$$

19. [출제의도] 정비례 관계, 반비례 관계를 이해하여 상수의 값을 구한다.



점 R의 좌표를 (p, q) 라 하면 점 P의 x 좌표는 p 이다.

두 점 R, Q는 정비례 관계 $y=nx$ 의 그래프 위의 점이고, 점 Q의 x 좌표가 점 R의 x 좌표의 2배이므로 점 Q의 좌표는 $(2p, 2q)$ 이다.

두 점 P, Q는 반비례 관계 $y=\frac{a}{x}$ 의 그래프 위의 점

이고, 점 P의 x 좌표가 점 Q의 x 좌표의 $\frac{1}{2}$ 배이므로

점 P의 y 좌표는 점 Q의 y 좌표의 2배이다.

그러므로 점 P의 좌표는 $(p, 4q)$ 이다.

점 Q에서 선분 RP에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{QH}=2p-p=p$$

$$\overline{RP}=4q-q=3q$$

$$\triangle PRQ=\frac{1}{2}\times \overline{RP}\times \overline{QH}$$

$$=\frac{1}{2}\times 3q\times p$$

$$=\frac{3}{2}pq$$

$$\triangle PRQ=\frac{3}{2}\text{이므로 }pq=1$$

점 $P(p, 4q)$ 는 반비례 관계 $y=\frac{a}{x}$ 의 그래프 위의

점이므로 $4q=\frac{a}{p}$, $a=4pq$

따라서 $a=4$

23. [출제의도] 연립일차방정식의 해를 계산한다.

연립일차방정식

$$\begin{cases} x-y=4 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 2x+y=11 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

에서 ①과 ②을 변끼리 더하면

$$3x=15$$

$$x=5$$

$x=5$ 를 ①에 대입하면

$$5-y=4$$

$$y=1$$

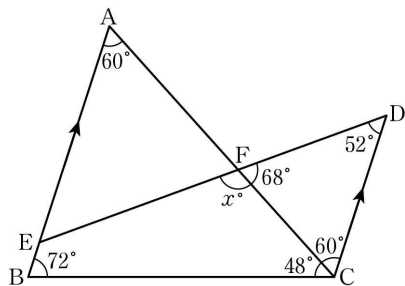
이므로 구하는 연립일차방정식의 해는

$$x=5, y=1$$

이므로 $a=5, b=1$

따라서 $a+b=5+1=6$

24. [출제의도] 평면도형의 성질을 이해하여 각의 크기를 구한다.



삼각형 ABC의 세 내각의 크기의 합이 180° 이므로

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

$$\angle B = 72^\circ, \angle C = 48^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle A = 180^\circ - 72^\circ - 48^\circ$$

$$= 60^\circ$$

한편, 두 선분 AB와 DC가 서로 평행하므로

$$\angle ACD = \angle A = 60^\circ \text{ (엇각)}$$

삼각형 CDE의 세 내각의 크기의 합이 180° 이므로

$$\angle FCD + \angle CDE + \angle DEC = 180^\circ$$

$$\angle DEC = 180^\circ - 60^\circ - 52^\circ$$

$$= 68^\circ$$

$$\angle EFC = 180^\circ - \angle DEC$$

$$= 180^\circ - 68^\circ$$

$$= 112^\circ$$

따라서 $x = 112$

25. [출제의도] 주어진 조건을 만족시키는 경우의 수를 구하는 문제를 해결한다.

14의 약수는 1, 2, 7, 14이다.

a, b 는 1 이상 6 이하의 자연수이므로 14의 약수 중

$a+b$ 의 값으로 가능한 것은 2 또는 7이다.

(i) $a+b=2$ 인 경우

$$a=1 \text{ 이면 } b=1$$

이므로 가능한 순서쌍의 개수는 (1, 1)의 1

(ii) $a+b=7$ 인 경우

$$a=1 \text{ 이면 } b=6$$

$$a=2 \text{ 이면 } b=5$$

$$a=3 \text{ 이면 } b=4$$

$$a=4 \text{ 이면 } b=3$$

$$a=5 \text{ 이면 } b=2$$

$$a=6 \text{ 이면 } b=1$$

이므로 가능한 순서쌍의 개수는

$$(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1) \text{의 } 6$$

(i), (ii)에서 가능한 모든 순서쌍 (a, b) 의 개수는

$$1+6=7$$

26. [출제의도] 중앙값, 평균의 의미를 이해하여 자료의 변량을 추론하고 그 최빈값을 구한다.

두 실수 a, b 에 대하여 $a \leq b$ 라 하자.

a, b 를 제외한 자료의 값을 크기순으로 정렬하면

$$1, 4, 5, 6, 8, 9$$

중앙값인 6.5보다 작은 값의 개수는 1, 4, 5, 6의 4

이고 변량의 개수가 8이므로 a 와 b 는 모두 6.5보다

크다.

변량의 개수가 짝수이고 중앙값이 6.5이므로

$$6.5 = \frac{6+a}{2}$$

$$a=7$$

평균이 6이므로

$$\frac{1+4+5+6+7+8+9+b}{8} = \frac{40+b}{8} = 6$$

$$40+b=48$$

$$b=8$$

자료의 값을 크기순으로 정렬하면

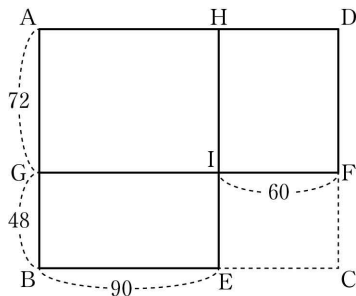
$$1, 4, 5, 6, 7, 8, 8, 9$$

이므로 최빈값은 8이다.

$$c=8$$

$$\text{따라서 } a+b+c=7+8+8=23$$

27. [출제의도] 소인수분해를 이용하여 실생활 문제를 해결한다.



그림과 같이 선분 AB에 수직이고 점 F를 지나는

직선이 선분 AB와 만나는 점을 G,

선분 BC에 수직이고 점 E를 지나는 직선이 선분

DA와 만나는 점을 H,

두 선분 GF와 EH가 만나는 점을 I라 하자.

직사각형 AGIH의 내부에 정사각형을 서로 겹치지

않고 빈틈없이 붙이려면 붙이는 정사각형 모양의

종이의 한 변의 길이가 두 선분 AG, GI의 길이의

공약수가 되어야 한다.

이때 붙이는 정사각형 모양의 종이의 개수가 최소가

되기 위해서는 정사각형 모양의 종이의 한 변의

길이가 두 선분 AG, GI의 길이의 최대공약수가

되어야 한다.

같은 방법으로 직사각형 GBEI의 내부에 정사각형

모양의 종이를 서로 겹치지 않고 빈틈없이 붙일 때,

붙이는 종이의 개수가 최소가 되기 위해서는

정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이가 두 선분 GB,

BE의 길이의 최대공약수가 되어야 한다.

같은 방법으로 직사각형 HIFD의 내부에 정사각형

모양의 종이를 서로 겹치지 않고 빈틈없이 붙일 때,

붙이는 종이의 개수가 최소가 되기 위해서는

정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이가 두 선분 HI,

IF의 길이의 최대공약수가 되어야 한다.

$$\overline{AG}=72, \overline{GI}=90 \text{ 에서}$$

$$72=2^3 \times 3^2$$

$$90=2 \times 3^2 \times 5$$

이므로

$$72 \text{ 와 } 90 \text{ 의 최대공약수는 } 2 \times 3^2 = 18$$

$$\overline{GB}=48, \overline{BE}=90 \text{ 에서}$$

$$48=2^4 \times 3$$

$$90=2 \times 3^2 \times 5$$

이므로

$$48 \text{ 과 } 90 \text{ 의 최대공약수는 } 2 \times 3 = 6$$

$$\overline{HI}=72, \overline{IF}=60 \text{ 에서}$$

$$72=2^3 \times 3^2$$

$$60=2^2 \times 3 \times 5$$

이므로

$$72 \text{ 과 } 60 \text{ 의 최대공약수는 } 2^2 \times 3 = 12$$

세 직사각형 AGIH, GBEI, HIFD에 합동인 정사각형

모양의 종이를 붙여야 하므로 한 변의 길이는 18, 6,

12의 공약수가 되어야 한다.

이때 \square 모양의 종이의 내부에 붙이는 정사각형

모양의 종이의 개수가 최소가 되기 위해서는

정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이가 18, 6, 12의

최대공약수 6이 되어야 한다.

그러므로 붙이는 정사각형 모양의 종이 1개의

$$\text{넓이는 } 6^2 = 36$$

$$(\square AGIH + \square GBEI + \square HIFD) \div 36$$

$$= (72 \times 90 + 48 \times 90 + 72 \times 60) \div 36 = 420$$

따라서 붙일 수 있는 종이의 개수의 최솟값은 420

28. [출제의도] 주어진 조건을 만족시키는 자연수의 개수를 추론한다.

$p^2q < n \leq pq^2$ 을 만족시키는 자연수 n 의 개수는

$$pq^2 - p^2q \text{ 이므로}$$

$$pq^2 - p^2q = pq(q-p) = 308$$

$p < q$ 이므로 $q-p > 0$ 이고 p, q 가 자연수이므로

$q-p$ 도 자연수이다.

$p < q$ 이고 $q-p < q$ 이므로

세 자연수 $p, q, q-p$ 중 q 가 가장 큰 자연수이다.

308을 소인수분해하면

$$308 = 2^2 \times 7 \times 11$$

q 는 308의 가장 큰 소인수이므로 $q=11$

p 는 308의 소인수이고 $p < q$ 이므로 $p=2$ 또는 $p=7$

(i) $p=2$ 인 경우

$$pq(q-p) = 2 \times 11 \times (11-2) = 198$$

(ii) $p=7$ 인 경우

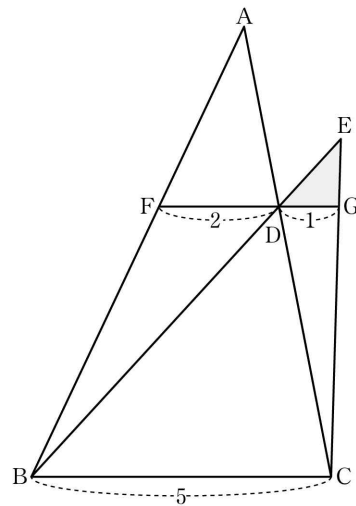
$$pq(q-p) = 7 \times 11 \times (11-7) = 308$$

(i), (ii)에 의하여 $pq(q-p) = 308$ 일 때

$$p=7, q=11$$

따라서 $p+q=18$

29. [출제의도] 삼각형의 답음을 이용하여 도형의 넓이를 구하는 문제를 해결한다.



두 삼각형 EDG, EBC에서 $\overline{DG} \parallel \overline{BC}$ 이므로

두 삼각형 EDG, EBC는 서로 닮은 도형이다.

$$\overline{DE} : \overline{DB} = 1 : 4 \text{ 이므로}$$

$$\overline{DE} : \overline{BE} = \overline{DG} : \overline{BC} = 1 : 5$$

$$\overline{BC} = 5$$

$$\overline{BD} : \overline{BE} = 4 : 5 \cdots \cdots \textcircled{1}$$

두 삼각형 EDG와 EBC의 답음비가 1:5이므로

$$\text{넓이의 비는 } 1^2 : 5^2 = 1 : 25 \text{ 이고}$$

$$\triangle EBC = 25 \times \triangle EDG$$

①에서

$$\triangle BCD = \frac{4}{5} \times \triangle EBC = \frac{4}{5} \times (25 \times \triangle EDG) = 20 \times \triangle EDG$$

두 삼각형 AFD, ABC에서 $\overline{FD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

두 삼각형 AFD, ABC는 서로 닮은 도형이다.

$$\overline{FD} : \overline{BC} = 2 : 5 \text{ 이므로}$$

$$\overline{AD} : \overline{AC} = 2 : 5$$

$$\overline{DC} : \overline{AC} = 3 : 5 \cdots \cdots \textcircled{2}$$

두 삼각형 AFD와 ABC의 답음비가 2:5이므로

$$\text{넓이의 비는 } 2^2 : 5^2 = 4 : 25 \text{ 이고}$$

$\triangle ABC = \frac{25}{4} \times \triangle AFD = \frac{75}{4}$ 이다.

㉔에서

$\triangle BCD = \frac{3}{5} \times \triangle ABC = \frac{3}{5} \times \frac{75}{4} = \frac{45}{4}$

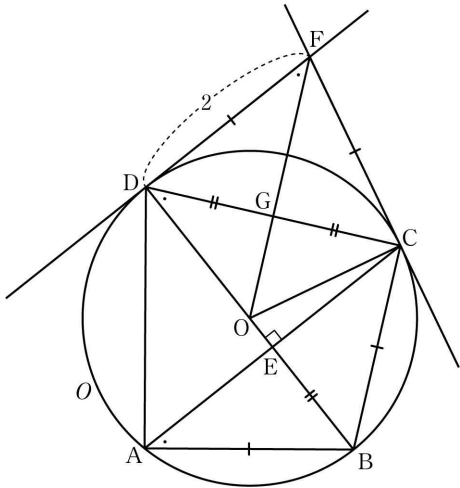
삼각형 BCD의 넓이는 $20 \times \triangle EDG = \frac{45}{4}$ 이므로

$\triangle EDG = \frac{9}{16}$

$p = 16, q = 9$

따라서 $p + q = 16 + 9 = 25$

30. [출제의도] 원의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구하는 문제를 해결한다.



$\overline{AB} = \overline{CB}$, 선분 BE는 공통, $\angle AEB = \angle CEB = 90^\circ$ 이므로 두 삼각형 ABE, CBE는 서로 합동이다.

그러므로 $\overline{AE} = \overline{CE}$

직선 BD는 삼각형 ABC의 변 AC의 수직이등분선이므로 외접원 O의 중심은 선분 BD 위에 있다.

원 O의 중심을 O, 선분 OF와 선분 CD가 만나는 점을 G라 하자.

원 O 외부의 점 F에서 원 O에 그은 두 접선의 길이는 같으므로 $\overline{FC} = \overline{FD} = 2$

$\overline{FC} = \overline{FD}$, $\overline{OC} = \overline{OD}$, $\angle OCF = \angle ODF = 90^\circ$ 이므로

두 삼각형 OCF, ODF는 서로 합동이다.

$\overline{OC} = \overline{OD}$, \overline{OG} 가 공통이고 $\angle COG = \angle DOG$ 이므로

두 삼각형 COG, DOG는 서로 합동이다.

$\overline{CD} \perp \overline{OF}$, $\overline{CG} = \overline{DG}$

그러므로 $\overline{CD} = \overline{CG} + \overline{DG} = 2 \times \overline{DG}$

각 BAC와 각 BDC는 호 BC에 대한 원주각이므로

$\angle BAC = \angle BDC$, 즉 $\angle BAE = \angle EDC$

$\angle ABE = 90^\circ - \angle BAE = 90^\circ - \angle EDC = \angle FDG$

$\overline{AB} = \overline{FD} = 2$, $\angle ABE = \angle FDG$, $\angle AEB = \angle FGD = 90^\circ$

이므로 두 직각삼각형 ABE, FDG는 서로 합동이다.

그러므로 $\overline{BE} = \overline{DG}$

$\angle EAB = \angle EDC$, $\angle AEB = \angle DEC = 90^\circ$ 이므로

두 삼각형 ABE, DCE는 서로 합동이다.

$\overline{AB} : \overline{BE} = \overline{DC} : \overline{CE}$ 에서

$\overline{BE} \times \overline{DC} = \overline{AB} \times \overline{CE}$

$\overline{DC} = 2 \times \overline{DG} = 2 \times \overline{BE}$ 이므로

$2 \times \overline{BE}^2 = \overline{AB} \times \overline{CE}$

직각삼각형 ABE에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{AB}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{AE}^2$, 즉 $\overline{BE}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{AE}^2$

$2 \times (\overline{AB}^2 - \overline{AE}^2) = \overline{AB} \times \overline{CE}$

$\overline{AE} = x$ 라 하면

$\overline{CE} = \overline{AE} = x$ 이므로

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

$x^2 + x - 4 = 0$

$x = \frac{-1 - \sqrt{17}}{2}$ 또는 $x = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2}$

$x > 0$ 이므로 $x = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2}$

$a = -1, b = 1$

따라서 $a^2 + b^2 = (-1)^2 + 1^2 = 2$

• 영어 영역 •

정답

1	⑤	2	⑤	3	③	4	⑤	5	②
6	②	7	①	8	③	9	④	10	②
11	②	12	①	13	③	14	①	15	③
16	③	17	④	18	③	19	②	20	⑤
21	⑤	22	①	23	①	24	②	25	⑤
26	⑤	27	③	28	④	29	⑤	30	④
31	①	32	③	33	①	34	②	35	④
36	④	37	②	38	④	39	⑤	40	①
41	②	42	③	43	④	44	④	45	④

해설

1. [출제의도] 답화의 목적을 추론한다.

M: Hello, Villeford High School students. This is principal Aaron Clark. As a big fan of the Villeford ice hockey team, I'm very excited about the upcoming National High School Ice Hockey League. As you all know, the first game will be held in the Central Rink at 6 p.m. this Saturday. I want as many of you as possible to come and cheer our team to victory. I've seen them put in an incredible amount of effort to win the league. It will help them play better just to see you there cheering for them. I really hope to see you at the rink. Thank you.

principal 교장

upcoming 다가오는

hold 개최하다

cheer 응원하다

incredible 엄청난, 믿을 수 없는

2. [출제의도] 대화자의 의견을 추론한다.

W: Honey, are you okay?
M: I'm afraid I've caught a cold. I've got a sore throat.
W: Why don't you go see a doctor?
M: Well, I don't think it's necessary. I've found some medicine in the cabinet. I'll take it.
W: You shouldn't take that medicine. That's what I got prescribed last week.
M: My symptoms are similar to yours.
W: Honey, you shouldn't take medicine prescribed for others.
M: It's just a cold. I'll get better if I take your medicine.
W: It could be dangerous to take someone else's prescription.
M: Okay. Then I'll go see a doctor this afternoon.

sore 아픈

throat 목

medicine 약

prescribe 처방하다

symptom 증상

prescription 처방(약)

3. [출제의도] 대화자의 관계를 추론한다.

W: Hi, Mr. Thomson. How are your preparations going?
M: You arrived at the right time. I have something to tell you.
W: Okay. What is it?

M: Well, I'm afraid that we have to change the exhibition room for your paintings.

W: May I ask why?

M: Sure. We have some electrical problems there.

W: I see. Then where are you going to exhibit my works?

M: Our gallery is going to exhibit your paintings in the main hall.

W: Okay. Can I see the hall now?

M: Sure. Come with me.

preparation 준비

exhibition 전시

electrical 전기의

4. [출제의도] 그림과 대화의 일치 여부를 파악한다.

M: Hi, Grace. What are you looking at on your phone?
W: Hi, James. It's a photo I took when I did some volunteer work. We painted pictures on a street wall.
M: Let me see. Wow, I like the whale with the flower pattern.
W: I like it, too. How do you like the house under the whale?
M: It's beautiful. What are these two chairs for?
W: You can take a picture sitting there. The painting becomes the background.
M: Oh, I see. Look at this tree! It has heart-shaped leaves.
W: That's right. We named it the Love Tree.
M: The butterfly on the tree branch is lovely, too.
W: I hope a lot of people enjoy the painting.

volunteer work 자원봉사

pattern 무늬

heart-shaped 하트 모양의

5. [출제의도] 대화자가 할 일을 파악한다.

M: Hi, Stella. How are you doing these days?
W: Hi, Ryan. I've been busy helping my granddad with his concert. He made a rock band with his friends.
M: There must be a lot of things to do.
W: Yeah. I reserved a place for the concert yesterday.
M: What about posters and tickets?
W: Well, I've just finished designing a poster.
M: Then I think I can help you.
W: Really? How?
M: Actually, I have a music blog. I think I can upload the poster there.
W: That's great!
M: Just send the poster to me, and I'll post it online.
W: Thanks a lot.

reserve 예약하다

upload 업로드하다

post 게시하다

6. [출제의도] 수치를 파악한다.

M: Good morning. How may I help you?
W: Hi. I want to buy a coffee pot.
M: Okay. You can choose from these coffee pots.
W: I like this one. How much is it?
M: It was originally \$60, but it's now on sale for \$50.
W: Okay, I'll buy it. I'd also like to buy this red tumbler.
M: Actually, it comes in two sizes. This smaller one is \$20 and a bigger one is \$30.
W: The smaller one would be easier to carry