answer & explanation

정답 및 해설

수학 중1-2

01강 도수분포표와 그래프

개념 확인 문제 p.005

1-1 (1)

점수(점)	학생 수(명)	
$10^{이상}$ ~ $12^{미만}$	//	2
12 ~ 14	////	4
14 ~ 16	/	1
16 ~ 18	~~////~~	5
18 ~ 20	///	3
합 계	15	

(2) 2점 (3) 5개

2-1 14명 **3-1** 195 cm

3-1 도수가 가장 큰 계급은 190 cm 이상 200 cm 미만이므로 계급값은 $\frac{190+200}{2}=195$(cm)

개념 다지기 문제 p.006~007

1-1 (1) 9 (2) 47.5 kg (3) 54 % **1-2** (1) 1 (2) 8명 (3) 30 % **2-1** (1) 40개 (2) 13개 (3) 85 g (4) 37.5 % **2-2** (1) 10점 (2) 65점 (3) 20 % **3-1** (1) 32명 (2) 6명 (3) 37.5 % **3-2** (1) 8개 (2) 16명 (3) 157.5 cm **4-1** (1) 해설 참조 (2) 79점 **4-2** 163 cm

1-1 (1) $8+14+15+A+3+1=50 \quad \therefore A=9$
(2) 도수가 가장 큰 계급은 45 kg 이상 50 kg 미만인 계급이므로 구하는 계급값은 $\frac{45+50}{2}=47.5$(kg)이다.
(3) 몸무게가 45 kg 이상 60 kg 미만인 학생 수는 $15+9+3=27$(명)이고 전체 도수가 50이므로 $\frac{27}{50}\times100=54$(%)

1-2 (1) $2+4+8+A+3+2=20 \quad \therefore A=1$
(2) 계급값이 65점인 계급은 60점 이상 70점 미만이므로 도수는 8명이다.
(3) 수학 성적이 40점 이상 60점 미만인 학생 수는 $2+4=6$(명)이고 전체 도수가 20이므로 $\frac{6}{20}\times100=30$(%)

2-1 (1) $4+9+12+10+5=40$(개)
(2) 80 g 이상 90 g 미만인 귤이 4개, 90 g 이상 100 g 미만인 귤이 9개이므로
100 g 미만인 귤의 개수는 $4+9=13$(개)
(3) 도수가 가장 작은 계급은 80 g 이상 90 g 미만인 계급이므로 구하는 계급값은 $\frac{80+90}{2}=85$(g)이다.
(4) 무게가 110 g 이상인 귤의 개수는 $10+5=15$(개)이고 전체 도수가 40이므로 $\frac{15}{40}\times100=37.5$(%)

2-2 (1) $50-40=60-50=\cdots=100-90=10$(점)
(2) 도수가 가장 큰 계급은 60점 이상 70점 미만이므로 구하는 계급값은 $\frac{60+70}{2}=65$(점)이다.
(3) 과학 성적이 80점 이상인 학생 수는 $4+2=6$(명)이고 전체 도수가 30이므로 $\frac{6}{30}\times100=20$(%)

3-1 (1) 조사한 전체 학생 수는 $1+6+13+8+4=32$(명)
(2) 기록이 14초인 학생이 속하는 계급은 13초 이상 15초 미만이므로 도수는 6명이다.
(3) 기록이 17초 이상인 학생은 $8+4=12$(명)이고 전체 도수가 32이므로 $\frac{12}{32}\times100=37.5$(%)

3-2 (1) 140~145, 145~150, 150~155, 155~160, 160~165, 165~170, 170~175, 175~180의 8개이다.
(2) 키가 160 cm 이상 170 cm 미만인 학생 수는 $10+6=16$(명)이다.
(3) 도수가 가장 큰 계급은 155 cm 이상 160 cm 미만인 계급이므로
구하는 계급값은 $\frac{155+160}{2}=157.5$(cm)이다.

4-1 (1)

국어 성적(점)	도수(명)	계급값	(계급값)×(도수)
$50^{이상}$ ~ $60^{미만}$	4	55	$55\times4=220$
60 ~ 70	10	65	$65\times10=650$
70 ~ 80	9	75	$75\times9=675$
80 ~ 90	16	85	$85\times16=1360$
90 ~ 100	11	95	$95\times11=1045$
합 계	50		3950

(2) (평균)$=\frac{55\times4+65\times10+75\times9+85\times16+95\times11}{50}$
$=\frac{3950}{50}=79$(점)

4-2 (평균)
$=\frac{152.5\times2+157.5\times4+162.5\times6+167.5\times6+172.5\times2}{20}$
$=\frac{3260}{20}=163$(cm)

실력 다지기 문제 p.008~009

1 ③ **2** ③ **3** 75 **4** $A=5$, $B=6$ **5** ⑤ **6** ③ **7** ③ **8** 18.5초 **9** 30명 **10** ③ **11** ③ **12** 300 **13** 79.7점 **14** ③ **15** 77점 **16** ㉡, ㉣

1 도수의 총합이 40이므로 $A+2+6+12+8+5+3=40$
$\therefore A=4$

2 ③ 수학 성적이 73점인 학생이 속하는 계급은 70점 이상 80점 미만이므로 계급의 도수는 8이다.

3 계급의 크기가 5이고 계급값이 37.5이었다면 이 계급의 범위는 $35 \le x < 40$이다.
즉, $a=35$, $b=40$이므로 $a+b=35+40=75$

4 $10+B=40\times\frac{40}{100}=16$에서 $B=6$
$A=40-(3+16+10+B)=40-(3+16+10+6)=5$

5 ㉡ 히스토그램에서 직사각형의 가로의 길이는 계급의 크기를 나타내므로 일정하다.
오답풀이 ㉢ 히스토그램에서 각 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례한다.

6 도수가 가장 큰 계급은 도수가 15인 16초 이상 17초 미만인 계급이므로
구하는 계급값은 $\frac{16+17}{2}=16.5$(초)

7 기록이 18초 이상인 학생 수는 $6+4+2=12$(명)이고 전체 학생 수가 50명이므로 $\frac{12}{50}\times 100=24(\%)$

8 (구하는 평균)
$=\frac{17.5\times 8+18.5\times 6+19.5\times 4+20.5\times 2}{20}$
$=\frac{370}{20}=18.5$(초)

9 (전체 학생 수)$=3+8+10+4+3+2=30$(명)

10 철수의 수학 성적이 68점이므로 철수가 속한 계급은 60점 이상 70점 미만이다.
따라서, 구하는 계급값은 $\frac{60+70}{2}=65$(점)

11 70점 이상인 학생 수는 $4+3+2=9$(명)이므로
$\frac{9}{30}\times 100=30(\%)$

12 도수분포다각형의 넓이는 가로는 계급의 크기를, 세로는 도수로 하는 직사각형으로 이루어진 히스토그램의 넓이와 같으므로 $10\times(3+8+10+4+3+2)=300$

13 (평균)$=\frac{24\times 74.5+16\times 87.5}{40}=\frac{3188}{40}=79.7$(점)

14 30 m 이상 35 m 미만 던진 학생 수는
$20-(3+4+6+2)=5$(명)
계급 35 m 이상 40 m 미만인 학생 수는 2명, 계급 30 m 이상 35 m 미만인 학생 수는 5명이므로 멀리 던진 쪽에서 6번째인 학생이 속하는 계급은 30 m 이상 35 m 미만이다. 따라서, 구하는 계급값은 32.5 m이다.

15 수학 성적이 60점 이상 70점 미만인 계급의 도수를 x라 하면
$2+x=20\times\frac{30}{100}$, $2+x=6$ $\quad\therefore x=4$
(평균)$=\frac{55\times 2+65\times 4+75\times 5+85\times 6+95\times 3}{20}$
$=\frac{1540}{20}=77$(점)

16 오답풀이 ㉠ 남학생 수는 $1+3+7+9+3+2=25$(명)
여학생 수는 $1+2+5+8+6+3=25$(명)
따라서, 남학생 수와 여학생 수는 같다.
㉢ 여학생의 기록 중 도수가 가장 큰 계급은 15초 이상 16초 미만이므로
구하는 계급값은 $\frac{15+16}{2}=15.5$(초)이다.

서술형 문제 p.010

1 80점 이상 **2** (1) 30일 (2) 5일 **3** 94.5점

1 10 % 이내에 드는 학생 수를 x명이라 하면
전체 학생 수는 $3+5+11+8+2+1=30$(명)이므로
$\frac{x}{30}\times 100=10$ $\quad\therefore x=3$(명)
따라서, 상위 10 % 이내에 들기 위해서는 3등 안에 들어야 하므로 최소한 80점 이상을 받아야 한다.

2 (1) 총 도수를 x라 하면 평균 기온이 10℃ 이상 20℃ 미만인 계급의 도수는 $3+9=12$(일)이고 이 기록이 전체의 40 %이므로
$\frac{12}{x}\times 100=40$ $\quad\therefore x=30$(일)
(2) 계급값이 27.5℃인 계급은 25℃ 이상 30℃ 미만이므로 $30-(3+9+11+2)=5$(일)

3 전체 학생 수는 50명이므로 상위 20 %에 해당하는 학생 수는 $50\times\frac{20}{100}=10$(명)이다.
성적이 높은 쪽에서 도수를 차례로 더하면
$4+6=10$(명)이므로 상위 20 % 이내에 해당하는 학생들의 실기 성적은 90점 이상이어야 한다.
따라서, 구하는 평균은
$\frac{92.5\times 6+97.5\times 4}{10}=\frac{945}{10}=94.5$(점)

02강 상대도수와 누적도수

개념 확인 문제 p.011

1-1 (1) 50 kg 이상 55 kg 미만 (2) 30 % **2-1** $A=5$, $B=17$, $C=20$, $D=1$ **2-2** 75점

1-1 (1) 상대도수가 가장 큰 계급은 50 kg 이상 55 kg 미만이다.
(2) 몸무게가 50 kg 미만인 계급의 상대도수의 합은 $0.1+0.2=0.3$
$\therefore 0.3\times 100=30(\%)$

개념 다지기 문제 p.012~013

1-1 (1) 40명 (2) $A=0.15$, $B=14$, $C=1$ (3) 45 % **1**-2 (1) 20명 (2) $A=0.1$, $B=4$, $C=5$, $D=0.25$ (3) 30 % **2**-1 (1) 0.25 (2) 45 % (3) 40명 **2**-2 (1) 6명 (2) 16 % **3**-1 (1) 57 (2) 14 % **3**-2 (1) 25명 (2) $A=4$, $B=15$ (3) 40 % **4**-1 (1) 30명 (2) 18 m (3) 6명 (4) 60 % **4**-2 (1) 7.25초 (2) 9명 (3) 25 %

1-1 (1) (전체 도수)$=\dfrac{2}{0.05}=40$(명)

(2) $A=\dfrac{6}{40}=0.15$

$B=40\times0.35=14$

상대도수의 합은 항상 1이므로 $C=1$

(3) 6시간 이상 7시간 미만인 학생 수는

$40\times0.25=10$(명)이므로

7시간 미만인 학생 수는 $2+6+10=18$(명)

$\therefore\ \dfrac{18}{40}\times100=45(\%)$

1-2 (1) 70점 이상 80점 미만인 계급의 도수가 8, 상대도수가 0.4이므로

(전체 도수)$=\dfrac{8}{0.4}=20$(명)

(2) $A=\dfrac{2}{20}=0.1$

$B=20\times0.2=4$

$C=20-(2+4+8+1)=5$

$D=\dfrac{5}{20}=0.25$

(3) 영어 성적이 80점 이상인 계급의 상대도수의 합이

$0.25+0.05=0.3$

$\therefore\ 0.3\times100=30(\%)$

2-1 (1) 50점 이상 60점 미만인 계급의 상대도수는 0.25이다.

(2) 30점 이상 60점 미만인 계급의 상대도수의 합은

$0.10+0.10+0.25=0.45$

$\therefore\ 0.45\times100=45(\%)$

(3) 70점 이상인 계급의 상대도수의 합은

$0.15+0.10=0.25$이므로

(조사한 학생 수)$=\dfrac{10}{0.25}=40$(명)

2-2 (1) 수학 성적이 50점 이상 60점 미만인 계급의 상대도수가 0.12이므로

(학생 수)$=0.12\times50=6$(명)

(2) 수학 성적이 60점 미만인 계급은 40점 이상 50점 미만, 50점 이상 60점 미만이고 이들 계급의 상대도수는 각각 0.04, 0.12이므로 $(0.04+0.12)\times100=16(\%)$

3-1 (1) 도수의 총합은 50이므로

$2+6+A+18+7+4+3=50$에서 $A=10$

B는 60 kg 미만인 계급의 모든 도수의 합이므로

$B=47$

$\therefore\ A+B=10+47=57$

(2) 몸무게가 55 kg 이상인 학생 수는 $4+3=7$(명)이므로 $\dfrac{7}{50}\times100=14(\%)$

3-2 (1) $21+4=25$(명)

Plus α! 전체 학생 수는 마지막 계급의 누적도수와 같다.

(2) $A=25-(2+9+6+4)=4$ $\quad\therefore\ A=4$

$B=21-6=15$ $\quad\therefore\ B=15$

(3) 통학 소요 시간이 20분 이상인 학생 수는

$6+4=10$(명)이므로 $\dfrac{10}{25}\times100=40(\%)$

4-1 (1) 마지막 계급의 누적도수는 전체 도수와 같으므로 전체 학생 수는 30명이다.

(2) 도수가 가장 큰 계급은 16 m 이상 20 m 미만이므로 구하는 계급값은 $\dfrac{16+20}{2}=18$(m)

(3) 멀리던지기 기록이 12 m 미만인 학생이 2명, 16 m 미만인 학생이 8명이므로 12 m 이상 16 m 미만인 학생 수는 $8-2=6$(명)이다.

(4) 전체 도수가 30이고 16 m 이상 20 m 미만인 계급의 누적도수가 18이므로 $\dfrac{18}{30}\times100=60(\%)$

4-2 (1) 도수가 가장 작은 계급은 7.0초 이상 7.5초 미만이므로 구하는 계급값은 $\dfrac{7.0+7.5}{2}=7.25$(초)

(2) 기록이 8.5초 미만인 학생이 11명이므로 기록이 8.5초 이상인 학생 수는 $20-11=9$(명)이다.

(3) 기록이 8.0초 미만인 학생 수는 기록이 7.5초 이상 8.0초 미만인 계급의 누적도수와 같으므로 5명이다.

$\therefore\ \dfrac{5}{20}\times100=25(\%)$

실력 다지기 문제 p.014~015

1 ④ **2** $A=0.25$, $B=8$ **3** ③ **4** 50명 **5** ② **6** ④ **7** 2 : 3 **8** ④ **9** ③ **10** 50 % **11** ③ **12** 25분 **13** 0.19 **14** ②, ⑤ **15** 1 : 2

1 ④ 도수가 가장 큰 계급의 상대도수가 가장 크다.

2 $A=\dfrac{5}{20}=0.25$, $B=0.40\times20=8$

3 몸무게가 60 kg 이상 70 kg 미만인 계급의 상대도수는 $\dfrac{4}{20}=0.2$이므로 몸무게가 50 kg 이상인 계급의 상대도수의 합은 $0.4+0.2=0.6$

$\therefore\ 0.6\times100=60(\%)$

4 80점 이상 85점 미만인 계급의 상대도수가 0.36이므로
(전체 학생 수)$=\frac{18}{0.36}=50$(명)

5 70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.08+0.16=0.24$
$\therefore 50\times0.24=12$(명)

6 영어 성적이 95점 이상인 학생은 전체의 $0.04\times100=4(\%)$, 90점 이상인 학생은 전체의 $(0.04+0.08)\times100=12(\%)$이므로 상위 12 % 이내에 들려면 영어 성적이 90점 이상이 되어야 한다.

7 A반과 B반의 전체 도수를 각각 $3a$, $2a$라 하고, 어떤 계급의 도수를 각각 b, b라 하면
A반과 B반의 상대도수의 비는 $\frac{b}{3a}:\frac{b}{2a}=2:3$

8 ④ 성적이 60점 미만인 학생 수는 13명이다.
Plus α! 누적도수의 그래프에서 그래프의 경사가 가장 급한 계급의 도수가 가장 크다.

9 60 kg 이상 65 kg 미만인 계급에 속하고 이 계급의 도수는 $48-42=6$(명)이다.

10 (계급 50~60의 도수)=(계급 55~60의 누적도수)
−(계급 45~50의 누적도수)
$=42-12=30$(명)
전체 학생 수는 마지막 계급의 누적도수인 60명이므로 $\frac{30}{60}\times100=50(\%)$

11 $A=40\times0.25=10$
$B=8+10+13=31$
$C=40-(8+10+13+7)=2$
$D=40$
$E=1$

12 도수가 가장 큰 계급은 도수가 13인 20분 이상 30분 미만인 계급이므로 구하는 계급값은 $\frac{20+30}{2}=25$(분)

13 A반의 우등생은 $52\times0.25=13$(명)이고, B반의 우등생은 $48\times0.125=6$(명)이므로
이 두 학급의 학생 전체에 대한 우등생의 상대도수는
$\frac{13+6}{52+48}=\frac{19}{100}=0.19$이다.

14 ② 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽으로 더 치우쳐 있으므로 여학생이 남학생보다 컴퓨터를 사용하는 시간이 더 많다.
⑤ (남학생의 평균)=7.76(시간)

15 수학 성적이 50점 미만인 학생 수는 40점 이상 50점 미만인 누적도수와 같으므로 6명이고, 80점 이상인 학생 수는 전체 도수에서 70점 이상 80점 미만인 계급의 누적도수를 뺀 것이므로 $50-38=12$(명)이다.
따라서, $a=6$, $b=12$이므로 $a:b=6:12=1:2$이다.

서술형 문제 p.016

1 (1) 0.35 (2) 24명 **2** (1) 0.22 (2) 38 **3** (1) 20 % (2) 237.5 cm

1 (1) $1-(0.05+0.15+0.25+0.1+0.1)=1-0.65=0.35$
(2) 기록이 13초 미만인 계급의 상대도수가 0.05이므로
(전체 학생 수)$=\frac{2}{0.05}=40$(명)
기록이 14초 이상 16초 미만인 계급의 상대도수의 합은 $0.25+0.35=0.6$이므로
구하는 학생 수는 $40\times0.6=24$(명)

2 (1) 기록이 15 m 이상 20 m 미만인 계급의 도수는 $14-3=11$(명)이므로 $\frac{11}{50}=0.22$
(2) 20 m 이상 25 m 미만인 계급의 도수는 $(A-14)$명이고, 25 m 이상 30 m 미만인 계급의 도수는 $(50-A)$명이므로
$A-14=2(50-A)$, $A-14=100-2A$
$3A=114$ $\therefore A=38$

3 (1) 멀리뛰기 기록이 350 cm 이상인 학생은 $30-24=6$(명)이므로 $\frac{6}{30}\times100=20(\%)$
(2)

기록(cm)	도수(명)	계급값	(계급값)×(도수)
150^이상^ ~ 200^미만^	2	175	175×2=350
200 ~ 250	8	225	225×8=1800
250 ~ 300	6	275	275×6=1650
합 계	16		3800

$\therefore$ (구하는 평균)$=\frac{3800}{16}=237.5$(cm)

03강 기본도형

개념 확인 문제 p.017

1-1 교점 : 4개, 교선 : 6개 **2-1** ① **2-2** (1) 8 cm (2) 4 cm (3) 12 cm **3-1** $\angle a=40°$, $\angle b=105°$

2-1 ① $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{AB}$는 시작점(A)과 방향이 같으므로 같은 반직선이다.

3-1 $\angle a=40°$ ($\because$ 맞꼭지각)
$\angle b=180°-(35°+40°)=105°$

개념 다지기 문제 p.018~019

1-1 ③ **1-2** ② **2-1** ② **2-2** ⑤ **3-1** ② **3-2** ②
4-1 ② **4-2** 60° **5-1** ③ **5-2** 30° **6-1** 4 cm
6-2 ④

1-1 입체도형에서는 모든 꼭짓점이 교점이고, 모든 모서리가 교선이다.
따라서, $a=6$, $b=9$이므로 $a+b=15$이다.

1-2 $a=8$, $b=12$이므로 $b-a=12-8=4$이다.

2-1 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CA}$의 3개이고,
반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{CA}$의 6개이고,
선분은 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 3개이다.
따라서, $x=3$, $y=6$, $z=3$이므로 $x+y+z=12$이다.

2-2 시작점과 방향이 같아야 같은 반직선이다.

3-1 $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=12(\text{cm})$
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BM}=6(\text{cm})$

3-2 두 점 M, N은 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이므로
$\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{BN}=\overline{NC}$
$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=(\overline{AM}+\overline{MB})+(\overline{BN}+\overline{NC})$
$=2\overline{BM}+2\overline{BN}=2(\overline{BM}+\overline{BN})$
$=2\overline{MN}=8(\text{cm})$

4-1 $3\angle x+(4\angle x+40°)=180°$, $7\angle x=140°$
$\therefore\ \angle x=20°$

4-2 $\angle BOC+\angle AOD=3\angle BOC=90°$에서 $\angle BOC=30°$
$\therefore\ \angle AOD=2\angle BOC=60°$

5-1 $90°+(2\angle x-15°)+\angle x=180°$
$3\angle x=105°$ $\quad\therefore\ \angle x=35°$

5-2 $\angle x+40°=3\angle x-20°$
$\therefore\ \angle x=30°$

6-1 점 C와 $\overline{AD}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$이므로 4 cm이다.

6-2 ④ 점 C에서 직선 AB까지의 거리는 $\overline{CH}$이다.

실력 다지기 문제 p.020~021

1 ④	2 ④	3 ③	4 12 cm	5 25°	6 ③
7 90°	8 ④	9 35°	10 ④	11 6쌍	12 ②
13 105개	14 25 cm	15 ③	16 ①		

1 교점의 개수는 10개, 교선의 개수는 15개이다.
따라서, $x=10$, $y=15$이므로 $y-x=5$이다.

2 ④ $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BD}$는 시작점은 같으나 방향이 다르므로 같은 반직선이 아니다.

3 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 10개이다.

4 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이 각각 M, N이므로
$\overline{AC}=2\overline{MN}=2\times 8=16(\text{cm})$
$\overline{AB}=3\overline{BC}$이므로 $\overline{AB}=16\times\frac{3}{4}=12(\text{cm})$

5 $\angle x+90°+(3\angle x-10°)=180°$
$4\angle x+80°=180°$, $4\angle x=100°$
$\therefore\ \angle x=25°$

6 $\angle x+\angle y+\angle z=180°$이므로 $\angle x=180°\times\frac{2}{6}=60°$

7 $\angle AOP=\angle POQ$, $\angle QOR=\angle ROB$
그런데, $\angle AOB=180°$이므로
$2\angle POQ+2\angle QOR=180°$
$\therefore\ \angle POR=\angle POQ+\angle QOR=90°$

8 $3\angle x-20°=5\angle x-84°$, $2\angle x=64°$
$\therefore\ \angle x=32°$
$\therefore\ \angle AOC=3\times 32°-20°=76°$

9 $\angle x+(3\angle x-15°)+(\angle x+20°)=180°$
$5\angle x+5°=180°$, $5\angle x=175°$
$\therefore\ \angle x=35°$

10 $\angle a+20°=50°+90°$이므로 $\angle a+20°=140°$
$\therefore\ \angle a=120°$
$50°+90°+(\angle b-30°)=180°$이므로
$\angle b+110°=180°$ $\quad\therefore\ \angle b=70°$
$\therefore\ \angle a+\angle b=120°+70°=190°$

11 직선 l과 직선 m에서 2쌍, 직선 l과 직선 n에서 2쌍, 직선 m과 직선 n에서 2쌍이 생기므로 총 6쌍의 맞꼭지각이 생긴다.
Plus α! n개의 서로 다른 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각의 개수는 $n(n-1)$개이다.

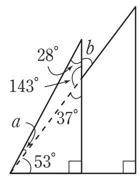
12 $\angle A=\angle B=90°$이므로
$\overline{AB}\perp\overline{AD}$, $\overline{AB}\perp\overline{BC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$

13 직선이 2개일 때, 교점은 1개
직선이 3개일 때, 교점은 $1+2=3$(개)
직선이 4개일 때, 교점은 $1+2+3=6$(개)
따라서, 직선이 15개일 때, 교점의 최대 개수는
$1+2+3+\cdots+14=105$(개)

14 $\overline{EB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=4(\text{cm})$
$\overline{CG}=\frac{1}{2}\overline{CD}=6(\text{cm})$
$\overline{CF}=\frac{1}{2}\overline{CG}=3(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{EF}=\overline{EB}+\overline{BC}+\overline{CF}=4+18+3=25(\text{cm})$

15 $\angle AHD=90°+\angle CHD=4\angle CHD$에서 $\angle CHD=30°$,
$\angle DHB=90°-\angle CHD=60°$이므로
$\angle DHE=\frac{1}{3}\angle DHB=20°$
$\therefore\ \angle CHE=\angle CHD+\angle DHE=30°+20°=50°$

16 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180°$ 이고, 평각의 크기는 $180°$ 이므로
$\angle a=180°-(28°+143°)=9°$
$\angle b=37°$ ($\because$ 맞꼭지각)
$\therefore\ \angle a+\angle b=9°+37°=46°$



서술형 문제 p.022

1 21 cm **2** $127.5°$ **3** $32°$

1 두 점 M, N이 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이므로
$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{MB}+2\overline{BN}=2(\overline{MB}+\overline{BN})$
$=2\overline{MN}=2\times9=18(\text{cm})$
또한, $\overline{AC}=6\overline{CD}=18$에서 $\overline{CD}=3(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}=18+3=21(\text{cm})$

2 시침은 1시간에 $\frac{360°}{12}=30°$ 씩 움직이므로 1분에는 $\frac{36°}{60}=0.5°$ 씩 움직이고, 분침은 1시간에 $360°$ 씩 움직이므로 1분에는 $\frac{360°}{60}=6°$ 씩 움직인다.
이때, 4시 45분이 12시를 기준으로 시침과 분침이 움직인 각은
시침 : $30°\times4+0.5°\times45=120°+22.5°=142.5°$
분침 : $6°\times45=270°$
따라서, 두 바늘이 이루는 각은
$270°-142.5°=127.5°$

3 $\angle COD=a$, $\angle DOE=b$라 하면
$\angle AOC=3a$, $\angle EOF=3b$
$\angle AOF=\angle AOC+\angle COD+\angle DOE+\angle EOF$
$=3a+a+b+3b=4a+4b$
$\angle AOF=180°-52°=128°$
$4a+4b=128°$, $4(a+b)=128°$ $\quad\therefore\ a+b=32°$
$\therefore\ \angle COE=a+b=32°$

04강 위치 관계

개념 확인 문제 p.023

1-1 (1) $\angle c$와 $\angle f$ (2) $\angle h$ **1-2** ④ **2-1** $\overline{BC}$, $\overline{EF}$
2-2 ④

2-2 면 ABCD와 평행한 모서리는 $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$의 4개이다.

개념 다지기 문제 p.024~025

1-1 ③ **1-2** ③ **2-1** ② **2-2** $134°$ **3-1** $100°$ **3-2** ② **4-1** $68°$ **4-2** $40°$ **5-1** ② **5-2** ③ **6-1** ② **6-2** ①

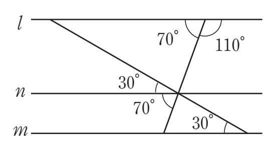
1-1 ③ $\angle a$의 엇각은 없다.

1-2 오답풀이 ① $\angle a=180°-120°=60°$
② $\angle b=\angle a=60°$
④ $\angle d=180°-50°=130°$
⑤ $\angle f=\angle d=130°$

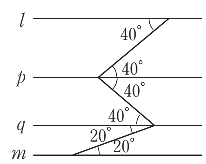
2-1 $l\,/\!/\,m$이므로 $\angle x+45°=65°$
$\therefore\ \angle x=20°$

2-2 $l\,/\!/\,m$이므로 $\angle x=64°$ ($\because$ 엇각)
엇각의 크기는 같고 평각은 $180°$ 이므로
$\angle y=180°-110°=70°$
$\therefore\ \angle x+\angle y=64°+70°=134°$

3-1 오른쪽 그림과 같이 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 동위각과 엇각의 크기는 같으므로
$\angle x=70°+30°=100°$



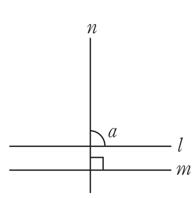
3-2 오른쪽 그림과 같이 직선 l, m에 평행한 두 직선 p, q를 그으면
$\angle x=20°$



4-1 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\angle FGE=\angle DEG=34°$ ($\because$ 엇각)
또한, 종이를 접기 전과 접은 후의 각은 같으므로
$\angle DEG=\angle GEF=34°$
$\therefore\ \angle x=34°+34°=68°$

4-2 $\angle GFE=\angle FEC=\angle x$($\because$ 엇각)이고
$\angle FEC=\angle GEF=\angle x$($\because$ 접힌 각)이므로
$\triangle GEF$에서 $100°+\angle x+\angle x=180°$
$2\angle x=80°$ $\quad\therefore\ \angle x=40°$

5-1 오른쪽 그림과 같이 $l\,/\!/\,m$, $m\perp n$이면 $\angle a=90°$ ($\because$ 동위각) 이므로 $l\perp n$이다.



5-2 Plus α! 평면에서의 두 직선의 위치 관계는
• 한 점에서 만난다.
• 만나지 않는다.(평행하다.)
• 일치한다.
의 세 가지 경우가 있다.

6-1 $\overline{AD}$와 평행한 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$이고, $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{EH}$, $\overline{FG}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$이다.
따라서, $\overline{AD}$와 평행하고 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 2개이다.

6-2 $\overline{AC}$와 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 5개이고, 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BE}$, $\overline{DE}$의 2개이다.
따라서, $a=5$, $b=2$이므로 $a-b=3$이다.

실력 다지기 문제 p.026~027

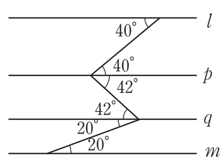
1 ④ 2 $50°$ 3 ③ 4 ③ 5 ⑤ 6 ② 7 ③ 8 5 9 ③ 10 8개 11 ⑤ 12 ㉠, ㉡ 13 $30°$ 14 ③ 15 $150°$ 16 ④

1 ④ $l /\!/ m$이면 $\angle c=\angle e$이다.

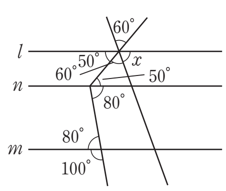
2 $(3\angle x-30°)+(\angle x+10°)=180°$
$4\angle x-20°=180°$, $4\angle x=200°$
$\therefore\ \angle x=50°$

3 $l /\!/ m$이므로
$\angle ABC=\angle ECD=60°$ ($\because$ 동위각)
$\angle DEC=60°$ ($\because$ 맞꼭지각)
$\triangle CDE$에서 $60°+60°+\angle x=180°$
$\therefore\ \angle x=60°$

4 오른쪽 그림과 같이 l, m에 평행한 두 직선 p, q를 그으면
$\angle x=40°+42°=82°$

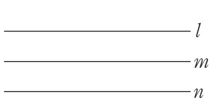


5 오른쪽 그림과 같이 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 동위각과 엇각의 크기는 같으므로
$50°+60°+\angle x=180°$
$\therefore\ \angle x=70°$



6 $\angle a=90°-(25°+25°)=40°$
$\angle b=180°-(65°+65°)=50°$
$\therefore\ \angle a+\angle b=90°$

7



$\therefore\ m /\!/ n$

8 모서리 AC와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{AD}$의 4개이고, 모서리 AC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BD}$의 1개이다.
따라서, $a=4$, $b=1$이므로 $a+b=5$이다.

9 Plus α! 평면이 하나로 결정되는 조건
- 평행한 두 직선
- 한 점에서 만나는 두 직선
- 한 직선 위에 있지 않은 세 점
- 한 직선과 직선 밖의 한 점

10 $\overline{BH}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{EF}$, $\overline{DE}$, $\overline{CD}$, $\overline{GL}$, $\overline{LK}$, $\overline{JK}$, $\overline{IJ}$의 8개이다.

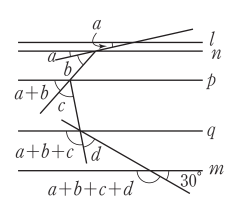
11 오답풀이 ① 모서리 AB와 모서리 BF는 점 B에서 만난다.
② 모서리 AB와 모서리 CG는 꼬인 위치에 있다.
③ 평면 ABCD와 평면 EFGH는 서로 평행하다.
④ 모서리 AB는 모서리 DC와 평행하므로 모서리 GH와도 평행하다.

12 ㉢ $Q\perp R$일 수도 있다.
㉣ 꼬인 위치, 수직일 수도 있다.
㉤ 꼬인 위치일 수도 있다.

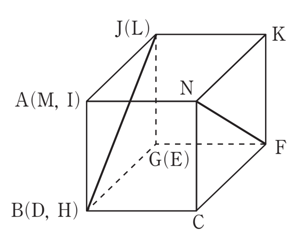
13 $\angle PAB+\angle RCB=\angle B=90°$이고
$\angle PAB : \angle RCB=1:5$이므로
$\angle PAB=90°\times\frac{1}{6}=15°$, $\angle RCB=90°-15°=75°$
$\triangle BCS$에서 $\angle CBS=45°$, $\angle BCS=180°-75°=105°$
$\therefore\ \angle x=180°-(45°+105°)=30°$

14 $\angle ABE+\angle CDE=75°$
$\therefore\ \angle ABE=75°-45°=30°$
또, $\angle BFD=\angle ABF+\angle CDF$
$=2(\angle ABE+\angle CDE)=150°$
$\therefore\ \angle ABE+\angle BFD=30°+150°=180°$

15 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 세 직선 n, p, q를 그으면
동위각의 크기가 같으므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+30°$
$=180°$
$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=180°-30°=150°$



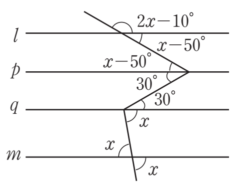
16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{NF}$와 $\overline{JH}$는 꼬인 위치에 있다.



서술형 문제 p.028

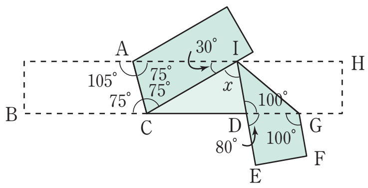
1 $80°$ 2 $70°$ 3 2

1 오른쪽 그림과 같이 l, m에 평행한 두 직선 p, q를 그으면 동위각, 엇각의 크기는 같으므로



$(2\angle x-10°)+(\angle x-50°)$
$=180°$
$3\angle x=240°$ $\therefore\ \angle x=80°$

2



$\overline{AH}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle BCA=180°-105°=75°$ ($\because$ 동측내각)
$\angle ACB=\angle ACI=75°$ ($\because$ 접은 부분)
$\angle CAI=\angle ACB=75°$ ($\because$ 엇각)
$\triangle ACI$에서 $\angle AIC=180°-(75°+75°)=30°$
$\overline{DE}/\!/\overline{GF}$이므로
$\angle EDG=180°-100°=80°$ ($\because$ 동측내각)
$\angle GDI=180°-80°=100°$
$\angle AID=\angle GDI=100°$ ($\because$ 엇각)
$\therefore\ \angle x=\angle AID-\angle AIC=100°-30°=70°$

3 모서리 BC와 평행인 면은 면 AEHD, 면 EFGH의 2개이고, 모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{CD}$, $\overline{EH}$, $\overline{GH}$의 4개, 면 ABCD와 수직인 면은 면 ABFE, 면 BFGC, 면 DCGH, 면 AEHD의 4개이다.
따라서, $a=2$, $b=4$, $c=4$이므로 $a-b+c=2$이다.

05강 간단한 도형의 작도

개념 확인 문제 p.029

1-1 ㉡, ㉣ **2-1** ④ **2-2** $\angle YOC$ **2-3** ㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉢ → ㉣

2-2 $\overrightarrow{OC}$가 $\angle XOY$의 크기를 이등분하므로
$\angle XOC=\angle YOC$

개념 다지기 문제 p.030~031

1-1 ④ **1-2** ⑤ **2-1** ㉡ → ㉢ → ㉠ 또는 ㉢ → ㉡ → ㉠ **2-2** ⑤ **3-1** ③ **3-2** ③, ④ **4-1** ② **4-2** ③ **5-1** 3개 **5-2** ㉢ → ㉡ → ㉠ **6-1** ㉣ → ㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉢ → ㉥ **6-2** ⑤

1-1 ④ 자에는 눈금이 없으므로 선분의 길이를 잴 수 없다.

1-2 눈금 없는 자는 직선을 긋거나 선분을 연장할 때 사용한다.

2-2 오답풀이 점 A, B를 각각 중심으로 하여 반지름의 길이가 같은 두 원을 그려 교점을 P, Q라 하면
$\overline{PM}=\overline{MQ}$, $\overline{AP}=\overline{BP}$, $\overline{AQ}=\overline{BQ}$, $\angle PMA=\angle PMB$는 모두 옳지만 $\overline{AM}=\overline{PM}$은 일반적으로 옳지 않다.

3-1 선분의 수직이등분선의 작도법을 이용하여 직선 l 밖의 한 점 P에서 직선 l에 수선을 긋는다.

3-2 $\overline{AP}=\overline{PN}=\overline{PB}$이고, $\overline{AQ}=\overline{BQ}$이다.

4-1 ㉠ 꼭짓점 O에 컴퍼스의 끝을 고정하고 두 선분과 만나는 호를 그린다.
㉢ 각 선분과의 교점 A, B에 차례로 컴퍼스 끝을 고정하고 $\angle XOY$ 내부에 만나는 호를 그린다.
㉡ 꼭짓점 O와 교점 C를 잇는다.
따라서, 작도 순서는 ㉠ → ㉢ → ㉡이다.

4-2 ③ $\overline{OP}\neq\overline{OY}$

5-1 $\overline{OA}$와 길이가 같은 선분은 $\overline{OB}$, $\overline{O'C}$, $\overline{O'D}$의 3개이다.

5-2 ㉢ 직선 l 위의 한 점 A에서 A를 중심으로 하고 $\overline{AP}$를 반지름으로 하는 원과 직선 l이 만나는 교점을 B라 한다.
㉡ 두 점 B, P를 중심으로 하고 $\overline{AP}$를 반지름으로 하는 두 원의 교점을 C라 한다.
㉠ 두 점 P와 C를 연결한다.

6-1 ㉣ 점 P를 지나고 직선 l과 만나는 직선을 그어 그 교점을 Q라 한다.
㉡ 점 Q를 중심으로 적당한 크기의 원을 그려 직선 PQ, 직선 l과 만나는 점을 각각 A, B라 한다.
㉤ 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{QA}$의 길이와 같은 원을 그려 직선 PQ와의 교점을 C라 한다.
㉠ 점 A를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그린다.
㉢ 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$의 길이와 같은 원을 그려 ㉤에서 그린 원과의 교점을 D라 한다.
㉥ 직선 PD를 그으면 직선 PD가 직선 l의 평행선이 된다.
따라서, 작도 순서는 ㉣→㉡→㉤→㉠→㉢→㉥이다.

6-2 문제에서 주어진 평행선의 작도는 두 직선이 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다는 성질을 이용한 것이다.

실력 다지기 문제 p.032~033

1 ③, ④ 2 ⑤ 3 ② 4 90° 5 ③ 6 ① 7 ④ 8 ④ 9 ② 10 해설 참조 11 ① 12 ④ 13 ⑤ 14 ③ 15 ④

1 ③ 선분의 길이를 연장할 때는 눈금 없는 자를 사용한다.
④ 두 선분의 길이를 비교할 때는 컴퍼스를 사용한다.

2 선분의 수직이등분선의 작도를 이용하여 90°를 작도한 후 각의 이등분선의 작도를 이용하여 45°를 작도한다.

3 ② 일반적으로 $\overline{OX} \neq \overline{OP}$이다.

4 $\angle MON = \angle MOB + \angle BON = \frac{1}{2}\angle AOB + \frac{1}{2}\angle BOC$
$= \frac{1}{2}(\angle AOB + \angle BOC) = \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$

5 '동위각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.'는 성질을 이용하여 크기가 같은 각의 작도 방법으로 점 P를 지나는 직선 l과 평행한 직선을 작도한다.

6 ① $\overline{AB} = \overline{PQ}$일 수도 있지만 $\overline{AB} \neq \overline{PQ}$일 수도 있다.

7 $\overline{AB}$와 길이가 같은 선분을 점 A, B에서 각각 작도하여 교점을 찾아 연결하면 정삼각형을 작도할 수 있다.

8 ④ $\overline{OA}$와 $\overline{CD}$의 길이는 서로 관계가 없다.

9 ② $\overline{PR} = \overline{PQ}$

10 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때, 동위각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.

11 작도 순서는 ㉠ → ㉡ → ㉣ → ㉢ 또는 ㉠ → ㉣ → ㉡ → ㉢이다.

12 90°를 작도한 후 그 이등분선을 작도하면 45°, 60°를 작도(정삼각형의 작도)한 후 그 이등분선을 작도하면 30°, 30°의 이등분선을 작도하면 15°를 만들 수 있다.
⑤ $75^\circ = 60^\circ + 15^\circ$

13 두 학교 A, B를 잇는 선분의 수직이등분선과 도로변이 만나는 지점에 버스정류장을 지으면 된다.

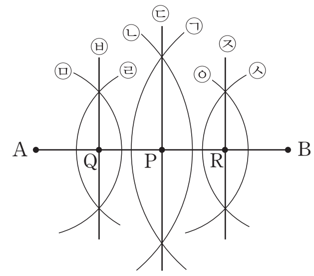
14 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$이므로 $\triangle AOB$, $\triangle BOC$는 이등변삼각형이다.
$\therefore$ $\angle OAM = \angle OBM$, $\angle OBN = \angle OCN$
$\angle AOM = \angle BOM$, $\angle BON = \angle CON$이므로
$\angle MON = \frac{1}{2}\angle AOB + \frac{1}{2}\angle BOC$
$= \frac{1}{2}(\angle AOB + \angle BOC) = \frac{1}{2}\angle AOC$

15 ④ $\overline{OB} \neq \overline{AB}$

서술형 문제 p.034

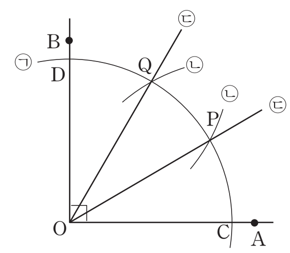
1 해설 참조 2 해설 참조 3 해설 참조

1



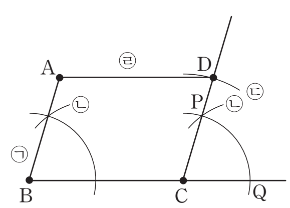
$\overline{AB}$의 이등분점인 점 P를 작도한다. (㉠ → ㉡ → ㉢)
$\overline{AP}$의 이등분점인 점 Q를 작도한다. (㉣ → ㉤ → ㉥)
$\overline{PB}$의 이등분점인 점 R을 작도한다. (㉦ → ㉧ → ㉨)
따라서, $\overline{AB}$의 사등분점들은 점 Q, P, R이다.

2



㉠ 점 O를 중심으로 하는 적당한 크기의 원을 그린다. 이때, $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$와 만나는 점을 각각 C, D라 한다.
㉡ 점 C, D를 중심으로 하고 $\overline{OC}$의 길이를 반지름으로 하는 원을 각각 그린다. 이때, ㉠의 원과 만나는 점을 각각 Q, P라 한다.
㉢ 점 O와 점 P, 점 O와 점 Q를 각각 반직선으로 이으면 $\overrightarrow{OP}$, $\overrightarrow{OQ}$는 직각의 삼등분선이 된다.

3



㉠ 선분 AB를 긋는다.
㉡ $\overline{BC}$ 위에 $\angle ABC$와 크기가 같은 $\angle PCQ$를 작도한다.
㉢ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 $\overrightarrow{CP}$와의 교점을 D라고 한다.
㉣ 선분 AD를 그으면 사각형 ABCD가 평행사변형이다.

06강 삼각형의 작도와 결정조건

개념 확인 문제 p.035

1-1 ④ 1-2 $3 < a < 11$ 2-1 ④

개념 다지기 문제 p.036

1-1 ⑤ **1**-2 ② **2**-1 ④ **2**-2 ②, ③, ④ **3**-1 ①, ③ **3**-2 ④

1-1 가장 긴 변의 길이가 8 cm일 때, $8<a+5$

$\therefore a>3$ ……㉠

가장 긴 변의 길이가 a cm일 때, $a<5+8$

$\therefore a<13$ ……㉡

㉠, ㉡에서 $3<a<13$

1-2 ② $3+2>4$

Plus α! 두 변의 길이의 합이 나머지 한 변의 길이보다 커야 한다.

2-1 ④ ∠A가 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형을 하나로 작도할 수 없다.

2-2 ②, ④ ∠C의 크기를 알 수 있으므로 $\overline{BC}$ → ∠B → ∠C의 순서대로 작도하면 △ABC를 작도할 수 있다.

③ $\overline{BC}$ → ∠B → $\overline{AB}$의 순서대로 작도하면 △ABC를 작도할 수 있다.

3-1 ① $\overline{CA}>\overline{AB}+\overline{BC}$이므로 삼각형이 하나로 결정되지 않는다.

③ ∠B는 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 결정되지 않는다.

3-2 ④ 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어졌으므로 △ABC가 하나로 결정된다.

실력 다지기 문제 p.037~038

1 ③ 2 ③ 3 ⑤ 4 ③ 5 ⑤ 6 $6<x<20$
7 ㉠, ㉢, ㉣ 8 ④ 9 ② 10 ③ 11 ①, ③
12 ⑤ 13 해설 참조 14 ① 15 5개 16 ④

2 ㉢ → ㉠ → ㉡ → ㉣ 또는 ㉢ → ㉡ → ㉠ → ㉣

3 ⑤ $12>5+6$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.

4 ③ 두 변의 길이와 그 끼인 각이 아닌 각으로는 삼각형이 2개 그려진다.

5 $a+6$이 가장 긴 변의 길이이므로

$(a-2)+(a+2)>a+6,\ 2a>a+6 \quad \therefore a>6$

6 ⅰ) 가장 긴 변의 길이가 x cm일 때,

$x<7+13 \quad \therefore x<20$

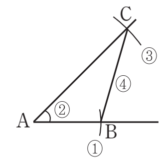
ⅱ) 가장 긴 변의 길이가 13 cm일 때,

$13<7+x \quad \therefore 6<x$

ⅰ), ⅱ)에서 $6<x<20$

7 ㉠ $6<3+4$이므로 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.

㉢ 오른쪽 그림과 같이 두 변의 길이와 그 끼인 각이 아닌 다른 한 각의 크기가 주어질 때도 삼각형을 하나로 작도할 수 있는 경우가 있다.



㉣ $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 끼인 각 ∠B의 크기가 주어졌으므로 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.

8 ④ ∠C는 끼인 각이 아니다.

9 오답풀이 ㉠ 삼각형이 하나로 결정되지 않고 무수히 많다.

㉢ ∠A는 끼인 각이 아니다.

㉣ $\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{CA}$이므로 삼각형이 될 수 없다.

10 (2, 3, 4) → $2+3>4$(○)

(2, 3, 5) → $2+3=5$(×)

(2, 4, 5) → $2+4>5$(○)

(3, 4, 5) → $3+4>5$(○)

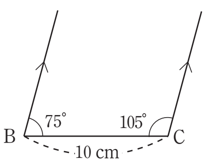
따라서, 3개의 삼각형을 만들 수 있다.

11 ① ∠A는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 결정되지 않는다.

③ 무수히 많은 삼각형이 그려진다.

12 세 각의 크기가 주어지면 모양은 같으나 크기가 다른 삼각형을 무수히 많이 그릴 수 있다.

13 ∠B와 ∠C가 $\overline{BC}$의 양 끝각이지만 $\angle B+\angle C=180^\circ$이므로 오른쪽 그림과 같이 삼각형은 그려지지 않는다.



14 ㉣ $\angle A=100^\circ$이면 $\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

㉤ 삼각형이 그려지지 않는다.

15 $7-3<a<7+3$이므로 $4<a<10$

따라서, 만족하는 a의 값은 5, 6, 7, 8, 9의 5개이다.

16 ⅰ) 4 cm인 변의 양 끝각의 크기가 60°, 90°인 경우

ⅱ) 4 cm인 변의 양 끝각의 크기가 30°, 90°인 경우

ⅲ) 4 cm인 변의 양 끝각의 크기가 60°, 30°인 경우

따라서, 결정되는 삼각형의 개수는 3개이다.

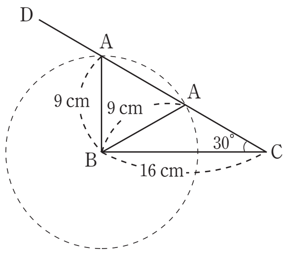
서술형 문제 p.039

1 $a>3$ 2 2개 3 6개

1 삼각형이 되려면 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 하므로

$a+(a+4)>a+7,\ 2a+4>a+7 \quad \therefore a>3$

2 다음 그림과 같이 먼저 $\overline{BC}$를 그리고 점 C를 꼭짓점으로 하고 $\overline{BC}$와 크기가 30°인 각을 이루는 $\overrightarrow{CD}$를 그린 후 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 9 cm인 원을 그린다. 그러면 원과 $\overrightarrow{CD}$가 만나는 점이 두 개가 되므로 주어진 조건으로 만들 수 있는 △ABC의 개수는 2개이다.



3 5개의 선분 중 3개를 뽑는 모든 경우는
(3, 5, 8), (3, 5, 9), (3, 5, 11), (3, 8, 9), (3, 8, 11), (3, 9, 11), (5, 8, 9), (5, 8, 11), (5, 9, 11), (8, 9, 11)의 10가지이다.
그런데 삼각형에서 가장 긴 변의 길이는 다른 두 변의 길이의 합보다 작아야 하므로
(3, 8, 9), (3, 9, 11), (5, 8, 9), (5, 8, 11), (5, 9, 11), (8, 9, 11)의 6개의 삼각형을 만들 수 있다.

07강 삼각형의 합동

개념 확인 문제 p.041

1-1 (1) $\overline{GH}$ (2) ∠E (3) 8 cm (4) 125° **2-1** △ABC≡△DFE(ASA 합동) **2-2** SSS 합동

2-2 △ABC와 △ADC에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{AC}$는 공통
따라서, 세 변의 길이가 각각 같으므로
△ABC≡△ADC(SSS 합동)

개념 다지기 문제 p.042~043

1-1 ①, ⑤ **1-2** ③ **2-1** ⑤ **2-2** $x=6$ cm, $y=52°$ **3-1** ② **3-2** ②, ⑤ **4-1** ④ **4-2** ④ **5-1** ㉠, ㉡, ㉣ **5-2** 해설 참조 **6-1** 5 m **6-2** 78°

1-1 오답풀이 ② 가로, 세로의 길이가 각각 다른 직사각형도 넓이가 같을 수 있다.
③ 두 변의 길이가 같아도 다른 한 변의 길이가 다르면 다른 삼각형이다.
④ 반지름의 길이가 같아도 중심각의 크기가 다르면 다른 부채꼴이다.

1-2 ③ 한 변의 길이가 같은 마름모는 수없이 많다.

2-1 ⑤ ∠A의 크기는 알 수 없다.

2-2 $\overline{BC}$의 대응변은 $\overline{EF}$이므로 $x=\overline{EF}=6$(cm)
∠F의 대응각은 ∠C이므로 $y=∠C=52°$

3-1 △ABC≡△DEF인 것은 ㉠ SSS 합동, ㉢ ASA 합동의 2개이다.

3-2 ② ∠B=∠E이면 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.
⑤ $\overline{AC}=\overline{DF}$이면 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고 그 끼인 각의 크기가 같으므로 SAS 합동이다.

4-1 ㉠과 ㉥, ASA 합동
㉡과 ㉣, SSS 합동
㉢과 ㉤, SAS 합동

4-2 ④ 두 변 5 cm, 6 cm의 끼인 각의 크기는
180°−(65°+55°)=60°이므로 SAS 합동이다.

5-1 △POA와 △POB에서
$\overline{OP}$는 공통(㉠), ∠POA=∠POB(㉣)
∠APO=180°−(90°+∠POA)
=180°−(90°+∠POB)=∠BPO(㉡)
∴ △POA≡△POB(ASA 합동)

5-2 △PAM과 △PBM에서
$\overline{AM}=\overline{BM}$ ……㉠
$\overline{PM}\perp\overline{AB}$이므로 ∠PMA=∠PMB=90° ……㉡
$\overline{PM}$은 공통 ……㉢
㉠, ㉡, ㉢에서 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고 그 끼인 각의 크기가 같으므로
△PAM≡△PBM(SAS 합동)
따라서, 합동인 두 삼각형의 대응변의 길이는 같으므로 $\overline{PA}=\overline{PB}$이다.

6-1 △CAB와 △CED에서
$\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{CB}=\overline{CD}$,
∠ACB=∠ECD(∵ 맞꼭지각)이므로
△CAB≡△CED(SAS 합동)
∴ $\overline{AB}=\overline{DE}=5$(m)

6-2 △ABC와 △DBE에서
$\overline{BC}=\overline{BE}$, $\overline{AB}=\overline{DB}$, ∠B는 공통이므로
△ABC≡△DBE(SAS 합동)
∴ ∠A=∠D=28°
△ABC에서 ∠ACB=180°−(28°+50°)=102°
∴ $∠x$=180°−102°=78°

실력 다지기 문제 p.044~045

1 ② **2** ⑤ **3** ④ **4** 3쌍 **5** ASA 합동 **6** ② **7** ④ **8** ④ **9** ① **10** ①, ③ **11** ⑤ **12** ② **13** 180° **14** 32 cm² **15** ④

1 ② 정사각형은 모양은 같으나 크기가 다를 수도 있기 때문에 합동이 아닐 수도 있다.

2 오답풀이 ① □ABCD≡□EFGH
② $\overline{AB}$와 대응하는 변은 $\overline{EF}$이다.
③ ∠C와 대응하는 각은 ∠G이다.
④ $\overline{AB}$와 대응하는 변은 $\overline{EF}$이므로 $\overline{AB}=4$ cm이다.

3 ④ ∠A와 ∠D는 끼인 각이 아니다.

4 $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BD}=\overline{AC}$, $\overline{AD}$는 공통이므로
△ABD≡△DCA(SSS 합동)
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{BC}$는 공통이므로
△ABC≡△DCB(SSS 합동)
$\overline{AB}=\overline{DC}$, ∠ABD=∠DCA, ∠BAC=∠CDB이므로
△ABO≡△DCO(ASA 합동)
따라서, 합동인 삼각형은 모두 3쌍이다.

5 △ABC와 △ADE에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, ∠ABC=∠ADE, ∠A는 공통
∴ △ABC≡△ADE(ASA 합동)

6 한 변의 길이가 7 cm이고, 양 끝각의 크기가 60°, 55°인 삼각형을 찾으면 ②이다.

7 △ABC와 △DEF에서
$\overline{AB}$∥$\overline{DE}$이므로 ∠ABC=∠DEF(∵ 엇각)
$\overline{AC}$∥$\overline{DF}$이므로 ∠ACB=∠DFE(∵ 엇각)
$\overline{BC}=\overline{BF}+\overline{CF}=\overline{FC}+\overline{CE}=\overline{EF}$
∴ △ABC≡△DEF(ASA 합동)

8 △ADE와 △BFD에서
$\overline{AD}=\overline{BF}$, ∠A=∠B=60°
$\overline{AE}=\overline{AC}-\overline{CE}=\overline{AB}-\overline{AD}=\overline{BD}$
∴ △ADE≡△BFD(SAS 합동)
같은 방법으로 △ADE≡△CEF
따라서, △ADE≡△BFD≡△CEF
∴ $\overline{ED}=\overline{DF}=\overline{EF}$
즉, △DEF는 정삼각형이다.

9 ② △BCE와 △CBD에서
∠B=∠C, ∠E=∠D=90° 이므로
∠ECB=∠DBC
④ △BCE≡△CBD(ASA 합동)이므로
$\overline{BE}=\overline{CD}$
즉, $\overline{AE}=\overline{AB}-\overline{BE}$, $\overline{AD}=\overline{AC}-\overline{DC}$
∴ $\overline{AE}=\overline{AD}$
⑤ △ACE와 △ABD에서
∠A는 공통 ∠ACE=∠ABD, $\overline{AC}=\overline{AB}$
∴ △ACE≡△ABD(ASA 합동)

10 △FAE와 △CDE에서
$\overline{FE}=\overline{CE}$, ∠AFE=∠DCE(∵ 엇각),
∠AEF=∠DEC(∵ 맞꼭지각)
∴ △FAE≡△CDE(ASA 합동)

11 △BDM과 △CEM에서
$\overline{BM}=\overline{CM}$, ∠BMD=∠CME(∵ 맞꼭지각),
∠BDM=∠CEM=90° 이므로 ∠MBD=∠MCE
∴ △BDM≡△CEM(ASA 합동)

12 △EAB와 △EDC에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BE}=\overline{CE}$,
∠ABE=∠DCE=90°−60°=30°
∴ △EAB≡△EDC(SAS 합동)

13 ∠GAD=90°−∠EAB,
∠GFD=180°−∠BFC이므로
∠GAD+∠GFD=90°+180°−(∠EAB+∠BFC)
또, $\overline{BE}=\overline{CF}$, $\overline{AB}=\overline{BC}$, ∠ABE=∠BCF=90° 에서
△ABE≡△BCF(SAS 합동)이므로 ∠BFC=∠AEB
따라서, ∠EAB+∠BFC=∠EAB+∠AEB=90°
∴ ∠GAD+∠GFD=90°+180°−90°=180°

14 정사각형의 두 대각선의 길이는 같고, 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로
$\overline{AG}=\overline{BG}=\overline{CG}=\overline{DG}$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$
△AFG와 △BEG에서
$\overline{AG}=\overline{BG}$, ∠FAG=∠EBG=45°,
∠AGF=90°−∠AGE=∠BGE이므로
△AFG≡△BEG(ASA 합동)
(사각형 AEGF의 넓이)
=△AEG+△AFG=△AEG+△BEG
=△BAG=8(cm^2)
∴ (정사각형 ABCD의 넓이)
=4△ABG=4×8=32(cm^2)

15 △ACE와 △DCB에서
$\overline{AC}=\overline{DC}$, $\overline{CE}=\overline{CB}$,
∠ACE=∠ACD+∠DCE=∠BCE+∠DCE=∠DCB
∴ △ACE≡△DCB(SAS 합동)

서술형 문제

p.046

1 5 cm **2** (1) △ABE≡△ADC(SAS 합동) (2) 20°
3 (1) △ABD≡△CAE(ASA 합동) (2) 17 cm

1 △BCG와 △DCE에서
$\overline{BC}=\overline{DC}=4$(cm)
$\overline{CG}=\overline{CE}=3$(cm)
∠BCG=∠DCE=90° 이므로
△BCG≡△DCE(SAS 합동)
∴ $\overline{DE}=\overline{BG}=5$(cm)

2 (1) $\triangle$ABE와 $\triangle$ADC에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$ ……㉠
$\overline{AE}=\overline{AC}$ ……㉡
$\angle BAE=\angle BAC+\angle CAE=60^\circ+\angle BAC$
$\angle DAC=\angle DAB+\angle BAC=60^\circ+\angle BAC$
$\therefore\ \angle BAE=\angle DAC$ ……㉢
㉠, ㉡, ㉢에서 $\triangle ABE\equiv\triangle ADC$(SAS 합동)
(2) $\angle$ADC의 대응각이 $\angle$ABE이므로
$\angle ADC=\angle ABE=20^\circ$

3 (1) $\triangle$ABD와 $\triangle$CAE에서
$\angle BAD+\angle CAE=90^\circ$ ……㉠
$\angle BAD+\angle ABD=90^\circ$ ……㉡
㉠, ㉡에 의해 $\angle ABD=\angle CAE$,
$\angle BAD=\angle ACE$, $\overline{AB}=\overline{AC}$
$\therefore\ \triangle ABD\equiv\triangle CAE$(ASA 합동)
(2) $\triangle ABD\equiv\triangle CAE$이므로
$\overline{DA}=\overline{CE}$, $\overline{BD}=\overline{AE}$
$\therefore\ \overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=\overline{CE}+\overline{BD}=5+12=17$(cm)

08강 실전 평가 ❶회

p.047~050

1 ③ 2 ③ 3 150점 4 ④ 5 ② 6 64.5점
7 ② 8 22명 9 ⑤ 10 ③ 11 ① 12 ⑤
13 ④ 14 16 cm 15 ③ 16 ② 17 ②
18 ④ 19 35° 20 (1) $\overline{JC}$, $\overline{HE}$ (2) $\overline{JH}$, $\overline{CE}$
21 ④ 22 ② 23 ⑤ 24 ⑤ 25 ④ 26 $7<x<19$(해설 참조) 27 $\angle x=80^\circ$, $y=8$ cm 28 ⑤ 29 ⑤ 30 90°

1 ③ $A=20-(2+2+3+4)=9$

2 전체 학생 수는 $2+3+4+8+5+4+3+1=30$(명)이다.

3 도수가 가장 큰 계급은 50점 이상 60점 미만이고 도수가 가장 작은 계급은 90점 이상 100점 미만이므로 계급값은 각각 55점, 95점이다.
따라서, 두 계급값의 합은 $55+95=150$(점)이다.

4 영어 성적이 50점 미만인 학생 수는 $2+3+4=9$(명)이므로 $\dfrac{9}{30}\times100=30$(%)

5 50점 이상 60점 미만 계급의 학생 수는
$40-(4+15+9+3)=9$(명)

6 (평균)$=\dfrac{45\times4+55\times9+65\times15+75\times9+85\times3}{40}$
$=\dfrac{2580}{40}=64.5$(점)

7 ② 각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례한다.

8 몸무게가 50 kg 이상 60 kg 미만인 학생은 계급 50~55, 55~60에 속하며, 각각의 상대도수의 합은 $0.24+0.20=0.44$이므로
구하는 학생 수는 $50\times0.44=22$(명)이다.

9 ⑤ 기록이 15초 이상 16초 미만인 학생 수는
$15-5=10$(명)이다.

10 16초 이상 17초 미만 계급의 누적도수는 35, 15초 이상 16초 미만인 계급의 누적도수는 15이다.
따라서, 상위 18번째인 학생이 속하는 계급은 16초 이상 17초 미만이므로 계급값은 16.5초이다.

11 $A=40-(1+6+9+10+1)=13$,
$B=\dfrac{6}{40}=0.15$, $C=1+6+9+A+10=39$,
마지막 계급의 누적도수는 도수의 총합과 같으므로
$D=40$,
상대도수의 총합은 항상 1이므로 $E=1$

12 일주일 동안 6시간 미만으로 인터넷을 사용하는 학생은 16명이므로 $\dfrac{16}{40}\times100=40$(%)

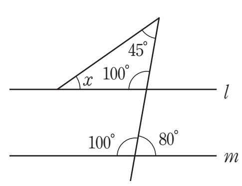
13 ④ $\overrightarrow{AB}\cap\overrightarrow{CA}=\overline{AC}$

14 두 점 M, N이 각각 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 중점이므로
$\overline{AM}=\overline{MC}$이고 $\overline{CN}=\overline{NB}$이므로
$\overline{AB}$의 길이는 다음과 같이 구할 수 있다.
$\overline{AB}=\overline{AM}+\overline{MC}+\overline{CN}+\overline{NB}=2\overline{MC}+2\overline{CN}$
$=2(\overline{MC}+\overline{CN})=2\times8=16$(cm)

15 $\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ\times\dfrac{3}{9}=60^\circ$

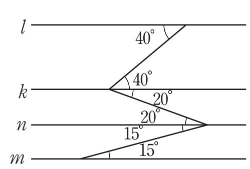
16 $(2\angle x+10^\circ)+(3\angle x+20^\circ)+\angle x=180^\circ$
$6\angle x=150^\circ$ $\therefore\ \angle x=25^\circ$

17 $\angle x=180^\circ-(100^\circ+45^\circ)$
$=35^\circ$

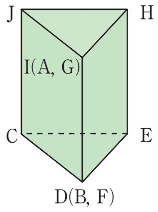


18 $\angle x=\angle FEC=\angle FEG$이므로
$\triangle$GEF에서 $\angle x+\angle x+70^\circ=180^\circ$
$2\angle x=110^\circ$ $\therefore\ \angle x=55^\circ$

19 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 k, n을 그으면
$\angle x=20^\circ+15^\circ=35^\circ$



20 (1) 모서리 AB와 평행한 모서리는 $\overline{JC}$, $\overline{HE}$이다.
(2) 모서리 GF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{JH}$, $\overline{CE}$이다.

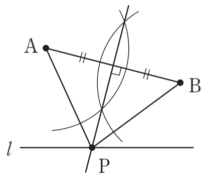


21 오답풀이 ① $\overline{BD}$와 $\overline{DG}$는 수직이 아니다.
② $\overline{AB}$와 $\overline{DG}$는 꼬인 위치에 있다.
③ $\overline{AE}$와 면 BGD는 평행하지 않다.
⑤ $\overline{DG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BF}$, $\overline{EF}$, $\overline{AE}$, $\overline{EH}$의 5개이다.

22 ② $\overline{CP}\neq\overline{BP}$

23 작도 순서는 ㉠→㉣→㉡→㉤→㉢→㉥이다.

24 $\overline{AB}$의 수직이등분선이 점 P를 지나면 $\overline{PA}=\overline{PB}$가 성립한다.



25 ㉢ ∠C는 끼인 각이 아니다.
㉣ 하나로 결정되지 않고 무수히 많다.

26 (i) 가장 긴 변의 길이가 x일 때, $6+13>x$ $\therefore$ $x<19$
(ii) 가장 긴 변의 길이가 13일 때, $6+x>13$ $\therefore$ $x>7$
따라서, (i), (ii) 에서 $7<x<19$

27 $\angle B=\angle E=30^\circ$, $\angle C=\angle F=70^\circ$ 이므로
$\angle x=\angle D=180^\circ-(30^\circ+70^\circ)=80^\circ$
$y=\overline{EF}=\overline{BC}=8(\text{cm})$

28 ③ 두 각이 주어지면 나머지 한 각의 크기를 알 수 있으므로 서로 합동이다.
오답풀이 ⑤ ∠C와 ∠F는 끼인 각이 아니다.

29 △AOD와 △COB에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OD}=\overline{OB}$, $\angle AOD=\angle COB$이므로
$\triangle AOD\equiv\triangle COB$(SAS 합동)

30 △ABE와 △BCF에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$, $\overline{BE}=\overline{CF}$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle BCF$(SAS 합동)
$\therefore$ $\angle EAB=\angle FBC$
$\angle EAB+\angle GEB=90^\circ$ 이므로
$\angle GBE+\angle GEB=\angle EAB+\angle GEB=90^\circ$
$\therefore$ $\angle x=\angle AGF=\angle EGB=90^\circ$

09강 다각형

개념 확인 문제 p.053

1-1 108° **2**-1 35개 **3**-1 113° **3**-2 ⑤

2-1 $\dfrac{10\times(10-3)}{2}=\dfrac{70}{2}=35$(개)

3-2 정십팔각형의 한 내각의 크기는
$\dfrac{180^\circ\times(18-2)}{18}=160^\circ$, 즉 $a=160^\circ$
정십팔각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{18}=20^\circ$, 즉 $b=20^\circ$
$\therefore$ $a-b=160^\circ-20^\circ=140^\circ$

개념 다지기 문제 p.054~055

1-1 ①, ⑤ **1**-2 ② **2**-1 ③ **2**-2 150° **3**-1 (1) 14개 (2) 27개 (3) 54개 (4) 90개 **3**-2 ④ **4**-1 25° **4**-2 ② **5**-1 (1) 540° (2) 108° **5**-2 ② **6**-1 ④ **6**-2 ③

1-1 한 평면에서 3개 이상의 선분으로 둘러싸인 도형이 다각형이므로 다각형인 것은 ①, ⑤이다.

2-1 $\angle A=360^\circ-(70^\circ+60^\circ+120^\circ)=110^\circ$
따라서, ∠A의 외각의 크기는 $180^\circ-110^\circ=70^\circ$

2-2 ∠A의 외각의 크기는 $180^\circ-120^\circ=60^\circ$
즉, $a=60^\circ$
∠B의 외각의 크기는 $180^\circ-90^\circ=90^\circ$
즉, $b=90^\circ$
$\therefore$ $a+b=60^\circ+90^\circ=150^\circ$

3-1 (1) $\dfrac{7\times(7-3)}{2}=\dfrac{28}{2}=14$(개)
(2) $\dfrac{9\times(9-3)}{2}=\dfrac{54}{2}=27$(개)
(3) $\dfrac{12\times(12-3)}{2}=\dfrac{108}{2}=54$(개)
(4) $\dfrac{15\times(15-3)}{2}=\dfrac{180}{2}=90$(개)

Plus α! n각형의 대각선의 총 개수는 $\dfrac{n(n-3)}{2}$개이다.

3-2 $n-3=8$에서 $n=11$
즉, 십일각형이므로 대각선의 총 개수는
$\dfrac{11\times(11-3)}{2}=\dfrac{88}{2}=44$(개)

4-1 $2\angle x+75^\circ+(\angle x+30^\circ)=180^\circ$
$3\angle x=75^\circ$ $\therefore$ $\angle x=25^\circ$

4-2 △ABC에서
$\angle BAC=180^\circ-(45^\circ+35^\circ)=100^\circ$
$\therefore$ $\angle CAD=\angle BAD=\dfrac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$
따라서, △ADC에서 $\angle x=180^\circ-(50^\circ+35^\circ)=95^\circ$

5-1 (1) 정오각형의 내각의 크기의 합은

$180° \times (5-2)=540°$

(2) 정오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180° \times (5-2)}{5}=\frac{540°}{5}=108°$

5-2 $180° \times (n-2)=1080°$ 에서 $n-2=6$ $\quad \therefore n=8$

따라서, 정팔각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180° \times (8-2)}{8}=135°$

6-1 $\frac{360°}{n}=20°$ $\quad \therefore n=18$

따라서, 구하는 정다각형은 정십팔각형이다.

Plus α! 정n각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360°}{n}$이다.

6-2 $\frac{360°}{n}=45°$ $\quad \therefore n=8$

따라서, 정팔각형의 꼭짓점의 개수는 8개이다.

실력 다지기 문제 p.056~057

1 ③	2 ⑤	3 25	4 정구각형	5 ①	6 ③
7 40°	8 ⑤	9 85°	10 ①	11 ②	12 ③, ⑤
13 ②	14 ③	15 96°	16 540°		

2 n각형이라 하면 $n-3=9$에서 $n=12$

따라서, 십이각형이므로 대각선의 총 개수는

$\frac{12\times(12-3)}{2}=\frac{108}{2}=54$(개)

3 십오각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $15-3=12$(개), 즉 $a=12$

십오각형의 대각선에 의해 생기는 삼각형의 개수는 $15-2=13$(개), 즉 $b=13$

$\therefore a+b=25$

4 주어진 조건에 의하여 대각선의 총 개수가 27개인 정n각형이므로

$\frac{n\times(n-3)}{2}=27$, $n\times(n-3)=54$ $\quad \therefore n=9$

따라서, 주어진 조건을 모두 만족하는 다각형은 정구각형이다.

5 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이고, 맞꼭지각의 크기는 같으므로 $\angle x+45°=65°+40°$

$\therefore \angle x=60°$

6 $\angle A=80°$ 이므로 $\angle B+\angle C=100°$

△IBC에서

$\angle BIC=180°-\frac{\angle B+\angle C}{2}=180°-\frac{100°}{2}=130°$

7 다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$55°+(180°-105°)+(80°+\angle x)+110°=360°$

$320°+\angle x=360°$ $\quad \therefore \angle x=40°$

8 (오각형의 내각의 크기의 합)$=180° \times (5-2)=540°$

$100°+(180°-60°)+\angle x+110°+95°=540°$

$\therefore \angle x=115°$

9 △ABD는 이등변삼각형이므로

$\angle ADB=\frac{1}{2}\times(180°-130°)=25°$

또 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DBC=\angle ADB=25°$ ($\because$ 엇각)

△DBC에서 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$\angle x=180°-(25°+70°)=85°$

10 정n각형이라 하면

(한 외각의 크기)$=180° \times \frac{2}{5}=72°$ 이므로

$\frac{360°}{n}=72°$ $\quad \therefore n=5$

11 정n각형이라 하면

$\frac{360°}{n}=60°$ $\quad \therefore n=6$

따라서, 정육각형의 대각선의 총 개수는

$\frac{6\times(6-3)}{2}=\frac{18}{2}=9$(개)이다.

12 정n각형이라 하면

$\frac{180° \times (n-2)}{2}=144°$ 에서 $180° \times (n-2)=144n$

$36n=360$ $\quad \therefore n=10$

오답풀이 ① 정십각형이다.

② 한 외각의 크기는 36° 이다.

④ 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비는 4 : 1이다.

13 서로 악수하는 사람끼리 연결하면 칠각형의 대각선이 되므로 칠각형의 대각선의 총 개수를 구하면

$\frac{7\times(7-3)}{2}=\frac{28}{2}=14$(번)

14 △ABC에서 $64°+46°+\angle B=180°$ $\quad \therefore \angle B=70°$

$\overline{BD}$는 ∠B의 이등분선이므로

$\angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\angle B=35°$ $\quad \therefore \angle DBC=35°$

$\angle ACE=180°-46°=134°$

$\overline{CD}$는 ∠C의 외각의 이등분선이므로

$\angle ACD=\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACE=67°$ $\quad \therefore \angle ACD=67°$

따라서, △BCD에서 $35°+46°+67°+\angle BDC=180°$

$\therefore \angle BDC=32°$

15 △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle CAB=32°$

△ABC에서 $\angle CBD=32°+32°=64°$

또한 △CBD는 이등변삼각형이므로

$\angle CDB=\angle CBD=64°$

따라서, △ACD에서 $\angle x=32°+64°=96°$

16 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$
$=$(7개의 삼각형의 내각의 크기의 합)
$-$(칠각형의 외각의 크기의 합)$\times 2$
$=180^\circ\times 7-360^\circ\times 2=1260^\circ-720^\circ=540^\circ$

서술형 문제 p.058

1 (1) 12개 (2) 1800° (3) 30° **2** (1) 108° (2) 36° (3) 72° **3** (1) 130° (2) 115° (3) 65°

1 (1) 정n각형이라 하면
$\frac{n\times(n-3)}{2}=54$, $n\times(n-3)=108$
$\therefore n=12$, 즉 정십이각형이다.
따라서, 변의 개수는 12개이다.
(2) $180^\circ\times(12-2)=1800^\circ$
(3) $\frac{360^\circ}{12}=30^\circ$

2 (1) $\frac{180^\circ\times(5-2)}{12}=108^\circ$
(2) $\triangle$ABE는 $\overline{AB}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$
(3) $\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이고,
$\angle ABC=108^\circ$이므로
$\angle BAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$
따라서, $\triangle$ABF에서
$\angle x=\angle ABE+\angle BAC=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

3 (1) □ABCD의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$120^\circ+110^\circ+\angle ABC+\angle BCD=360^\circ$
$\therefore \angle ABC+\angle BCD=130^\circ$
(2) $2\angle PBC+\angle ABC+2\angle PCB+\angle BCD=360^\circ$이므로
$2\angle PBC+2\angle PCB+130^\circ=360^\circ$
$2(\angle PBC+\angle PCB)=230^\circ$
$\therefore \angle PBC+\angle PCB=115^\circ$
(3) $\triangle$PBC에서 $\angle x+\angle PBC+\angle PCB=180^\circ$
$\angle x+115^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=65^\circ$

10강 원과 부채꼴

개념 확인 문제 p.059

1-1 (1) $\widehat{AB}$ (2) $\angle BOC$ (3) 부채꼴 AOB **1-2** 9 cm **2-1** (1) 6π cm (2) 9π cm^2 **2-2** 호의 길이 : 6π cm, 부채꼴의 넓이 : 24π cm^2

1-2 $x:3=120^\circ:40^\circ$, $x:3=3:1$
$\therefore x=9$(cm)

2-2 (부채꼴의 호의 길이)$=2\pi\times 8\times\frac{135^\circ}{360^\circ}=6\pi$(cm)
(부채꼴의 넓이)$=\pi\times 8^2\times\frac{135^\circ}{360^\circ}=24\pi$(cm^2)

개념 다지기 문제 p.060~061

1-1 ③ **1-2** ④ **2-1** (1) 4.8 cm (2) 25° **2-2** $\angle AOB=60^\circ$, $\widehat{CD}=15$ cm **3-1** $l=(24+6\pi)$ cm, $S=(36-9\pi)$ cm^2 **3-2** 6π cm^2 **4-1** $(10\pi+10)$ cm **4-2** $(3\pi+8)$ cm **5-1** ③ **5-2** 21π cm^2 **6-1** (1) 10π cm^2 (2) 144° **6-2** ①

1-1 ③ 원 O의 반지름 OA, OB와 호 AB로 이루어진 도형이 부채꼴이다.

2-1 (1) $150^\circ:60^\circ=12:x$, $5:2=12:x$
$\therefore x=4.8$(cm)
(2) $100^\circ:x=8:2$, $100^\circ:x=4:1$
$4x=100^\circ$ $\therefore x=25^\circ$

2-2 $\angle AOB=x$, $\widehat{CD}=y$라 하면
$\widehat{AB}:\widehat{EF}=\angle AOB:\angle EOF$, $10:5=x:30^\circ$
$\therefore \angle x=60^\circ$
$\widehat{CD}:\widehat{EF}=\angle COD:\angle EOF$, $y:5=90^\circ:30^\circ$
$\therefore y=15$(cm)

3-1 $l=6\times 4+2\pi\times 3=24+6\pi$(cm)
$S=6\times 6-\pi\times 3^2=36-9\pi$(cm^2)

3-2 (색칠한 부분의 넓이)$=(\pi\times 4^2)\times\frac{1}{2}-(\pi\times 2^2)\times\frac{1}{2}$
$=8\pi-2\pi=6\pi$(cm^2)

4-1 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
$=$(호 AB의 길이)$+$(호 AC의 길이)$+$(선분 BC의 길이)
$=\left(\frac{1}{2}\times 2\pi\times 5\right)+\left(2\pi\times 10\times\frac{90^\circ}{360^\circ}\right)+10$
$=5\pi+5\pi+10=10\pi+10$(cm)

4-2 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
$=2\pi\times 8\times\frac{45^\circ}{360^\circ}+2\pi\times 4\times\frac{45^\circ}{360^\circ}+4+4$
$=2\pi+\pi+8=3\pi+8$(cm)

5-1 (색칠한 부분의 넓이)$=2\times\left(\pi\times 4^2\times\frac{90^\circ}{360^\circ}-\frac{1}{2}\times 4\times 4\right)$
$=2\times(4\pi-8)=8\pi-16$(cm^2)

5-2 (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times 10^2\times\frac{90^\circ}{360^\circ}-\pi\times 4^2\times\frac{90^\circ}{360^\circ}$
$=25\pi-4\pi=21\pi$(cm^2)

6-1 (1) (부채꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}rl=\frac{1}{2}\times 5\times 4\pi=10\pi$(cm^2)
(2) 부채꼴의 중심각의 크기를 x라 하면
$\pi\times 5^2\times\frac{x}{360^\circ}=10\pi$ $\therefore x=144^\circ$

6-2 $\pi\times3^2\times\dfrac{x}{360^\circ}=2\pi$ $\quad\therefore\ x=80^\circ$

실력 다지기 문제 p.062~063

1 ②, ⑤ 2 ① 3 12 cm 4 ③ 5 ② 6 $27\pi\text{ cm}^2$ 7 ② 8 ② 9 $12\pi\text{ cm}^2$ 10 ① 11 ③ 12 $8\pi\text{ cm}^2$ 13 ② 14 ③ 15 ④

1 호의 길이와 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지만, 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

2 호의 길이와 중심각의 크기는 정비례하므로 $\overset{\frown}{AB}$, $\overset{\frown}{BC}$, $\overset{\frown}{CA}$의 중심각 $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle COA$를 각각 $2x$, $3x$, $5x$라 하면

$2x+3x+5x=360^\circ$, $10x=360^\circ$ $\quad\therefore\ x=36^\circ$

따라서, $\angle AOB=2\times36^\circ=72^\circ$이다.

3 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{OC}$이므로 $\angle BOC=\angle OAD=45^\circ$ ($\because$ 동위각)

$\triangle OAD$에서 $\overline{OA}=\overline{OD}$($\because$ 반지름)이므로

$\angle OAD=\angle ODA=45^\circ$

$\therefore\ \angle AOD=180^\circ-(45^\circ+45^\circ)=90^\circ$

따라서, $\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{AD}=\angle BOC:\angle AOD$

$6:\overset{\frown}{AD}=45^\circ:90^\circ$ $\quad\therefore\ \overset{\frown}{AD}=12(\text{cm})$

4 부채꼴의 호의 길이와 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로 부채꼴의 넓이는 원의 넓이의 $\dfrac{1}{6}$이다.

(부채꼴의 넓이)=(원의 넓이)$\times\dfrac{1}{6}=8\pi$

$\therefore$ (원의 넓이)$=8\pi\times6=48\pi(\text{cm}^2)$

5 (색칠한 부분의 둘레의 길이)$=(2\pi\times5)\times\dfrac{1}{2}+2\pi\times\dfrac{5}{2}$

$=5\pi+5\pi=10\pi(\text{cm})$

6 (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times3^2+(\pi\times6^2)\times\dfrac{1}{2}$

$=9\pi+18\pi=27\pi(\text{cm}^2)$

7 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times r\times\dfrac{80^\circ}{360^\circ}=8\pi$ $\quad\therefore\ r=18(\text{cm})$

8 큰 부채꼴의 넓이를 S_1, 작은 부채꼴의 넓이를 S_2라 하면

(색칠한 부분의 넓이)$=S_1-S_2$

$=\pi\times12^2\times\dfrac{240^\circ}{360^\circ}-\pi\times6^2\times\dfrac{240^\circ}{360^\circ}$

$=96\pi-24\pi=72\pi(\text{cm}^2)$

9 정육각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(6-2)}{6}=\dfrac{720^\circ}{6}=120^\circ$

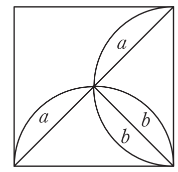
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\dfrac{120^\circ}{360^\circ}=12\pi(\text{cm}^2)$

10 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=2\pi\times5\times\dfrac{60^\circ}{360^\circ}+2\times5+2\pi\times10\times\dfrac{60^\circ}{360^\circ}$

$=\dfrac{5}{3}\pi+10+\dfrac{10}{3}\pi=5\pi+10(\text{cm})$

11 오른쪽 그림에서 도형 a의 넓이는 도형 b의 넓이와 같으므로



(색칠한 부분의 넓이)

$=\dfrac{1}{2}\times10\times10=50(\text{cm}^2)$

12 (색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times4^2\times\dfrac{1}{2}+\pi\times8^2\times\dfrac{45^\circ}{360^\circ}-\pi\times4^2\times\dfrac{1}{2}$

$=8\pi+8\pi-8\pi=8\pi(\text{cm}^2)$

13 A : $2\pi\times2+8\times2=4\pi+16(\text{cm})$

B : $2\pi\times2+4\times3=4\pi+12(\text{cm})$

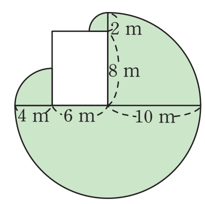
따라서, 끈의 길이의 차는

$(4\pi+16)-(4\pi+12)=4(\text{cm})$

14 S_1의 넓이와 S_2의 넓이가 같으므로 반지름의 길이가 6 cm인 반원의 넓이와 반지름의 길이가 12 cm인 부채꼴의 넓이가 같다.

$\pi\times6^2\times\dfrac{1}{2}=\pi\times12^2\times\dfrac{x}{360^\circ}$ $\quad\therefore\ x=45^\circ$

15 강아지가 활동할 수 있는 영역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.



$\therefore$ (구하는 넓이)

$=\pi\times10^2\times\dfrac{270^\circ}{360^\circ}+\pi\times4^2\times\dfrac{90^\circ}{360^\circ}$

$+\pi\times2^2\times\dfrac{90^\circ}{360^\circ}$

$=75\pi+4\pi+\pi=80\pi(\text{m}^2)$

서술형 문제 p.064

1 (1) 6π cm (2) 108° (3) 1.8π cm 2 (1) 4π cm (2) 6 cm (3) $12\pi\text{ cm}^2$ 3 (1) 24π cm (2) $24\pi\text{ cm}^2$

1 (1) (원주의 길이)$=2\pi\times3=6\pi(\text{cm})$

(2) 호의 길이와 중심각의 크기는 정비례하므로

$\angle BOC=360^\circ\times\dfrac{3}{10}=108^\circ$

(3) $360^\circ:108^\circ=6\pi:\overset{\frown}{BC}$

$\therefore\ \overset{\frown}{BC}=1.8\pi(\text{cm})$

2 (1) $\overset{\frown}{BC}$의 길이는 밑면인 원 O의 원주와 같으므로

$2\pi\times2=4\pi(\text{cm})$

(2) $2\pi\times\overline{AB}\times\dfrac{120^\circ}{360^\circ}=4\pi$, $\dfrac{2}{3}\pi\times\overline{AB}=4\pi$

$\therefore\ \overline{AB}=6(\text{cm})$

(3) (부채꼴 ABC의 넓이)$=\pi\times6^2\times\dfrac{120^\circ}{360^\circ}=12\pi(\text{cm}^2)$

3 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$이고, $\overset{\frown}{AD}=12$ cm이므로

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}=\dfrac{1}{3}\times12=4(\text{cm})$

색칠한 부분의 둘레의 길이는 반지름의 길이가 각각 2 cm, 4 cm, 6 cm인 원의 둘레의 길이의 합과 같다.

∴ (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=2\pi\times2+2\pi\times4+2\pi\times6$

$=4\pi+8\pi+12\pi=24\pi$(cm)

(2) (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2-\pi\times4^2+\pi\times2^2$

$=36\pi-16\pi+4\pi$

$=24\pi(\text{cm}^2)$

11강 원의 위치 관계

개념 확인 문제 p.065

1-1 ② 2-1 40° 3-1 (1) 밖에서 접한다. (2) 안에서 접한다. 3-2 ③

2-1 $\angle x=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$

3-2 $8-6<10<8+6$이므로 두 원이 두 점에서 만난다.
따라서, 공통접선은 2개이다.

개념 다지기 문제 p.066~067

1-1 (1) 두 점에서 만난다. (2) 한 점에서 만난다. (3) 만나지 않는다. 1-2 (1) 2개 (2) 1개 (3) 0개 2-1 ③ 2-2 ① 3-1 25° 3-2 60° 4-1 ②, ③ 4-2 $2\text{ cm}<d<8\text{ cm}$ 5-1 (1) 한 원이 다른 원의 내부에 있다. (2) 0개 5-2 ① 6-1 (1) 2개 (2) 3개 (3) 1개 (4) 0개 (5) 4개 6-2 ④

1-1 $r=5$ cm일 때
(1) $d=2$ cm이면 $d<r$이므로 두 점에서 만난다.
(2) $d=5$ cm이면 $d=r$이므로 한 점에서 만난다.
(3) $d=7$ cm이면 $d>r$이므로 만나지 않는다.

1-2 $r=8$cm일 때
(1) $d=3$cm이면 $d<r$이므로 두 점에서 만난다.
즉, 교점의 개수가 2개이다.
(2) $d=8$cm이면 $d=r$이므로 한 점에서 만난다.
즉, 교점의 개수가 1개이다.
(3) $d=16$cm이면 $d>r$이므로 만나지 않는다.
즉, 교점의 개수가 없다.

2-1 원과 직선 l이 접하면 $d=r$이다.
따라서, $r=5$ cm이므로 $d=5$ cm이다.

2-2 직선 l이 할선이 되려면 원 O와 두 점에서 만나야 하므로 $0\le d<4$이다.

3-1 $\overline{AB}$는 원 O의 접선이므로 $\angle ABO=90^\circ$
$\triangle ABO$에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

3-2 직선 l이 원 O의 접선이므로 $\angle OTQ=90^\circ$이고
$\triangle OPT$는 이등변삼각형이므로 $\angle OTP=30^\circ$
따라서, $\angle PTQ=\angle OTQ-\angle OTP=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

4-1 두 원이 만나지 않는 경우는 $d>r+r'$ 또는 $d<r-r'$이므로 $d>4+7=11$(cm) 또는 $d<7-4=3$(cm)이다.

4-2 두 원이 서로 다른 두 점에서 만나면
$r-r'<d<r+r'$이므로 $5-3<d<5+3$
∴ $2\text{ cm}<d<8\text{ cm}$

5-1 $r=12$ cm, $r'=6$ cm일 때
(1) $d=4$ cm이면 $d<12-6$이므로 한 원이 다른 원의 내부에 있다.
(2) 교점의 개수는 0개이다.

5-2 $r=8$ cm, $r'=6$ cm일 때
$d=15$ cm이면 $d>r+r'$이다.
따라서, 한 원이 다른 원의 외부에 있다.

6-2 $r=5$ cm, $r'=8$ cm일 때
$d=13$ cm이면 $d=r+r'$이다.
따라서, 두 원은 밖에서 접하므로 그을 수 있는 공통접선은 3개이다.

실력 다지기 문제 p.068~069

1 ④ 2 $0\le d\le8$ 3 ③ 4 ② 5 ④ 6 ④, ⑤ 7 ③ 8 32 cm 9 48 cm^2 10 115° 11 ① 12 ① 13 ⑤ 14 ④ 15 ④

1 $d=r$이면 한 점에서 만난다.

2 직선 l이 원 O와 만나게 되는 경우는 다음과 같다.
i) 직선 l이 원 O와 접할 때, $d=8$
ii) 직선 l이 원 O와 두 점에서 만날 때, $0\le d<8$
따라서, i), ii)에 의하여 d의 값의 범위는 $0\le d\le8$이다.

3 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}=1:2$이므로 $\angle AOB=180^\circ\times\frac{1}{1+2}=60^\circ$
∴ $\angle x=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$

4 보조선 OT를 그으면 $\angle OTP=90^\circ$이므로
$\angle AOT=50^\circ$, $\angle BOT=180^\circ-50^\circ=130^\circ$
∴ $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

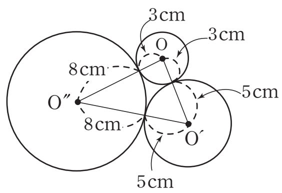
Plus α! 원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름에 수직이다.

5 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
$\angle AOB$(작은 각)$=360^\circ-(90^\circ+90^\circ+60^\circ)=120^\circ$
$\angle AOB$(큰 각)$=360^\circ-120^\circ=240^\circ$
∴ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{240^\circ}{360^\circ}=24\pi(\text{cm}^2)$

6 두 원의 중심거리를 d cm라 하면
$d>5+7=12$

7 $r=8$ cm, $r'=4$ cm이고 $d=9$ cm이므로
$r-r'<d<r+r'$ 이다.
따라서, 두 원이 두 점에서 만난다.

8 오른쪽 그림과 같이 세 원의 중심을 연결한 도형은 삼각형이고 둘레의 길이는
$11+13+8=32$(cm)



9 $\overline{AB}$와 $\overline{OO'}$의 교점을 M이라 하면
$\overline{OO'}$은 $\overline{AB}$의 수직이등분선이므로
$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$(cm)
$\therefore$ ($\triangle OBO'$의 넓이)$=\frac{1}{2}\times16\times6=48$(cm^2)

10 $\angle OPQ=\angle O'QP=90°$ 이므로
$65°+90°+90°+\angle x=360°$
$\therefore\ \angle x=115°$

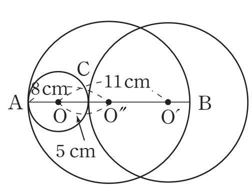
11 두 원의 공통접선이 없을 때에는 한 원이 다른 원의 내부에 있는 경우이다.
따라서, $8-x>3$ 또는 $x-8>3$, 즉 $x<5$ 또는 $x>11$ 이어야 한다.

12 ① 4개 ② 3개 ③ 2개
④ 1개 ⑤ 공통접선은 없다.

13 $\overline{AB}\perp\overline{OD}$, $\overline{BC}\perp\overline{OE}$, $\overline{CA}\perp\overline{OF}$, $\angle C=80°$ 이므로
$\angle DOE=180°-60°=120°$, $\angle EOF=180°-80°=100°$,
$\angle DOF=180°-40°=140°$
$\therefore\ \overset{\frown}{DE} : \overset{\frown}{EF} : \overset{\frown}{FD}=\angle DOE : \angle EOF : \angle DOF$
$=120° : 100° : 140°=6 : 5 : 7$

14 ㉠ $\overline{AP}=\overline{CP}$, $\overline{BP}=\overline{CP}$이므로 $\overline{AP}=\overline{BP}$
㉣ $\overline{PC}\perp\overline{OC}$, $\overline{PC}\perp\overline{O'C}$이므로 $\overline{PC}\perp\overline{OO'}$
㉤ 두 원이 외접할 때, 두 원의 중심거리는 두 원의 반지름의 길이의 합과 같다.
$\therefore\ \overline{OO'}=a+b$
오답풀이 ㉡ $\overline{AP}=\overline{BP}=\overline{CP}$이므로
$\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}=\overline{CP}+\overline{CP}=2\overline{CP}$

15 두 원 O와 O″이 외접하는 점을 C라 하면 원 O″의 반지름의 길이가 8 cm이므로 원 O의 반지름의 길이는
$\overline{AO}=\overline{AO''}-\overline{OO''}$
$=8-5=3$(cm)
따라서, 원 O′ 의 반지름의 길이는
$\overline{CO'}=\overline{OO'}-\overline{OC}=11-3=8$(cm)
$\therefore$ (원 O′ 의 넓이)$=\pi\times8^2=64\pi$(cm^2)



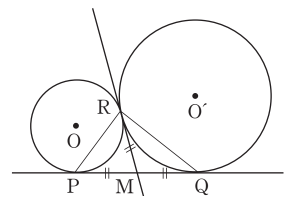
서술형 문제 p.070

1 5 : 7 **2** $\frac{48}{5}$ cm **3** 90°

1 $\angle PAO=\angle PBO=90°$ 이므로
넓이가 S_1인 부채꼴의 중심각의 크기는
□APBO에서 $360°-(90°+90°+30°)=150°$
넓이가 S_2인 부채꼴의 중심각의 크기는
$360°-150°=210°$
따라서, 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로 $S_1 : S_2=150° : 210°=5 : 7$

2 ($\triangle AOO'$ 의 넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times8=\frac{1}{2}\times\overline{AM}\times10$
$5\overline{AM}=24$ $\therefore\ \overline{AM}=\frac{24}{5}$
$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times\frac{24}{5}=\frac{48}{5}$(cm)

3 오른쪽 그림에서
$\overline{PM}=\overline{RM}=\overline{QM}$이므로
$\triangle PMR$과 $\triangle RMQ$는 이등변삼각형이다.
$\angle RPM=\angle PRM=\angle x$,
$\angle MRQ=\angle MQR=\angle y$라 하면
$\angle PRQ=\angle PRM+\angle MRQ=\angle x+\angle y$
$\triangle PQR$에서 $2\angle x+2\angle y=180°$
$\therefore\ \angle PRQ=\angle x+\angle y=90°$



12강 다면체와 회전체

개념 확인 문제 p.071

1-1 ⑤ **2**-1 ⑤ **3**-1 ③ **3**-2 이등변삼각형

3-2 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 이등변삼각형이다.

개념 다지기 문제 p.072~073

1-1 ② **1**-2 ② **2**-1 ② **2**-2 사각뿔대 **3**-1 ⑤ **3**-2 ④ **4**-1 ③ **4**-2 ㉠, ㉡, ㉤, ㉥ **5**-1 원기둥, $\overline{AB}$ **5**-2 (1) 원뿔대 (2) 4 cm **6**-1 ⑤ **6**-2 ③

1-1 $a=6$, $b=9$, $c=5$이므로
$a-b+c=6-9+5=2$이다.

1-2 ①, ③, ④, ⑤는 꼭짓점의 개수가 6개인데
② 정육면체의 꼭짓점의 개수는 8개이다.

2-1 두 밑면이 평행하고 합동이고 옆면이 모두 직사각형인 다면체는 각기둥이다.
각기둥의 면의 개수는 $(n+2)$개이므로
$n+2=7 \quad \therefore n=5$
따라서, 주어진 조건을 모두 만족하는 다면체는 오각기둥이다.

2-2 두 밑면이 서로 평행하고 옆면의 모양이 사다리꼴인 다면체는 각뿔대이다.
육면체이므로 밑면 2개를 제외하면 4개의 옆면을 가지므로 구하는 입체도형은 사각뿔대이다.

3-1

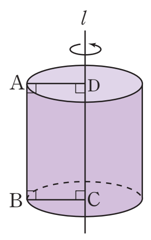
	정사면체	정육면체	정팔면체	정십이면체	정이십면체
한 면의 모양	정삼각형	정사각형	정삼각형	정오각형	정삼각형
한 꼭짓점에 모인 면의 개수	3	3	4	3	5

3-2 ④ 정십이면체의 면은 정오각형이다.

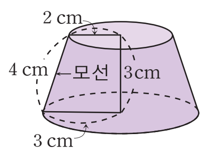
4-1 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자르면 그 단면은 항상 원이 된다. 따라서 ③은 회전체가 아니다.

4-2 회전체인 것은 ㉠, ㉡, ㉤, ㉥이다.

5-1 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원기둥이고 모선이 되는 선분은 $\overline{AB}$이다.



5-2 (1) 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이다.
(2) (모선의 길이)$=4$(cm)



6-1 ⑤ 구의 지름은 모두 회전축이 되므로 회전축은 무수히 많을 수 있다.

6-2 ③ 원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 직사각형이다.

실력 다지기 문제 p.074~075

1 32 **2** ④ **3** ③ **4** ③ **5** ③ **6** 22 **7** 정팔면체 **8** ③, ⑤ **9** ④ **10** ② **11** ⑤ **12** 20개 **13** ⑤ **14** 해설 참조 **15** 48 cm^2

1 $a=7$, $b=10$, $c=15$이므로 $a+b+c=32$이다.

2 ㉠ 4개 ㉡ 5개 ㉢ 5개
㉣ 5개 ㉤ 6개 ㉥ 7개

3 ③ 사각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

4 ③ 육각기둥의 모서리의 개수는 18개이다.

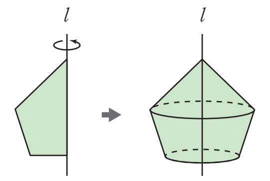
5 ③ 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20개이다.

6 모든 면이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이고, 각각의 꼭짓점의 개수는 4개, 6개, 12개이다.
$\therefore 4+6+12=22$

7 모서리의 개수가 12개이고, 각 면이 정삼각형으로 되어 있는 정다면체는 정팔면체이다.

8 ③ 모든 면이 삼각형인 다면체는 ㉠ 삼각뿔, ㉤ 정사면체로 2개이다.
⑤ 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같은 입체도형은 ㉠ 삼각뿔, ㉡ 오각기둥, ㉢ 육각뿔대, ㉤ 정사면체, ㉥ 정십이면체로 5개이다.

9 ④



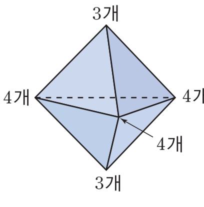
10 ② 모선의 길이는 10 cm이다.

11 ① 밑면에 평행인 평면으로 자를 때 생긴다.
② 두 밑면을 지나지 않는 평면으로 자를 때 생긴다.
③ 두 밑면에 수직인 평면으로 자를 때 생긴다.
④ 한 밑면만 지나는 평면으로 자를 때 생긴다.

12 n각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$개, 면의 개수는 $(n+2)$개이므로
$3n-(n+2)=18$, $2n=20 \quad \therefore n=10$
따라서, 십각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $10\times2=20$(개)이다.

13 ⑤ $\overline{AB}$와 같은 모서리를 이루는 것은 $\overline{HI}$이다.

14 주어진 입체도형은 모든 면이 합동인 정다각형이지만 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 다르므로 정다면체가 될 수 없다.



15 주어진 평면도형을 직선 l을 축으로 하여 1회전시키면 밑면의 반지름의 길이가 4 cm이고, 높이가 6 cm인 원기둥이 된다. 따라서, 축을 포함하는 평면으로 자를 때, 그 잘린 단면의 넓이는 $8\times6=48(\text{cm}^2)$

서술형 문제 p.076

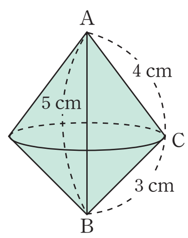
1 150 **2** 7 **3** $\frac{144}{25}\pi\ \text{cm}^2$

1 정이십면체는 한 꼭짓점에서 정삼각형이 5개 모여 있으므로 각 꼭짓점을 깎으면 정오각형이 되고, 처음 정삼각형인 면은 정육각형이 된다. 이때, 정이십면체의 꼭짓점과 면의 개수는 각각 12개, 20개이므로 정오각형은 12개, 정육각형은 20개이다.

한 모서리에 2개의 변이 겹쳐지므로 구하는 모서리의 개수는 $\{(5\times12)+(6\times20)\}\div2=180\div2=90$(개)
한 꼭짓점에 3개의 꼭짓점이 겹쳐지므로 구하는 꼭짓점의 개수는 $\{(5\times12)+(6\times20)\}\div3=180\div3=60$(개)
$\therefore\ 90+60=150$

2 주어진 전개도로 정육면체를 만들면 서로 마주 보는 면은 다음과 같다.
a와 2, b와 3, c와 4
즉, $a+2=8$에서 $a=6$
$b+3=8$에서 $b=5$
$c+4=8$에서 $c=4$
$\therefore\ a+b-c=6+5-4=7$

3 $\overline{AB}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



회전축에 수직인 평면으로 자르면 항상 원이 되고, 단면의 넓이가 가장 큰 원이 되려면 점 C를 지나야 한다.
그 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{1}{2}\times3\times4=\frac{1}{2}\times5\times r\qquad\therefore\ r=\frac{12}{5}$
따라서, 가장 큰 단면의 넓이는
$\pi\times\left(\frac{12}{5}\right)^2=\frac{144}{25}\pi(\text{cm}^2)$

13강 입체도형의 겉넓이와 부피 (1)

개념 확인 문제 p.077

1-1 겉넓이 : 240 cm², 부피 : 192 cm³ 2-1 겉넓이 : 96π cm², 부피 : 128π cm³ 3-1 176 cm² 3-2 72 cm³

1-1 (겉넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times2+(6+8+10)\times8$
$=48+192=240(\text{cm}^2)$
(부피)$=\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times8=192(\text{cm}^3)$

개념 다지기 문제 p.078~079

1-1 ③ 1-2 ③ 2-1 45 cm³ 2-2 28 cm³ 3-1 (1) 3 cm (2) 66π cm² 3-2 112π cm² 4-1 ④ 4-2 ② 5-1 ④ 5-2 10 cm 6-1 ④ 6-2 84 cm³

1-1 (겉넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times2+(3+4+5)\times10$
$=12+120=132(\text{cm}^2)$

1-2 (밑넓이)$=4\times5=20(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(4+5+4+5)\times h=18h(\text{cm}^2)$
겉넓이가 148 cm²이므로 $20\times2+18h=148$
$18h=108\qquad\therefore\ h=6(\text{cm})$

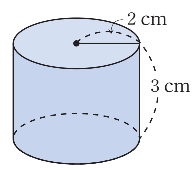
2-1 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(2+4)\times3=9(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (사각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)
$=9\times5=45(\text{cm}^3)$

2-2 (부피)$=\left(\frac{1}{2}\times4\times2\right)\times7=28(\text{cm}^3)$

3-1 (1) 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi r=6\pi$에서 $r=3(\text{cm})$
(2) (겉넓이)$=(\pi\times3^2)\times2+6\pi\times8$
$=18\pi+48\pi=66\pi(\text{cm}^2)$

3-2 (겉넓이)$=(\pi\times4^2)\times2+2\pi\times4\times10$
$=32\pi+80\pi=112\pi(\text{cm}^2)$

4-1 주어진 직사각형을 직선 l을 축으로 하여 1회전시키면 오른쪽 그림과 같은 원기둥이 된다.



$\therefore$ (부피)$=(\pi\times2^2)\times3=12\pi(\text{cm}^3)$

4-2 (부피)$=\left(\pi\times4^2\times\frac{90°}{360°}\right)\times6=24\pi(\text{cm}^3)$

5-1 (겉넓이)$=(5\times5)+\left(\frac{1}{2}\times5\times9\right)\times4$
$=25+90=115(\text{cm}^2)$

5-2 (겉넓이)$=(8\times8)+\left(\frac{1}{2}\times8\times x\right)\times4=64+16x$
주어진 사각뿔의 겉넓이가 224 cm²이므로
$64+16x=224,\ 16x=160\qquad\therefore\ x=10(\text{cm})$

6-1 (부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times8\times6\right)\times12=96(\text{cm}^3)$

6-2 (부피)$=\frac{1}{3}\times6\times6\times8-\frac{1}{3}\times3\times3\times4$
$=96-12=84(\text{cm}^3)$

실력 다지기 문제 p.080~081

1 ④ 2 ⑤ 3 10 cm 4 ⑤ 5 ④ 6 48π cm² 7 ① 8 $(280-4\pi)$ cm³ 9 ⑤ 10 ③ 11 ② 12 104 cm³ 13 108 cm² 14 ③ 15 ① 16 36 cm³

1 (겉넓이)$=2\times\left\{\frac{1}{2}\times(3+7)\times3\right\}+(3+5+7+3)\times8$
$=30+144=174(\text{cm}^2)$

2 (겉넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times4\times3\right)\times2+(4+5+3)\times4$
$=12+48=60(\text{m}^2)$
따라서, 필요한 페인트의 양은 $60\div6=10$(L)이다.

3 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times12\times5+\frac{1}{2}\times13\times6=30+39=69(\mathrm{cm}^2)$
사각기둥의 높이를 h cm라 하면
$69\times h=690 \quad \therefore h=10(\mathrm{cm})$

4 (부피)$=\left(\frac{1}{2}\times4\times2\right)\times5=4\times5=20(\mathrm{cm}^3)$

5 (겉넓이)
$=\left(\pi\times4^2\times\frac{270°}{360°}\right)\times2+2\pi\times4\times\frac{270°}{360°}\times10+(4+4)\times10$
$=24\pi+60\pi+80=84\pi+80(\mathrm{cm}^2)$

6 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi\times r=4\pi$이므로 $r=2(\mathrm{cm})$
$\therefore$ (원기둥의 겉넓이)$=(\pi\times2^2)\times2+4\pi\times10$
$=8\pi+40\pi=48\pi(\mathrm{cm}^2)$

7 (부피)$=(\pi\times4^2)\times10-(\pi\times3^2)\times10$
$=160\pi-90\pi=70\pi(\mathrm{cm}^3)$

8 (부피)$=(8\times5\times7)-\left(\frac{1}{2}\times\pi\times4^2\right)\times5$
$=(280-40\pi)(\mathrm{cm}^3)$

9 (겉넓이)$=(5\times5)+\left(\frac{1}{2}\times5\times6\right)\times4=25+60=85(\mathrm{cm}^2)$

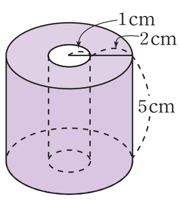
10 (겉넓이)$=3\times3+5\times5+\left\{\frac{1}{2}\times(3+5)\times4\right\}\times4$
$=9+25+64=98(\mathrm{cm}^2)$

11 밑면이 $\triangle$AED이고 높이가 $\overline{\mathrm{CF}}$인 삼각뿔의 부피를 구하면
(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times5\times10\right)\times5=\frac{125}{3}(\mathrm{cm}^3)$

12 (부피)$=\frac{1}{3}\times6\times6\times9-\frac{1}{3}\times2\times2\times3$
$=108-4=104(\mathrm{cm}^3)$
Plus α! (각뿔대의 부피)
=(큰 뿔의 부피)−(작은 뿔의 부피)

13 (겉넓이)=(정육면체의 겉넓이)+(늘어난 겉넓이)
$=(3\times3)\times6+(3\times3)\times6$
$=54+54=108(\mathrm{cm}^2)$

14 회전체는 오른쪽 그림과 같은 입체도형이다.
(겉넓이)$=2\pi\times3\times5+2\pi\times1\times5$
$+(\pi\times3^2-\pi\times1^2)\times2$
$=30\pi+10\pi+16\pi$
$=56\pi(\mathrm{cm}^2)$



15 $\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times5\times8\right)\times4=\frac{1}{2}\times(5\times x)\times4$
$\therefore x=\frac{8}{3}(\mathrm{cm})$

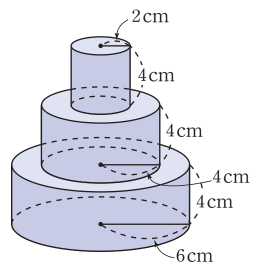
16 (정팔면체의 부피)=2×(정사각뿔의 부피)
$=2\times\left\{\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times3\right\}$
$=36(\mathrm{cm}^3)$

서술형 문제 p.082

1 겉넓이 : $72\ \mathrm{cm}^2$, 부피 : $20\ \mathrm{cm}^3$ 2 겉넓이 : $168\pi\ \mathrm{cm}^2$, 부피 : $224\pi\ \mathrm{cm}^3$ 3 (1) $27\ \mathrm{cm}^3$ (2) $\frac{9}{2}\ \mathrm{cm}^3$ (3) 6 : 1

1 (외부의 6개의 면의 겉넓이)$=(3\times3-1\times1)\times6$
$=48(\mathrm{cm}^2)$
(내부의 6개의 면의 겉넓이)$=(1\times1\times4)\times6=24(\mathrm{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=48+24=72(\mathrm{cm}^2)$
$\therefore$ (부피)$=3\times3\times3-7\times(1\times1\times1)$
$=27-7=20(\mathrm{cm}^3)$

2 주어진 평면도형을 직선 l을 축으로 하여 1회전시키면 오른쪽 그림과 같은 입체도형이 된다.



(겉넓이)$=(\pi\times6^2)\times2$
$+2\pi\times2\times4$
$+2\pi\times4\times4$
$+2\pi\times6\times4$
$=72\pi+16\pi+32\pi+48\pi=168\pi(\mathrm{cm}^2)$
(부피)$=(\pi\times2^2)\times4+(\pi\times4^2)\times4+(\pi\times6^2)\times4$
$=16\pi+64\pi+144\pi=224\pi(\mathrm{cm}^3)$

3 (1) (정육면체의 부피)$=3\times3\times3=27(\mathrm{cm}^3)$
(2) (삼각뿔 C−BGD의 부피)
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times3\right)\times3=\frac{9}{2}(\mathrm{cm}^3)$
(3) (정육면체의 부피) : (삼각뿔 C−BGD의 부피)
$=27:\frac{9}{2}=6:1$

14강 입체도형의 겉넓이와 부피 (2)

개념 확인 문제 p.083

1-1 겉넓이 : $96\pi\ \mathrm{cm}^2$, 부피 : $96\pi\ \mathrm{cm}^3$ 2-1 겉넓이 : $144\pi\ \mathrm{cm}^2$, 부피 : $288\pi\ \mathrm{cm}^3$ 3-1 (1) $54\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) $36\pi\ \mathrm{cm}^3$ (3) 3 : 2

3-1 (1) (원기둥의 부피)$=\pi\times3^2\times6=54\pi(\mathrm{cm}^3)$
(2) (구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\mathrm{cm}^3)$
(3) $54\pi:36\pi=3:2$

개념 다지기 문제 p.084~085

1-1 ③ 1-2 $75\pi\ \mathrm{cm}^2$ 2-1 ③ 2-2 ③ 3-1 ③
3-2 72° 4-1 ⑤ 4-2 ④ 5-1 $63\pi\ \mathrm{cm}^3$ 5-2 ③
6-1 3 : 2 6-2 $72\pi\ \mathrm{cm}^3$

1-1 원뿔의 모선의 길이를 l이라 하면
$\pi\times3^2+\pi\times3\times l=30\pi$
$3\pi l=21\pi \quad \therefore\ l=7(\text{cm})$

1-2 $(\text{겉넓이})=\pi\times5^2+\pi\times5\times10$
$=25\pi+50\pi=75\pi(\text{cm}^2)$

2-1 (부피)=(높이가 8 cm인 원뿔의 부피)
−(높이가 4 cm인 원뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8-\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times4$
$=96\pi-48\pi=48\pi(\text{cm}^3)$

2-2 원뿔의 높이를 h cm라 하면
$128\pi=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times h$
$\therefore\ h=24(\text{cm})$

3-1 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
밑면인 원의 원주의 길이는 부채꼴의 호의 길이와 같으므로
(부채꼴의 호의 길이)$=2\pi\times6\times\frac{120^\circ}{360^\circ}=4\pi(\text{cm})$
$2\pi r=4\pi \quad \therefore\ r=2(\text{cm})$
$\therefore$ (원뿔의 밑넓이)$=\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$

3-2 밑면인 원의 원주의 길이는 부채꼴의 호의 길이와 같으므로
$2\pi\times10\times\frac{x}{360^\circ}=2\pi\times2$
$\therefore\ x=72^\circ$

4-1 $(\text{겉넓이})=\pi\times4^2+\frac{1}{2}\times(4\pi\times4^2)$
$=16\pi+32\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

4-2 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$4\pi\times r^2=196\pi,\ r^2=49 \quad \therefore\ r=7(\text{cm})$

5-1 $(\text{부피})=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)+\pi\times3^2\times5$
$=18\pi+45\pi=63\pi(\text{cm}^3)$

5-2 (반지름의 길이가 2 cm인 구의 부피)
$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$
(반지름의 길이가 1 cm인 구의 부피)
$=\frac{4}{3}\pi\times1^3=\frac{4}{3}\pi(\text{cm}^3)$
따라서, $\frac{32}{3}\pi\div\frac{4}{3}\pi=8$(배)이다.

6-1 구의 반지름의 길이를 r이라 하면 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 r이 되고, 높이는 $2r$이 된다.
이때, 원기둥의 겉넓이는
$2\times\pi r^2+2\pi r\times2r=2\pi r^2+4\pi r^2=6\pi r^2$
구의 겉넓이는 $4\pi r^2$
따라서, 원기둥과 구의 겉넓이의 비는
$6\pi r^2 : 4\pi r^2=3:2$

6-2 원뿔의 높이가 6 cm이므로
(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times6=72\pi(\text{cm}^3)$

실력 다지기 문제 p.086~087

1 52π cm^2 **2** ② **3** 120° **4** ③ **5** ② **6** ⑤
7 ② **8** 6 cm **9** ② **10** 90π cm^3 **11** 36π cm^3
12 ② **13** 3 : 2 **14** ② **15** ②

1 $(\text{겉넓이})=\pi\times4\times5+\pi\times4\times8$
$=20\pi+32\pi=52\pi(\text{cm}^2)$

2 $(\text{밑넓이})=\pi\times4^2+\pi\times8^2=80\pi(\text{cm}^2)$
$(\text{옆넓이})=\pi\times8\times10-\pi\times4\times5$
$=80\pi-20\pi=60\pi(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=80\pi+60\pi=140\pi(\text{cm}^2)$

3 부채꼴의 호의 길이와 밑면의 원주의 길이는 같으므로
부채꼴의 중심각의 크기를 x라 하면
$2\pi\times6\times\frac{x}{360^\circ}=4\pi$
$6x=720^\circ \quad \therefore\ x=120^\circ$

4 $96\pi=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times h$이므로 $h=8(\text{cm})$

5 구하는 물의 높이를 x cm라 하면
$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times10=\pi\times5^2\times x,\ 30\pi=25\pi x$
$\therefore\ x=\frac{30}{25}=1.2(\text{cm})$

6 $(\text{겉넓이})=(4\pi\times6^2)\times\frac{7}{8}+(\pi\times6^2)\times\frac{3}{4}$
$=126\pi+27\pi=153\pi(\text{cm}^2)$

7 (겉넓이)=2×(반구의 겉넓이)+(원기둥의 옆넓이)
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times4\pi\times5^2\right)+2\pi\times5\times8$
$=100\pi+80\pi=180\pi(\text{cm}^2)$

8 (구의 겉넓이)$=4\pi\times2^2=16\pi(\text{cm}^2)$
구와 원뿔의 겉넓이가 같으므로 원뿔의 겉넓이는 16π cm^{2}이다.
$16\pi=\pi\times2^2+\pi\times2\times x \quad \therefore\ x=6(\text{cm})$

9 $(\text{부피})=\left(\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4\right)+(\pi\times3^2\times6)+\left(\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)$
$=12\pi+54\pi+18\pi$
$=84\pi(\text{cm}^3)$

10 (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times9=108\pi(\text{cm}^3)$
(반구의 부피)$=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times3^3=18\pi(\text{cm}^3)$
$\therefore$ (구하는 부피)=(원뿔의 부피)−(반구의 부피)
$=108\pi-18\pi=90\pi(\text{cm}^3)$

11 구슬 한 개의 반지름의 길이를 r cm라 하면
원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 r cm,
높이는 $6r$ cm이므로
(원기둥의 부피)$=\pi r^2\times6r=6\pi r^3$
$6\pi r^3=162\pi,\ r^3=27 \quad \therefore\ r=3(\text{cm})$
따라서, 구슬 한 개의 부피는 $\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

12 (물의 부피)$=\pi\times6^2\times12-\frac{4}{3}\pi\times6^3$
$=432\pi-288\pi=144\pi(\text{cm}^3)$
수면의 높이를 h cm라 하면
$\pi\times6^2\times h=144\pi$ $\therefore h=4(\text{cm})$

13 ($\overline{AC}$를 축으로 하는 회전체의 겉넓이)
$=\pi\times4^2+\pi\times4\times5=16\pi+20\pi=36\pi(\text{cm}^2)$
($\overline{BC}$를 축으로 하는 회전체의 겉넓이)
$=\pi\times3^2+\pi\times3\times5=9\pi+15\pi=24\pi(\text{cm}^2)$
따라서, 회전체의 겉넓이의 비는
$36\pi : 24\pi=3 : 2$이다.

14 (물의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times10=30\pi(\text{cm}^3)$
(그릇의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times9^2\times30=810\pi(\text{cm}^3)$
(채워야 할 부피)$=810\pi-30\pi=780\pi(\text{cm}^3)$
물은 1분에 10π cm^{3}를 채울 수 있으므로 그릇을 가득 채울 때까지는 78분이 더 걸린다.

15 (A의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}=18\pi(\text{cm}^3)$
(B의 부피)$=\pi\times3^2\times3=27\pi(\text{cm}^3)$
(C의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3=9\pi(\text{cm}^3)$
오답풀이 ② 수연이가 먹은 양은 희철이가 먹은 양의 $\frac{2}{3}$이다.

서술형 문제 p.088

1 28번 **2** 600π cm^2 **3** (1) $\frac{2000}{3}\pi$ cm^3 (2) $\frac{4000}{3}\pi$ cm^3 (3) 2000π cm^3 (4) $1:2:3$

1 (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times6=18\pi(\text{cm}^3)$
(원기둥의 부피)$=\pi\times6^2\times14=504\pi(\text{cm}^3)$
따라서, 원뿔 모양의 그릇에 물을 가득 담아 원기둥 모양의 그릇에 $504\pi\div18\pi=28$(번) 부어야 물이 가득 찬다.

2 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi r\times5=2\pi\times50$ $\therefore r=10(\text{cm})$
$\therefore$ (원뿔의 겉넓이)$=\pi\times10^2+\pi\times10\times50$
$=100\pi+500\pi$
$=600\pi(\text{cm}^2)$

3 (1) (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times10^2\times20=\frac{2000}{3}\pi(\text{cm}^3)$
(2) (구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times10^3=\frac{4000}{3}\pi(\text{cm}^3)$
(3) (원기둥의 부피)$=\pi\times10^2\times20=2000\pi(\text{cm}^3)$
(4) (원뿔의 부피) : (구의 부피) : (원기둥의 부피)
$=\frac{2000}{3}\pi : \frac{4000}{3}\pi : 2000\pi=1:2:3$

15강 실전 평가 ❷회

p.089~092

1 ① **2** 95° **3** ③ **4** ③ **5** 135개 **6** ② **7** 24 cm **8** ③ **9** ④ **10** ⑤ **11** $(18\pi-36)$ cm^2 **12** ④ **13** 28° **14** ④ **15** $3\text{ cm}<d<13\text{ cm}$ **16** ② **17** ③ **18** ④ **19** ② **20** ④ **21** ① **22** ①, ④ **23** ③ **24** 72π cm^3 **25** ③ **26** ① **27** ③ **28** 4 cm **29** (1) 33π cm^2 (2) 30π cm^3 **30** ④

1 ① 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360°이다.

2 $\angle BAD=\frac{1}{2}\times(180°-100°)=40°$
$\angle ABD=180°-125°=55°$
$\triangle ABD$에서
$\angle x=\angle BAD+\angle ABD=40°+55°=95°$

3 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로
$(\angle a+\angle c)+(\angle b+\angle d)+45°=180°$
$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=135°$

4 $\triangle ABC$는 $\angle ABC=108°$인 이등변삼각형이므로
$\angle BAC=\angle BCA=36°$
같은 방법으로 $\triangle ABE$에서 $\angle ABE=36°$
$\angle APE=\angle BAC+\angle ABE=36°+36°=72°$
따라서, $\angle x=180°-\angle APE=180°-72°=108°$

5 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 8 : 1이므로 구하는 정다각형의 한 내각의 크기를 $8x$, 한 외각의 크기를 x라 두면$(x>0)$
$8x+x=180°$ $\therefore \angle x=20°$
한 외각의 크기가 20°인 정다각형은 $\frac{360°}{20°}=18$이므로 정십팔각형이다.
따라서, 정십팔각형의 대각선의 총 개수는
$\frac{18\times(18-3)}{2}=\frac{270}{2}=135$(개)이다.
Plus α! n각형의 대각선의 총 개수는 $\frac{n\times(n-3)}{2}$개이다.

6 ② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

7 $\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로 $\angle OAC=\angle BOD=30°$ ($\because$ 동위각)
$\triangle AOC$는 이등변삼각형이므로 $\angle AOC=120°$이다.
호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$x : 6=120° : 30°$, $30x=720$
$\therefore x=24(\text{cm})$

8 $2\pi\times6\times\frac{x}{360°}=4\pi$ $\therefore x=120°$

9 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
$=2\pi\times12\times\frac{60^\circ}{360^\circ}+2\pi\times6\times\frac{60^\circ}{360^\circ}+(12-6)\times2$
$=4\pi+2\pi+12=(6\pi+12)(\text{cm})$

10 (색칠한 부분의 넓이)$=10\times10-\pi\times5^2$
$=(100-25\pi)(\text{cm}^2)$

11 (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times12^2\times\frac{45^\circ}{360^\circ}-\frac{1}{2}\times12\times6$
$=(18\pi-36)(\text{cm}^2)$

12 원과 직선이 한 점에서 만나는 경우는 $d=r$일 때이다.

13 $\overline{OC}$를 그으면
$\triangle OPC$에서 $\angle POC=180^\circ-(90^\circ+34^\circ)=56^\circ$
$\therefore\ \angle BOC=180^\circ-56^\circ=124^\circ$
$\triangle OCB$는 이등변삼각형이므로
$\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-124^\circ)=28^\circ$

14 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$ 이므로
$\angle AOB$(작은 각)$=360^\circ-(90^\circ+90^\circ+50^\circ)=130^\circ$
$\therefore\ \angle AOB$(큰 각)$=360^\circ-130^\circ=230^\circ$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times12^2\times\frac{230^\circ}{360^\circ}=92\pi(\text{cm}^2)$

15 두 원이 서로 다른 두 점에서 만나면
$r-r'<d<r+r'$이므로 $3\text{ cm}<d<13\text{ cm}$

16 (사각형 $OAO'B$의 넓이)$=\triangle AOO'+\triangle BOO'$
$=\frac{1}{2}\times\overline{OO'}\times\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8\times\overline{AB}=24$
$\therefore\ \overline{AB}=6(\text{cm})$

17 ③ 각뿔대의 두 밑면은 서로 평행하나 합동은 아니다.

18 ① 6개 ② 9개 ③ 8개 ④ 12개 ⑤ 10개

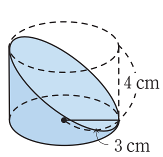
20 ① 꼭짓점의 수는 20개이다.
② 모서리의 수는 30개이다.
③ 이 입체도형은 정십이면체이다.
⑤ $20-30+12=2$

21 각각의 회전체의 겨냥도를 그려 보면
② 원뿔 ③ 원기둥 ④ 속이 빈 원기둥 ⑤ 원뿔대

22 오답풀이 ② 원뿔의 전개도에서 원뿔의 옆면은 부채꼴이다.
③ 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 이등변삼각형이다.
⑤ 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 사다리꼴이다.

23 (겉넓이)$=2\times\left\{\frac{1}{2}\times(3+6)\times4\right\}+10\times(3+4+5+6)$
$=36+180=216(\text{cm}^2)$

24 잘려진 부분의 부피는 오른쪽 그림과 같은 원기둥의 부피의 반이므로
(잘려진 부분의 부피)
$=\frac{1}{2}\times(\pi\times3^2\times4)=18\pi(\text{cm}^3)$



$\therefore$ (구하는 입체도형의 부피)
=(큰 원기둥의 부피)−(잘려진 부분의 부피)
$=\pi\times3^2\times10-18\pi=90\pi-18\pi=72\pi(\text{cm}^3)$

25 (겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)
$=(2\times2+8\times8)+4\times\left\{\frac{1}{2}\times(2+8)\times9\right\}$
$=68+180=248(\text{cm}^2)$

26 (남아 있는 물의 양)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times6\right)\times2=8(\text{cm}^3)$

27 부채꼴의 호의 길이를 l이라 하면
$\frac{1}{2}\times12\times l=60\pi\quad\therefore\ l=10\pi$
l은 밑면의 원주와 같으므로
$2\pi\times r=10\pi\quad\therefore\ r=5(\text{cm})$

28 원기둥의 높이를 h라 하면
$\frac{4}{3}\pi\times3^3=\pi\times3^2\times h$
$9h=36\quad\therefore\ h=4(\text{cm})$

29 (1) (반구의 겉넓이)$=\frac{1}{2}\times(4\pi\times3^2)=18\pi(\text{cm}^2)$
(원뿔의 옆넓이)$=\pi\times3\times5=15\pi(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=18\pi+15\pi=33\pi(\text{cm}^2)$
(2) (반구의 부피)$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)=18\pi(\text{cm}^3)$
(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4=12\pi(\text{cm}^3)$
$\therefore$ (부피)$=18\pi+12\pi=30\pi(\text{cm}^3)$

30 반지름의 길이가 1 cm인 구의 개수를 x개라 하면
$\frac{4}{3}\pi\times2^3\times3=\frac{4}{3}\pi\times1^3\times x\quad\therefore\ x=24$(개)

16강 실전 평가 ❸회

p.093~096

1 59 kg 2 7명 3 ② 4 ③ 5 ③ 6 ④
7 ④ 8 ⑤ 9 ④ 10 95° 11 ④ 12 ②
13 ③, ④ 14 ① 15 120° 16 ② 17 ④
18 ③ 19 15 cm 20 ① 21 36π cm² 22 ⑤ 23 ② 24 17 25 ⑤ 26 ③ 27 $(126\pi+96)$ cm² 28 ① 29 ④ 30 36π cm³

1 (평균)$=\frac{45\times4+55\times6+65\times8+75\times2}{20}$
$=\frac{1180}{20}=59(\text{kg})$

2 등교 시간이 30분 이상 40분 미만인 학생 수는 10명이므로 $\frac{10}{(\text{전체 학생 수})}\times100=25$
$\therefore$ (전체 학생 수)=40(명)
따라서, 등교 시간이 40분 이상 50분 미만인 학생 수는 $40-(6+11+10+6)=7$(명)

3 등교 시간이 30분 미만인 학생 수는 $6+11=17$(명)이므로 $\frac{17}{40}\times100=42.5(\%)$

4 ③ 멀리 던지기 기록이 20 m 미만인 계급의 상대도수의 합은 $0.04+0.2=0.24$
$\therefore\ 50\times0.24=12$(명)

5 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만인 계급이므로 (계급값)$=\frac{70+80}{2}=75$(점)

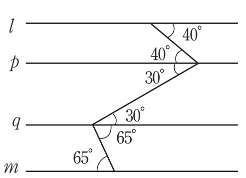
6 $A=50\times0.14=7$, $B=2+7+14=23$
$C=50\times0.38=19$, $D=\frac{5}{50}=0.1$, $E=1$

7 90점 이상인 학생 수는 $50-47=3$(명)이므로
$\frac{3}{50}\times100=6(\%)$

8 $\overline{AP}=\frac{1}{5}\overline{AB}=\frac{1}{5}\times20=4(\text{cm})$
$\overline{PB}=\overline{AB}-\overline{AP}=20-4=16(\text{cm})$
$\overline{PM}=\frac{1}{2}\overline{PB}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AM}=\overline{AP}+\overline{PM}=4+8=12(\text{cm})$

9 ① $\angle BOF=\angle AOE=90^\circ-35^\circ=55^\circ$
② $\angle COB=\angle AOD=90^\circ$
③, ④ $\angle AOF=\angle BOE=90^\circ+35^\circ=125^\circ$
⑤ $\angle COF=\angle DOE=90^\circ+55^\circ=145^\circ$

10 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 p, q를 그으면
$\angle x=30^\circ+65^\circ=95^\circ$



Plus α! 평행선의 성질
두 직선이 다른 한 직선과 만날 때
- 두 직선이 평행하면 동위각과 엇각의 크기는 각각 같다.
- 동위각이나 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.

11 ④ 면 BEFC는 모서리 CF를 포함한다.

12 ② $\overline{AP}=\overline{BP}$, $\overline{AQ}=\overline{BQ}$이지만, $\overline{AP}$와 $\overline{AQ}$의 길이가 같지는 않다.

13 ① $3+4<8$이므로 삼각형을 그릴 수 없다.
② $\angle B$는 두 변 AB, AC의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 결정되지 않는다.
⑤ 세 각의 크기가 주어질 때, 모양은 같지만 크기가 다른 무수히 많은 삼각형을 그릴 수 있다.

14 ① 나머지 한 각의 크기가 60°이므로 ASA 합동이다.

15 $\triangle ABE$와 $\triangle CAD$에서
$\overline{AB}=\overline{CA}$, $\overline{BE}=\overline{AD}$, $\angle ABE=\angle CAD=60^\circ$
$\therefore\ \triangle ABE\equiv\triangle CAD$(SAS 합동)
$\therefore\ \angle BAE=\angle ACD$, $\angle BEA=\angle ADC$
$\triangle ADF$에서
$\angle AFC=\angle DAF+\angle ADF=\angle DAF+\angle BEA=120^\circ$

16 $\angle x=180^\circ-(60^\circ+70^\circ)=50^\circ$
$\angle CDF=180^\circ-140^\circ=40^\circ$이므로
$40^\circ+\angle y=70^\circ$ $\quad\therefore\ \angle y=30^\circ$
$\therefore\ \angle x-\angle y=50^\circ-30^\circ=20^\circ$

17 사각형의 내각의 크기의 합과 같으므로 360°가 된다.

18 ③ 정십각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(10-2)}{10}=\frac{1440^\circ}{10}=144^\circ$

19 $\angle AOC=\angle BOD=40^\circ$ ($\because$ 맞꼭지각)
또, $\widehat{AC}=\widehat{ED}$이므로 $\angle AOC=\angle DOE=40^\circ$
$\therefore\ \angle AOE=180^\circ-2\times40^\circ=100^\circ$
따라서, $\widehat{AC}:\widehat{AE}=\angle AOC:\angle AOE$
$6:\widehat{AE}=40^\circ:100^\circ$ $\quad\therefore\ \widehat{AE}=15(\text{cm})$

20 색칠한 부분의 둘레의 길이는 4 cm, 8 cm, 12 cm를 지름으로 하는 세 반원의 둘레의 길이의 합과 같다.
$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)
$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times2+2\pi\times4+2\pi\times6)=12\pi(\text{cm})$

21 (색칠한 부분의 넓이)
=(부채꼴 AOB의 넓이)−(부채꼴 COD의 넓이)
$=\pi\times12^2\times\frac{120^\circ}{360^\circ}-\pi\times6^2\times\frac{120^\circ}{360^\circ}$
$=48\pi-12\pi=36\pi(\text{cm}^2)$

22 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
$70^\circ+90^\circ+90^\circ+\angle AOB=360^\circ$
$\therefore\ \angle AOB=110^\circ$
$\triangle AOB$에서 $\overline{AO}=\overline{BO}$($\because$ 반지름)이므로
$\angle x+\angle x+110^\circ=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=35^\circ$

23 $15-8=7$이므로 두 원은 내부에서 접한다.
따라서, 내부에서 접하므로 공통접선은 1개이다.

24 모서리의 개수가 15개인 각뿔대는 오각뿔대이다.
따라서, 오각뿔대의 면의 개수는 $5+2=7$(개)이고, 꼭짓점의 개수는 10개이다.
따라서, $a=7$, $b=10$이므로 $a+b=17$이다.

25 ⑤ 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 3개인 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정십이면체의 3개이다.

26 직선 l을 축으로 하여 1회전시켰을 때 생기는 입체도형은 원뿔대이다.

27 (밑넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{270^\circ}{360^\circ}=27\pi(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=\left(2\pi\times6\times\frac{270^\circ}{360^\circ}+6+6\right)\times8$
$=(9\pi+12)\times8=(72\pi+96)(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=27\pi\times2+(72\pi+96)$
$=(126\pi+96)(\text{cm}^2)$

28 (구하는 부피)$=\frac{1}{3}\times(\triangle BCD\text{의 넓이})\times\overline{CG}$
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times6=36(\text{cm}^3)$

29 ⑤ (부피)$=\left(\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8\right)-\left(\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4\right)$

$=96\pi-12\pi=84\pi(\text{cm}^3)$

오답풀이 ④ (겉넓이)

$=(\pi\times3^2+\pi\times6^2)+(\pi\times6\times10-\pi\times3\times5)$

$=45\pi+45\pi=90\pi(\text{cm}^2)$

30 (반구의 겉넓이)$=\frac{1}{2}\times$(구의 겉넓이)+(원의 넓이)이므로

$27\pi=\frac{1}{2}\times4\pi r^2+\pi r^2=3\pi r^2$ $\quad\therefore r=3(\text{cm})\,(\because r>0)$

따라서, (구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

권말 부록 1학기 총정리

1회 Ⅰ. 집합과 자연수 p.098~100

1 ⑤ 2 ④ 3 ② 4 9 5 8개 6 ② 7 ②
8 {1, 3, 4, 5, 10, 12} 9 5 10 16명 11 ⑤
12 ② 13 ⑤ 14 ⑤ 15 ① 16 ④ 17
6회 18 ③ 19 ③ 20 ②

1 ⑤와 같이 주어진 조건에 알맞은 대상을 분명하게 알 수 있는 것들의 모임을 집합이라 한다.

2 ④ {10, 20, 30, ⋯} : 무한집합

오답풀이 ① ϕ : 유한집합

② {1, 2, ⋯, 9} : 유한집합

③ 유한집합

⑤ {6} : 유한집합

3 ② $n(\{0\})=1$

4 $A\subset B$이고 $B\subset A$이면 $A=B$이다.

$a+2=6$에서 $a=4$, $b=5$

$\therefore a+b=9$

5 $A=\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$

따라서, 구하는 부분집합의 개수는 1, 2, 3을 제외한 {4, 6, 12}의 부분집합의 개수와 같으므로 $2^3=8$(개)이다.

6 $A=\{2, 4, 6, 8, 10\}$

$B=\{1, 2, 3, 6\}$

$\therefore A\cap B=\{2, 6\}$

7 ① $A\cap\phi=\phi$

③ $A\cap(A\cup B)=A$

④ $(A\cap B)\cap A=A\cap B$

⑤ $A\subset B$이면 $A\cup B=B$

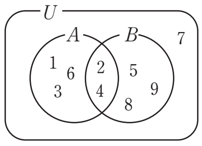
8 $B=\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$이므로

$A-B=\{2, 5, 6, 10\}-\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}=\{5, 10\}$

$B-A=\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}-\{2, 5, 6, 10\}=\{1, 3, 4, 12\}$

$\therefore (A-B)\cup(B-A)=\{1, 3, 4, 5, 10, 12\}$

9 주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



따라서, $B=\{2, 4, 5, 8, 9\}$이므로 $n(B)=5$이다.

10 1번 문제를 푼 학생의 집합을 A, 2번 문제를 푼 학생의 집합을 B라 하면

$n(U)=30$, $n(A)=24$, $n(B)=20$, $n(A^C\cap B^C)=2$이다.

$n(A\cup B)=n(U)-n(A^C\cap B^C)=30-2=28$

$\therefore n(A\cap B)=n(A)+n(B)-n(A\cup B)$

$=24+20-28=16$(명)

11 ⑤ 자연수에는 1이 포함되지만, 1은 소수도 합성수도 아니다.

12 $108=2^2\times3^3$이고, 108에 자연수 x를 곱하여 어떤 수의 제곱이 되려면 지수가 모두 짝수이어야 하므로 $x=3$이다.

13 $3^3\times5^2$의 약수는 3^3의 약수, 5^2의 약수를 곱한 수이므로

⑤ $3^3\times5^3$은 약수가 될 수 없다.

14 ① $75=3\times5^2$이므로 $(1+1)\times(2+1)=6$(개)

② $(2+1)\times(1+1)=6$(개)

③ $225=3^2\times5^2$이므로 $(2+1)\times(2+1)=9$(개)

④ $(1+1)\times(1+1)\times(1+1)=8$(개)

⑤ $3^2\times8=2^3\times3^2$이므로 $(3+1)\times(2+1)=12$(개)

15 $45=3^2\times5$이므로

$2\times3\times5$와 $3^2\times5$의 최대공약수는 $a=3\times5=15$,

최소공배수는 $b=2\times3^2\times5=90$이다.

$\therefore a+b=15+90=105$

16 최대공약수가 $2^2\times3^2\times7$이므로 $a=2$

최소공배수가 $2^4\times3^3\times7^2$이므로 $b=2$

$\therefore a+b=4$

17 세 톱니바퀴가 같은 톱니에서 다시 맞물리는 것은 12, 20, 24의 최소공배수인 120개만큼 맞물리는 것이므로 톱니바퀴 B는 $120\div20=6$(회) 회전해야 한다.

$$\begin{array}{r|rrr} 2 & 12 & 20 & 24 \\ \hline 2 & 6 & 10 & 12 \\ \hline 3 & 3 & 5 & 6 \\ \hline & 1 & 5 & 2 \end{array}$$

$\therefore$ (최소공배수)$=2^3\times3\times5=120$

18 $11000_{(2)}=1\times2^4+1\times2^3=16+8=24$

19 ㉠ $1011_{(2)}=1\times2^3+1\times2+1\times1=8+2+1=11$

㉢ $11010_{(2)}=1\times2^4+1\times2^3+1\times2=16+8+2=26$

㉣ $5^2=25$

$\therefore$ ㉢>㉣>㉠>㉡

20

$$\begin{array}{r|rl} 2 & 11 & \\ \hline 2 & 5 & \cdots\ 1 \\ \hline 2 & 2 & \cdots\ 1 \\ \hline 2 & 1 & \cdots\ 0 \\ \hline & 0 & \cdots\ 1 \end{array}$$

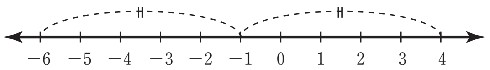
$\therefore 11=1011_{(2)}$

2회 Ⅱ. 정수와 유리수 p.101~103

1 ④ 2 ② 3 $a=4$, $b=-4$ 4 $a<c<b$ 5 ⑤ 6 ① 7 ③ 8 ④ 9 ② 10 ③ 11 ③ 12 ④ 13 $-\frac{1}{4}$ 14 ② 15 ④ 16 (가) : 교환법칙 (나) : 결합법칙 17 ③ 18 6 19 ② 20 ②

1 정수는 $\frac{6}{3}=2$, 0, -2, 3의 4개이다.

2 -6과 4에서 같은 거리에 있는 수를 수직선 위에 나타내면



따라서, 구하는 점이 나타내는 수는 -1이다.

3 두 수는 원점으로부터 거리가 4만큼 떨어진 점이다.
즉, 두 수는 $+4$, -4이다.
따라서, $a-b=8$이므로 $a=4$, $b=-4$이다.

4 (가), (다)에서 $a=1$ 또는 $a=-1$
(나), (다)에 의하여 $a<c$
(가), (나), (라)에 의하여 $c<b$
$\therefore a<c<b$

5 ⑤ e는 0보다 크지 않다.(작거나 같다.) ⇒ $e\le 0$

6 원점에서 오른쪽으로 4만큼 이동하고, 그 점에서 왼쪽으로 7만큼 이동하였더니 -3이 되었으므로 $(+4)+(-7)=-3$이다.

7 $(-4)+(-1)+(-4)+8=-1$
$2+㉠+6+(-4)=-1$ $\therefore ㉠=-5$
$㉡+(-3)+3+(-1)=-1$ $\therefore ㉡=0$
$4+7+㉢+(-4)=-1$ $\therefore ㉢=-8$
$㉣+7+3+(-4)=-1$ $\therefore ㉣=-7$
$㉣+㉤+(-2)+8=-1$ $\therefore ㉤=0$

8 $(-1)^n$에서 n이 짝수이면 1, 홀수이면 -1이다.
$(\text{준식})=1-(-1)+(-1)=1$

9 $a\times(b+c)=a\times b+a\times c$이므로
$-8+a\times c=-22$ $\therefore a\times c=-14$

10 계산 순서는 ㉡→㉢→㉣→㉠→㉤이다.

11 벤 다이어그램에서 색칠한 부분은 정수가 아닌 유리수를 나타낸다.
③ 0은 정수이다.

12 ④ 음의 유리수는 $-\frac{1}{5}$, -4의 2개이다.

13 $a=(\text{가장 큰 수})=+3$,
$b=(\text{절댓값이 가장 큰 수})=-\frac{13}{4}$
$\therefore a+b=3+\left(-\frac{13}{4}\right)=\frac{12}{4}-\frac{13}{4}=-\frac{1}{4}$

14 ② $\frac{5}{6}=\frac{10}{12}$, $\frac{3}{4}=\frac{9}{12}$ $\therefore \frac{5}{6}>\frac{3}{4}$

15 $-\frac{13}{3}=-4.33\cdots$, $\frac{1}{2}=0.5$이므로
$-\frac{13}{3}$과 $\frac{1}{2}$ 사이에 있는 정수는 -4, -3, -2, -1, 0이다.
따라서, 가장 큰 수 $a=0$이고, 가장 작은 수 $b=-4$이다.
$\therefore a-b=0-(-4)=4$

16 Plus α! 덧셈에 대한 계산 법칙
세 유리수 a, b, c에 대하여
- 덧셈의 교환법칙 : $a+b=b+a$
- 덧셈의 결합법칙 : $(a+b)+c=a+(b+c)$

17 $0.4=\frac{2}{5}$의 역수는 $a=\frac{5}{2}$
$\left|-\frac{8}{5}\right|=\frac{8}{5}$의 역수는 $b=\frac{5}{8}$
$\therefore a\div b=\frac{5}{2}\div\frac{5}{8}=\frac{5}{2}\times\frac{8}{5}=4$

18 $\left(-\frac{2}{5}\right)\times\frac{1}{\square}\times\left(-\frac{3}{2}\right)=\frac{1}{10}$, $\frac{1}{\square}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{10}$
$\frac{1}{\square}=\frac{1}{10}\times\frac{5}{3}=\frac{1}{6}$
$\therefore \square=6$

19 $(\text{준식})=\left(\frac{3}{6}-\frac{4}{6}\right)\div\left\{\left(-\frac{3}{2}\right)^2\div(-9)-2\right\}+\left(-\frac{1}{3}\right)$
$=\left(-\frac{1}{6}\right)\div\left\{\frac{9}{4}\times\left(-\frac{1}{9}\right)-2\right\}+\left(-\frac{1}{3}\right)$
$=\left(-\frac{1}{6}\right)\div\left\{\left(-\frac{1}{4}\right)-2\right\}+\left(-\frac{1}{3}\right)$
$=\left(-\frac{1}{6}\right)\div\left(-\frac{9}{4}\right)+\left(-\frac{1}{3}\right)$
$=\left(-\frac{1}{6}\right)\times\left(-\frac{4}{9}\right)+\left(-\frac{1}{3}\right)=\frac{2}{27}+\left(-\frac{1}{3}\right)$
$=\frac{2}{27}+\left(-\frac{9}{27}\right)=-\frac{7}{27}$

20 $b\times c<0$, $b>c$이므로 $b>0$, $c<0$
$b>0$, $a\times b<0$이므로 $a<0$
$\therefore a<0$, $b>0$, $c<0$

3회 Ⅲ. 문자와 식 p.104~106

1 ① 2 ④ 3 ② 4 ④ 5 ③ 6 ① 7 ② 8 $12a$ 9 ④ 10 $x=-1$ 11 ⑤ 12 ① 13 -7 14 ④ 15 ① 16 ④ 17 ⑤ 18 -7 19 (1) $40+x=(10x+4)+9$ (2) 43 20 3.75 km

1 ① 정가가 a원인 물건을 20 % 할인한 가격은 $0.8a$원이다.

2 $a\div b\div c=a\times\frac{1}{b}\times\frac{1}{c}=\frac{a}{bc}$
① $a\div b\times c=a\times\frac{1}{b}\times c=\frac{ac}{b}$

② $a\times b\div c=a\times b\times\frac{1}{c}=\frac{ab}{c}$

③ $a\div(b\div c)=a\div\frac{b}{c}=a\times\frac{c}{b}=\frac{ac}{b}$

④ $a\div(b\times c)=a\times\frac{1}{bc}=\frac{a}{bc}$

⑤ $a\times(b\div c)=a\times\frac{b}{c}=\frac{ab}{c}$

3 $-x^2+\frac{xy}{3}=-(-3)^2+\frac{(-3)\times4}{3}$
$=-9+(-4)=-13$

4 ① 상수항은 -1이다.
② 항의 개수는 $5x^2$, $-3x$, -1의 3개이다.
③ x에 관한 이차식이다.
⑤ $5x^2$과 $-3x$는 동류항이 아니다.

5 ㉢ $5x-2x-3x=0$
㉣ $x(4-x)=4x-x^2$(이차식)
㉥ $\frac{x}{5}\times15x=3x^2$(이차식)

6 (준식)$=4-2x-6x-2=-8x+2$
따라서, $a=-8$, $b=2$이므로 $ab=-16$이다.

7 $3A+2B=3(-2x+5y)+2(x-4y)$
$=-6x+15y+2x-8y$
$=-4x+7y$

8 (사각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times3a+\frac{1}{2}\times2a\times6$
$=6a+6a=12a$

9 어떤 수 x의 2배에 5를 더한 수는 $2x+5$이고, x의 5배에 1을 뺀 수는 $5x-1$이다.
$\therefore\ 2x+5=5x-1$

10 $x=-2$일 때, $3+5\times(-2)=-7\neq-2$
$x=-1$일 때, $3+5\times(-1)=-2$
$x=1$일 때, $3+5\times1=8\neq-2$
$x=2$일 때, $3+5\times2=13\neq-2$
따라서, 방정식의 해는 $x=-1$이다.

11 ⑤ $2(1-4x)=-8x+2$, $-8x+2=-8x+2$이므로 항등식이다.

12 ① $\frac{a}{4}=\frac{b}{5}$의 양변에 20을 곱하면 $5a=4b$이다.

Plus α! 등식의 성질 : $a=b$이면
- $a+c=b+c$
- $a-c=b-c$
- $ac=bc$
- $\frac{a}{c}=\frac{b}{c}\,(c\neq0)$

13
$3x+7=2$
$3x+7+(-7)=2+(-7)$ 양변에 -7을 더한다.
$3x=-5$ 양변을 3으로 나눈다.
$\therefore\ x=-\frac{5}{3}$

14 ① $3x+2=-1\Rightarrow 3x=-1-2$
② $x-6=4x\Rightarrow x-4x=6$
③ $-2x+1=3x-5\Rightarrow -2x-3x=-5-1$
⑤ $3x-2=7x-5\Rightarrow 3x-7x=-5+2$

15 $4x-10=2(3x+1)$, $4x-10=6x+2$
$-2x=12$ $\therefore\ x=-6$

16 양변에 100을 곱하면
$30x+15=65-20x$, $50x=50$ $\therefore\ x=1$

17 $(1-4x):(4-3x)=3:2$에서 $3(4-3x)=2(1-4x)$
$12-9x=2-8x$, $-x=-10$ $\therefore\ x=10$

18 $A\cap B\neq\phi$이므로 두 집합 A, B의 해는 같다.
$4x-1=x+8$, $3x=9$ $\therefore\ x=3$
$\therefore\ A=\{3\}$
$-2x+a=-5x+2$에 $x=3$을 대입하면
$-6+a=-15+2$ $\therefore\ a=-7$

19 (1) 일의 자리의 숫자를 x라 하면
처음 수는 $40+x$이고 바꾼 자연수는 $10x+4$이므로
$40+x=(10x+4)+9$
(2) $40+x=(10x+4)+9$에서 $40+x=10x+13$
$9x=27$ $\therefore\ x=3$
따라서, 처음 자연수는 43이다.

20 집에서 학교까지의 거리를 x km라 하면
$\frac{x}{15}+\frac{x}{3}=1\frac{30}{60}$, $4x+20x=90$ $\therefore\ x=3.75$(km)

4회 Ⅳ. 함수 p.107~109

1 ③ **2** 4 **3** ① **4** $-\frac{5}{2}$ **5** ② **6** ② **7** ④ **8** ② **9** 제1사분면 **10** ① **11** ② **12** ④ **13** ⑤ **14** ③ **15** ③ **16** 8 **17** ⑤ **18** $y=-2x+12$ **19** (1) $y=5x\,(x\geq0)$ (2) 35 km (3) 10 L **20** 30대

1 ① $y=700x$ ② $y=\frac{20}{x}$
④ $y=24-x$ ⑤ $y=80x$

2 $f(-1)=2$이므로 $(-1)\times a+5=2$, $a=3$
$\therefore\ f(x)=3x+5$
$f(-3)=3\times(-3)+5=-4$
$f(1)=3\times1+5=8$
$\therefore\ f(-3)+f(1)=-4+8=4$

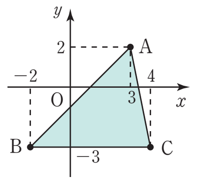
3 $X=\{-1,\ 0,\ 1,\ 2,\ 3\}$이고
각 원소를 $y=2x-3$에 대입하면
치역은 $\{-5,\ -3,\ -1,\ 1,\ 3\}$이다.

4 $f(x)=ax+1$에서 $f(1)=3$이므로 $3=a\times1+1$, $a=2$
$\therefore\ f(x)=2x+1$
치역이 $\{-2,\ -1,\ 0,\ 1,\ 2\}$이므로
정의역은 $\left\{-\frac{3}{2},\ -1,\ -\frac{1}{2},\ 0,\ \frac{1}{2}\right\}$이다.
따라서, 정의역에 속하는 모든 원소의 합은
$\left(-\frac{3}{2}\right)+(-1)+\left(-\frac{1}{2}\right)+0+\frac{1}{2}=-\frac{5}{2}$이다.

5 치역은 공역의 부분집합이다.

6 ② B(0, 3)

7 $(\triangle ABC\text{의 넓이})=\frac{1}{2}\times 6\times 5=15$



8 ① 제1사분면　② 제3사분면　③ y축 위
④ 제2사분면　⑤ 제4사분면

9 점 $A(a,\ b)$가 제4사분면 위의 점이므로 $a>0,\ b<0$이다. 따라서, 점 $B(-b,\ a)$에서 $-b>0,\ a>0$이므로 점 B는 제1사분면 위의 점이다.

10 x축에 대하여 대칭인 점은 y좌표의 부호를 바꾸면 되므로 $A(-2,\ -3)$
원점에 대하여 대칭인 점은 x좌표, y좌표의 부호를 모두 바꾸면 되므로 $B(2,\ -3)$
따라서, $a=-2,\ b=-3,\ c=2,\ d=-3$이므로
$a+b+c+d=-6$이다.

11 $y=-2x$에 $x=a-4,\ y=2$를 대입하면
$2=-2(a-4),\ 2=-2a+8$　$\therefore a=3$
따라서, 점 Q의 좌표는 $(-2,\ 1)$이다.

12 $y=\frac{a}{x}$에 $x=-2,\ y=-5$를 대입하면
$-5=\frac{a}{-2}$　$\therefore a=10$
$\therefore y=\frac{10}{x}$
$y=\frac{10}{x}$에 $x=1,\ y=b$를 대입하면 $b=\frac{10}{1}$　$\therefore b=10$
$\therefore \frac{a}{b}=1$

13 $y=ax$에서 a의 절댓값이 가장 작아야 하므로
⑤ $y=-\frac{1}{2}x$이다.

14 ③ $y=-\frac{3}{x}$의 그래프는 제2, 4사분면 위에 있으며, $x<0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하는 그래프이다.

15 $y=ax$에 $x=1,\ y=3$을 대입하면
$3=a\times 1$에서 $a=3$
$\therefore y=3x$

16 점 P의 좌표를 $P(a,\ b)$라 하면 직사각형 OAPB의 넓이는 $a\times b$이다.
점 P는 $y=\frac{8}{x}$의 그래프 위의 점이므로 $b=\frac{8}{a}$이다.
$b=\frac{8}{a}$에서 $a\times b=8$이므로 직사각형 OAPB의 넓이는 8이다.

17 $y=\frac{5}{3}x$에 $x=3$을 대입하면 $y=5$
$\therefore P(3,\ 5)$
점 $P(3,\ 5)$는 $y=\frac{a}{x}$의 그래프 위의 점이므로
$5=\frac{a}{3}$　$\therefore a=15$

18 $\triangle ABP$의 밑변의 길이가 $(6-x)$ cm이므로
$y=\frac{1}{2}\times 4\times(6-x)=-2x+12$

19 휘발유의 양 x L는 주행 거리 y km와 정비례 관계이므로 $y=ax$
(1) $y=ax$에 $x=4,\ y=20$을 대입하면 $20=4a$ $\therefore a=5$
$\therefore y=5x(x\ge 0)$
(2) $x=7$을 대입하면 $y=5\times 7=35$(km)
(3) $y=50$을 대입하면 $50=5\times x$　$\therefore x=10$(L)

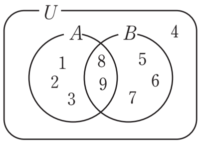
20 기계의 대수와 걸리는 시간은 반비례 관계이므로
$y=\frac{a}{x}$에 $x=10,\ y=20$을 대입하면 $a=200$ $\therefore y=\frac{200}{x}$
$x=4$를 대입하면 $y=\frac{200}{4}=50$(대)
따라서, 추가할 기계의 대수는 $50-20=30$(대)이다.

5회 Ⅰ. 집합과 자연수 ~ Ⅳ. 함수 p.110~112

1 ③　2 ②　3 12　4 ①　5 30명　6 ③　7 ⑤　8 -24　9 ①　10 ②　11 ④　12 -76　13 ④　14 (1) $S=\frac{1}{2}(a+b)h$ (2) 22　15 ①　16 ③, ⑤　17 ②　18 ①　19 $\frac{3}{4}$시간(=45분)　20 ①　21 ④　22 ②, ⑤　23 ④　24 ④　25 50분

1 오답풀이 ③ ϕ는 집합 A의 부분집합이므로 $\phi\subset A$

2 벤 다이어그램으로 그려 보면 오른쪽 그림과 같다.
$\therefore A\cap B=\{8,\ 9\}$



3 $n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$
$=20+16-8=28$
주어진 벤 다이어그램에서 색칠한 부분이 나타내는 집합은 $(A\cup B)^C$이므로
$n((A\cup B)^C)=n(U)-n(A\cup B)=40-28=12$

4 $2^a\times 3,\ 2^3\times 3^b\times 5$의 최대공약수가 $2^2\times 3$이므로 $a=2$, 최소공배수가 $2^3\times 3^2\times 5$이므로 $b=2,\ c=5$이다.
$\therefore a+b+c=2+2+5=9$

5 구하는 수는 $122-2,\ 57+3,\ 87+3$
즉 120, 60, 90의 최대공약수이므로 30명이다.

6 $1110_{(2)}=14,\ 10001_{(2)}=17$이므로 $14<n<17$을 만족하는 자연수 n은 15, 16이다.
$\therefore 15+16=31$

7 $a=(-6\text{의 절댓값})=6$
$b=(\text{절댓값이 3인 양의 정수})=3$
$\therefore a+b=6+3=9$

8 규칙에 의하여 은주와 혁진이의 가위바위보 결과를 나타내면 오른쪽 표와 같다.

은주	혁진
0	0
$+1$	-2
$+3$	-1
-3	$+2$
$+1$	-2
$+2$	-3

따라서, 은주가 얻은 점수의 합은 $+4$점이고, 혁진이가 얻은 점수의 합은 -6점이다.
따라서, $a=4$, $b=-6$이므로
$ab=4\times(-6)=-24$이다.

9 색칠한 부분은 정수가 아닌 유리수 부분이므로
① $-\frac{3}{8}$이 속한다.

10 ① 정수는 $\frac{4}{2}$, 0의 2개이다.
③ 가장 작은 수는 $-\frac{8}{3}$이다.
④ 절댓값이 가장 큰 수는 $-\frac{8}{3}$이다.
⑤ 절댓값이 가장 작은 수는 0이다.

11 $a=\frac{5}{2}-(-3)=\frac{11}{2}$, $b=-\frac{1}{2}+\left(-\frac{4}{3}\right)=-\frac{11}{6}$,
$c=3-4=-1$
$\therefore\ a\div b\times c=\frac{11}{2}\div\left(-\frac{11}{6}\right)\times(-1)$
$=\frac{11}{2}\times\left(-\frac{6}{11}\right)\times(-1)=3$

12 (준식)$=-32\times\frac{9}{4}-\left(8-\frac{1}{4}\times16\right)=-72-(8-4)$
$=-72-4=-76$

13 ④ $x\times y\times x\times x=x^3y$

14 (1) (사다리꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times${(윗변의 길이)+(아랫변의 길이)}$\times$(높이)이므로
$S=\frac{1}{2}(a+b)h$
(2) $S=\frac{1}{2}\times(5+6)\times4=22$

15 (준식)$=9x-2-(4-6x)$
$=9x-2-4+6x$
$=15x-6$
따라서, $a=15$, $b=-6$이므로 $a+b=15-6=9$이다.

16 ③ (좌변)$=6+5x-6=5x$, (우변)$=5x$ $\quad\therefore$ 항등식
⑤ (좌변)$=x-(6x-7)=7-5x$, (우변)$=7-5x$
$\therefore$ 항등식

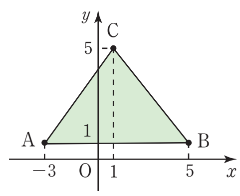
17 $\frac{2}{3}-\frac{1}{6}x=\frac{3}{2}+\frac{1}{4}x$의 양변에 12를 곱하면
$8-2x=18+3x$, $-5x=10$
$\therefore\ x=-2$
$x=-2$를 $-2(x-a)=ax-8$에 대입하면
$-2(-2-a)=-2a-8$
$4+2a=-2a-8$, $4a=-12$ $\quad\therefore\ a=-3$

18 $x=4$를 $8-ax=4x$에 대입하면
$8-4a=16$ $\quad\therefore\ a=-2$
$x=4$를 $2(3x-b)=10-bx$에 대입하면
$2(12-b)=10-4b$ $\quad\therefore\ b=-7$
$\therefore\ a+b=(-2)+(-7)=-9$

19 할머니 댁까지의 거리를 x km라 하면 자전거를 타고 갈 때 걸린 시간은 $\frac{x}{12}$, 걸어갈 때 걸린 시간은 $\frac{x}{4}$이므로
$\frac{x}{4}-\frac{x}{12}=1$ $\quad\therefore\ x=6$(km)
따라서, 시속 8 km로 달려갈 때 걸리는 시간은
$\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$(시간)이다.

20 $f(2)=4$이므로 $2-2a=4$ $\quad\therefore\ a=-1$
$\therefore\ f(x)=x+2$
$f(b)=-2$이므로 $b+2=-2$ $\quad\therefore\ b=-4$
$\therefore\ a+b=(-1)+(-4)=-5$

21 ($\triangle$ABC의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times8\times4=16$



22 점 A$(a,\ b)$가 제2사분면 위의 점이므로 $a<0$, $b>0$이다.
② $(ab,\ -b)$는 $(-,\ -)$이므로 제3사분면 위의 점이다.
⑤ $(2ab,\ -3b)$는 $(-,\ -)$이므로 제3사분면 위의 점이다.
오답풀이 ① $(b,\ -a)$는 $(+,\ +)$이므로 제1사분면 위의 점이다.
③ $(-a,\ -b)$는 $(+,\ -)$이므로 제4사분면 위의 점이다.
④ $\left(-\frac{a}{b},\ -2b\right)$는 $(+,\ -)$이므로 제4사분면 위의 점이다.

23 ④ $-4=-2\times2=-4$

24 ④ ㉣은 점 $(0,\ 0)$, $(4,\ 2)$를 지나는 직선이므로
$y=\frac{1}{2}x$이다.

25 1분에 4 cm씩 높아지므로 x분 후의 물의 높이는 $4x$ cm이다.
$\therefore\ y=4x(x\geq0)$
높이가 200 cm이므로 $y=4x$에 $y=200$을 대입하면
$200=4x$ $\quad\therefore\ x=50$(분)