
정답과
풀이

Speed 정답체크

I 기본 도형

STEP C 필수체크문제 본문 P. 14~23

01 점, 선, 면 **02** ④
03 ③, ④, ⑤ **04** ②, ⑤ **05** ④, ⑤
06 (1) $\overline{\mathrm{DF}}$ (2) $\overline{\mathrm{BE}}$, $\overline{\mathrm{CF}}$, $\overline{\mathrm{DF}}$
07 평행하다.(만나지 않는다.)
08 평행하다.(만나지 않는다.)
09 ①, ⑤ **10** ③, ④, ⑤ **11** ③ **12** 6쌍
13 ①, ④ **14** ① **15** ④
16 (1) 2개 (2) 7개 (3) 5개 **17** ④
18 $86.5°$ **19** $75.25°$
20 직선 : 6개, 반직선 : 12개, 선분 : 6개
21 6 cm **22** 6쌍 **23** $210°$ **24** $360°$
25 (1) $69°$ (2) $55°$ (3) $54°$
26 (1) $56°$ (2) $50°$ (3) $120°$
27 $\angle c$, $\angle e$, $\angle g$ **28** ②, ⑤ **29** $105°$
30 $113°$ **31** $145°$ **32** $90°$

STEP B 내신만점문제 본문 P. 24~34

01 (1) $165°$ (2) 30쌍 **02** (1) $360°$ (2) $30°$
03 $60°$ **04** $115°$ **05** $64°$ **06** $60°$
07 $\angle x-\angle y$ **08** $139°$ **09** $60°$
10 20 cm **11** ③ **12** 6 **13** 4개
14 (1) 평행하다. (2) 한 점에서 만난다.
(3) 한 점에서 만난다. (4) 한 점에서 만난다.
(5) 한 직선에서 만난다. **15** $61°$
16 $70°$ **17** $90°$ **18** $75°$ **19** ②
20 $30°$ **21** $360°$
22 (1) $355°$ (2) $x+y=180$
23 $\angle a=40°$, $\angle b=140°$, $\angle c=40°$,
$\angle d=80°$, $\angle e=40°$, $\angle f=140°$
24 직선 k와 직선 n **25** $180°$
26 (1) $\angle x=90°$, $\angle y=45°$ (2) $\angle x=100°$,
$\angle y=80°$ (3) $\angle x=60°$, $\angle y=90°$
27 $126°$ **28** (1) $\angle x=30°$, $\angle y=25°$
(2) $\angle x=25°$, $\angle y=35°$, $\angle z=120°$
29 ①, ③, ⑤ **30** (1) $155°$ (2) $68°$
31 (1) $110°$ (2) $77°$ **32** $60°$
33 (1) 5시 $21\frac{9}{11}$분, 5시 $32\frac{8}{11}$분
(2) 5시 $16\frac{4}{11}$분, 5시 $38\frac{2}{11}$분
(3) 5시 $10\frac{10}{11}$분, 5시 $43\frac{7}{11}$분
(4) 5시 $27\frac{3}{11}$분

STEP A 최고수준문제 본문 P. 35~45

01 $180°-(\angle a+\angle b)$ **02** $80°$
03 20개 **04** $240°$ **05** $70°$ **06** 6개
07 $50°$ **08** $60°$ **09** $250°$ **10** $640°$
11 $140°$ **12** $20°$ **13** $80°$ **14** $420°$
15 $195°$ **16** $121°$ **17** (1) $65°$ (2) $20°$
18 $78°$ **19** $75°$ **20** $50°$
21 (1) $\angle x=35°$ (2) $\angle x=42°$
(3) $\angle x=98°$, $\angle y=51°$
22 (1) $\angle \mathrm{CEF}=180°-80°=100°$이므로
$\angle \mathrm{ABF}=\angle \mathrm{CEF}$이다.
따라서 동위각의 크기가 같으므로 $\overline{\mathrm{AB}}/\!/\overline{\mathrm{CD}}$
이다.
(2) $\angle \mathrm{BAC}=130°-85°=45°$이므로
$\angle \mathrm{ACD}+\angle \mathrm{BAC}=135°+45°=180°$
따라서 동측내각의 크기의 합이 $180°$이므로
$\overline{\mathrm{AB}}/\!/\overline{\mathrm{CD}}$이다.
23 (1) $78°$ (2) $30°$ **24** $225°$ **25** $180°$
26 $220°$ **27** $69°$ **28** 7시 $15\frac{3}{11}$분
29 $280°$ **30** 12개
31 $30°$ **32** 6개 **33** 5시 56분

II 작도와 합동

STEP C 필수체크문제 본문 P. 51~59

01 ①, ② **02** ④, ⑤ **03** ②, ⑤ **04** ②, ⑤
05 5개 **06** 1 : 1 **07** ③ **08** ④
09 ③ **10** ④ **11** ②, ③
12 $\overline{\mathrm{DC}}$, $\angle \mathrm{EDA}$, $\angle \mathrm{EAB}$, SAS
13 ④, ⑤ **14** $|b-c|<a<b+c$
15 ①, ④ **16** ①, ③, ②, ④, ⑤ **17** ④
18 ③ **19** ASA 합동

STEP B 내신만점문제 본문 P. 60~67

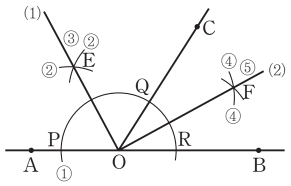
01 $a>4$
02 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 또는 ㉠, ㉢, ㉡, ㉣
03 ④, ⑤ **04** (1) SAS 합동 (2) $60°$
(3) $\triangle \mathrm{ADF}$, $\triangle \mathrm{BED}$, $\triangle \mathrm{CFE}$
05 ①, ②, ③, ④ 또는 ①, ③, ②, ④
06 ④ **07** ③ **08** ASA 합동
09 ③ **10** $\overline{\mathrm{YI}}$, $\angle \mathrm{PHX}$, $\angle \mathrm{HPX}$
11 ASA 합동 **12** SAS 합동
13 ④ **14** 800 m **15** 9개
16 SAS 합동 **17** ASA 합동

STEP A 최고수준문제 본문 P. 68~75

01 8 cm
02 $\overline{\mathrm{DE}}$, $\overline{\mathrm{EC}}$, $\triangle \mathrm{DEC}$의 넓이 : 50 cm^2
03 $60°$ **04** $23°$ **05** 23 cm^2 **06** $121°$
07 $60°$ **08** 80 cm^2 **09** $60°$ **10** $45°$
11 2배 **12** $30°$ **13** $108°$
14 (1) $60°$ (2) $13°$
15 (1) $\triangle \mathrm{ADC}$와 $\triangle \mathrm{ABG}$에서
$\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{AC}}=\overline{\mathrm{AG}}$이고,
$\angle \mathrm{DAC}=90°+\angle \mathrm{BAC}=\angle \mathrm{BAG}$
$\therefore \triangle \mathrm{ADC}\equiv\triangle \mathrm{ABG}$(SAS 합동)

STEP C 필수체크문제

20 (1)



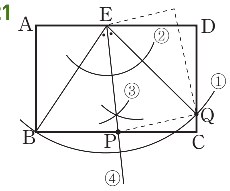
21 ③, ⑤ **22** ①, ⑤ **23** SAS 합동
24 5 cm **25** 126° **26** 120° **27** 108°

STEP B 내신만점문제

18 (1) SAS 합동 (2) 135° (3) 30°
(4) 18 cm^2 **19** (1) $\overline{AF}$, $\angle ABC$ (2) 30°
20 4 cm^2 **21** (1) 36° (2) 64 cm^2
22 $\triangle PAB$와 $\triangle PED$에서
$\overline{AB}=\overline{ED}$, $\angle PAB=\angle PED$이고,
$\angle APB=\angle EPD$($\because$ 맞꼭지각)에서
$\angle ABP=\angle EDP$이므로
$\triangle PAB\equiv\triangle PED$(ASA 합동)이다.
$\therefore \overline{PA}=\overline{PE}$
23 정삼각형 **24** 37.5 cm^2

STEP A 최고수준문제

(2) 90° **16** (1) 98 cm^2 (2) 90°
17 140° **18** 11 cm **19** $2a$ cm **20** 5.5 cm
21



22 $\frac{126}{5}\text{ cm}^2$ **23** 8 cm

Ⅲ 평면도형

STEP C 필수체크문제 본문 P. 82~93

01 (1) × (2) × (3) ○ (4) × (5) ○
(6) ○ (7) ○ (8) ○ (9) ○ **02** 3
03 (1) 20개 (2) 30°, 45°, 105° (3) 180°
04 (1) $180^\circ\times(n-2)$ (2) 3 (3) 900°
(4) 45° (5) 12개 (6) 27개 (7) 150°
(8) 360°
05 (1) 144° (2) $56\pi\text{ cm}^2$ (3) $\frac{240^\circ}{\pi}$, 24 cm^2
(4) $\frac{135^\circ}{2\pi}$, 3 cm **06** (1) 90° (2) ④
07 ④, ⑤ **08** 25° **09** 5 cm
10 $\angle a+\angle b+\angle c$ **11** 27개 **12** 180°
13 360° **14** 85° **15** 180° **16** 30°
17 40° **18** (1) 9개 (2) 정십팔각형
(3) 정십이각형 (4) 15개 (5) 72°, 90°, 108°,
126°, 144° **19** 20° **20** 110° **21** 154°
22 8 cm **23** 148° **24** 97° **25** 7 cm^2
26 112° **27** 0° **28** 100° **29** 165°
30 $4\pi\text{ cm}^2$ **31** (1) 95° (2) 77° **32** 27.5°
33 30° **34** 1440°
35 A가 $2r$ cm 더 필요하다.

STEP B 내신만점문제 본문 P. 94~105

01 22.5° **02** $\angle ACB=36^\circ$, $\angle AFB=108^\circ$
03 (1) 45° (2) 135° (3) 1.5배 **04** 130°
05 90° **06** 120° **07** 233° **08** 108°
09 80° **10** 50° **11** 68°
12 (1) 50° (2) 150° (3) $\frac{5}{2}\pi$ cm
(4) $\frac{45}{4}\pi\text{ cm}^2$ **13** (1) 2배 (2) 4배
(3) $\left(\frac{20}{3}\pi+24\right)$cm **14** 220° **15** 50°
16 $6x$ **17** 96° **18** 540°
19 $18\pi\text{ cm}^2$ **20** 150°
21 $4\angle x+2\angle y-180^\circ$ **22** 65°
23 51° **24** 13 : 11 : 12 **25** 150°
26 $24\pi\text{ cm}^2$ **27** (1) 72°
(2) 이등변삼각형 (3) 정오각형 **28** 210°
29 (1) ① 30° ② 45° ③ 직각이등변삼각형
④ 정삼각형 (2) $180^\circ-4\angle A$ (3) 18°
30 (1) 112° (2) 45° (3) 100°
31 (1) $\frac{25}{2}\pi\text{ cm}^2$ (2) 25 cm^2
(3) $(25\pi-50)\text{cm}^2$
32 6 : 1 **33** (1) 58° (2) 130°
34 (1) 56° (2) 93° **35** $(2\pi+8)$cm

STEP A 최고수준문제 본문 P. 106~117

01 (1) 41° (2) 118° **02** 90° **03** 180°
04 150° **05** $\angle x=60^\circ$, $\angle y=120^\circ$
06 80° **07** (1) 540° (2) 900° (3) 540°
08 110°
09 (1) $(12\pi-16)\text{cm}^2$ (2) $(6\pi+8)$cm
10 (1) 16π cm (2) $40\pi\text{ cm}^2$ **11** 36°
12 (1) 넓이 : $24\pi\text{ cm}^2$,
둘레의 길이 : $(4\pi+24)$cm
(2) 넓이 : $(108-18\pi)\text{cm}^2$,
둘레의 길이 : $(6\pi+24)$cm
13 (1) $(9\pi-12)\text{cm}^2$ (2) $(16\pi-32)\text{cm}^2$
(3) 50 cm^2 (4) $\left(\frac{75}{2}-\frac{25}{4}\pi\right)\text{cm}^2$
14 (1) $\frac{5}{2}\pi$ cm (2) $\left(50-\frac{25}{2}\pi\right)\text{cm}^2$
(3) $\left(\frac{25}{2}\pi-25\right)\text{cm}^2$
15 끈의 길이 : $2a\pi+8a$, 넓이 : $8a^2-2a^2\pi$
16 (1) $(200\pi-400)\text{cm}^2$ (2) 50 cm^2
(3) $8\pi\text{ cm}^2$ (4) $(50\pi-100)\text{cm}^2$
17 (1) $\left(\frac{26}{9}\pi+12\right)$cm (2) $\frac{32}{9}\pi\text{ cm}^2$
18 $19\pi\text{ cm}^2$
19 (1) 넓이 : $(16\pi-32)\text{cm}^2$,
둘레의 길이 : 12π cm
(2) 넓이 : $\left(\frac{25}{2}\pi-25\right)\text{cm}^2$,
둘레의 길이 : $\left(\frac{15}{2}\pi+10\right)$cm
20 $(8\pi-25)\text{ cm}^2$
21 (1) $(4\pi+8)\text{ cm}^2$ (2) $(25\pi-50)\text{ cm}^2$

STEP C 필수체크문제

STEP B 내신만점문제

STEP A 최고수준문제

22 $\dfrac{4a+2b}{3}\pi$ **23** $(16\pi+216)\ \mathrm{m}^2$

24 (1) $\dfrac{100}{3}\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $12\pi\ \mathrm{cm}^2$

25 $\pi\ \mathrm{cm}^2$ **26** $(8\pi+12)\ \mathrm{cm}$ **27** 360°

28 (1) 125° (2) 55° (3) 35° **29** $\dfrac{1}{3}$배

30 (1) $(9\pi+14)\ \mathrm{cm}$ (2) $(36\pi+56)\ \mathrm{cm}^2$

31 (1) ① 159° ② 78° ③ 39° ④ 117° ⑤ 63° (2) ① $120^\circ+\dfrac{1}{3}\angle A$ ② $\dfrac{2}{3}\angle A$ ③ $\dfrac{1}{3}\angle A$ ④ $\angle A$ ⑤ $180^\circ-\angle A$

32 $\left(\dfrac{41}{4}\pi+12\right)\mathrm{cm}^2$ **33** $6\pi\ \mathrm{cm}$

34 $\dfrac{50}{9}\pi\ \mathrm{cm}$ **35** P

IV 입체도형

STEP C 필수체크문제 본문 P. 124~132

01 ④ **02** ②, ⑤ **03** ㄴ, ㄹ, ㅁ

04 ③, ④ **05** (1) 8개 (2) 4개 (3) 12개 (4) 12개 (5) 6쌍 (6) 10개 **06** ③

07 십일면체 **08** ④, ⑤ **09** ④

10 ③ **11** 정사면체 : 정삼각형, 정육면체 : 정사각형, 정팔면체 : 정삼각형, 정십이면체 : 정오각형, 정이십면체 : 정삼각형

12 ④ **13** ③ **14** ① **15** 28

16 ④, ⑤ **17** 정이십면체 **18** ③

19 $V=\dfrac{32}{3}\pi a^3$, $S=16\pi a^2$ **20** $\dfrac{8}{3}\ \mathrm{cm}$

21 4 cm **22** 135° **23** 27배

24 정팔면체 **25** $54\pi\ \mathrm{cm}^3$

26 $\dfrac{6}{\pi}$배 **27** $384\pi\ \mathrm{cm}^3$

28 (1) $27\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $960\ \mathrm{cm}^2$

29 $85\pi\ \mathrm{cm}^2$ **30** (1) $(50\pi+100)\mathrm{cm}^2$ (2) $r(a+2r)\pi$ **31** $72\ \mathrm{cm}^2$

32 (1) $76\ \mathrm{cm}^2$ (2) $49\pi\ \mathrm{cm}^2$

STEP B 내신만점문제 본문 P. 133~142

01 (1) $288\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) 4 cm (3) $64\ \mathrm{cm}^2$ (4) 6 cm **02** $216\pi\ \mathrm{cm}^2$

03 $1536\pi\ \mathrm{cm}^3$ **04** $144\pi\ \mathrm{cm}^2$

05 $\dfrac{32}{3}\ \mathrm{cm}^3$ **06** $24\pi\ \mathrm{cm}^2$

07 $224\ \mathrm{cm}^2$ **08** $486\pi\ \mathrm{cm}^3$

09 $510\ \mathrm{cm}^3$ **10** $324\pi\ \mathrm{cm}^3$

11 8 : 5 **12** (1) $48\ \mathrm{cm}^3$ (2) $\dfrac{40}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$

13 (1) $24\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) $50\ \mathrm{cm}^3$

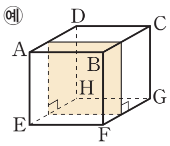
14 (1) $412\ \mathrm{cm}^2$ (2) $r(a+b)\pi$

15 $(12\pi+12)\mathrm{cm}^2$ **16** $2048\ \mathrm{cm}^3$

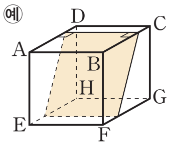
17 $968\ \mathrm{cm}^3$ **18** $1008\pi\ \mathrm{cm}^3$

19 $240\pi\ \mathrm{cm}^2$ **20** $4400\pi\ \mathrm{cm}^3$

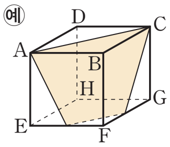
21 (1) 예



(2) 예



(3) 예



22 $56\pi\ \mathrm{cm}^2$

23 $120\pi\ \mathrm{cm}^2$ **24** $150\pi\ \mathrm{cm}^3$

STEP A 최고수준문제 본문 P. 143~153

01 1 : 7

02 부피 : $204\pi\ \mathrm{cm}^3$, 겉넓이 : $(58\pi+408)\mathrm{cm}^2$

03 $63\pi\ \mathrm{cm}^2$ **04** 1 : 3

05 $264\pi\ \mathrm{cm}^3$

06 부피 : $\dfrac{428}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$, 겉넓이 : $106\pi\ \mathrm{cm}^2$

07 $39000\ \mathrm{cm}^3$

08 (1) 1 : 1 (2) 2 : 1 : 3 (3) $54\pi\ \mathrm{cm}^2$

09 1 : 47 **10** (1) $672\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) $360\pi\ \mathrm{cm}^2$

11 겉넓이 : $440\pi\ \mathrm{cm}^2$, 부피 : $400\pi\ \mathrm{cm}^3$

12 예 네 점 A, C, F, H를 꼭짓점으로 하는 입체도형은 사면체이고, $\overline{AC}$, $\overline{AF}$, $\overline{AH}$, $\overline{HF}$, $\overline{HC}$, $\overline{CF}$는 정육면체의 각 면(정사각형)의 대각선이므로 길이가 모두 같다.
따라서 △AFC, △AHF, △ACH, △CFH는 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같으므로 사면체ACFH는 정사면체이다.

13 부피 : $200\pi\ \mathrm{cm}^3$, 겉넓이 : $210\pi\ \mathrm{cm}^2$

14 $\dfrac{256}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$ **15** $68\pi\ \mathrm{cm}^2$

16 $(240-5\pi)\mathrm{cm}^3$ **17** $(36\pi+24)\mathrm{cm}^3$

18 (1) 60° (2) $\dfrac{5}{6}a^3$

19 (1) 겉넓이 : $102\ \mathrm{cm}^2$, 부피 : $48\ \mathrm{cm}^3$

STEP C 필수체크문제

STEP B 내신만점문제

25 (1) 정육각형 (2) 이등변삼각형

26 (1) 이등변삼각형 (2) 등변사다리꼴 (3) 육각형 (4) 오각형 **27** $\frac{18}{5}$ m

28 (1) $\frac{48}{5}\pi$ cm^3 (2) 3 : 5

29 14π cm^3 **30** (1) $\frac{3}{2}$배 (2) $\frac{1}{2}$배 (3) $\frac{3}{2}$배 (4) 4배

STEP A 최고수준문제

(2) 겉넓이 : $(4\pi+84)$cm^2, 부피 : $\left(60-\frac{5}{2}\pi\right)$cm^3

20 (1) 120π cm^2 (2) 100π cm^3 (3) 4 cm (4) 8배 **21** $\frac{128}{\pi}\left(1-\frac{2}{\pi}\right)$cm^3

22 (1) 3π cm (2) $\frac{9}{2}$ cm^2 (3) 15π cm^2 (4) $(24\pi-24)$cm^3

23 부피 : 336 cm^3, 겉넓이 : 360 cm^2

24 2 cm **25** (1) 700π cm^3 (2) $\frac{128}{3}\pi$ cm^3 (3) $\frac{88}{3}\pi$ cm^3

26 $\frac{544}{3}\pi$ **27** 576 cm^3

28 $(320\pi+640)$cm^3 **29** 2340π cm^3

30 7424 cm^2

V 통계

STEP C 필수체크문제 본문 P. 160~169

01 2 **02** 45시간 **03** 25 % **04** 26명

05 8명 **06** 59 kg **07** 가벼운 편

08 23 **09** 25명 **10** 25 %

11 70점 이상 80점 미만 **12** 16일

13 44 **14** ②, ⑤ **15** 30 **16** 3배

17 35 % **18** 10명 **19** ①, ⑤ **20** 50

21 9개 이상 12개 미만

22 1반, 2명 **23** 80명 **24** 27명

25 $A=0.05$, $B=10$, $C=16$, $D=0.2$, $E=1$ **26** 30 % **27** 0.28 **28** 16명

29 0.28 **30** 7명 **31** $x=8$, $y=5$, $z=11$

32 50점 이상 60점 미만 **33** 2개

STEP B 내신만점문제 본문 P. 170~177

01 102개 **02** 낮은 점수 **03** 54

04 10명 **05** 35 % **06** 26등 **07** 17

08 80점 이상 90점 미만 **09** 0.1

10 37 **11** 3명 **12** 0.1 **13** 25 %

14 1 : 3 **15** 14켤레 **16** 14 **17** 80개

18 47.5 % **19** 0.2125 **20** ④

21 남학생 : 168명, 여학생 : 165명

22 13.1 % **23** 28 **24** 20개 **25** 40명

26 최댓값 : 23, 최솟값 : 14 **27** ④

STEP A 최고수준문제 본문 P. 178~186

01 17명 **02** 45개 **03** B팀

04 (1) 55 % (2) 2명, 27명

05 $x=2$, $y=10$, $z=7$ **06** 22명

07 0.25 **08** 28

09 (1) $m=2$, 0.2 (2) $x=83$, $y=78$

10 0.26 **11** 21명 **12** 20명

13 50명 **14** 52 % **15** 11시간 이상 13시간 미만 **16** (1) 42명 (2) 45등 **17** 66명

18 ③ **19** 85명 **20** 16 %, 25 %

21 ㄱ, ㄹ **22** 34 **23** 0.152 **24** 0.4

25 62명 **26** ② **27** 12등

I 기본 도형

STEP C 필수체크문제

본문 P. 14~23

01 점, 선, 면 **02** ④ **03** ③, ④, ⑤
04 ②, ⑤ **05** ④, ⑤ **06** (1) $\overline{DF}$ (2) $\overline{BE}$, $\overline{CF}$, $\overline{DF}$
07 평행하다.(만나지 않는다.)
08 평행하다.(만나지 않는다.)
09 ①, ⑤ **10** ③, ④, ⑤ **11** ③ **12** 6쌍
13 ①, ④ **14** ① **15** ④
16 (1) 2개 (2) 7개 (3) 5개 **17** ④ **18** $86.5°$
19 $75.25°$ **20** 직선 : 6개, 반직선 : 12개, 선분 : 6개
21 6 cm **22** 6쌍 **23** $210°$ **24** $360°$
25 (1) $69°$ (2) $55°$ (3) $54°$
26 (1) $56°$ (2) $50°$ (3) $120°$ **27** $\angle c$, $\angle e$, $\angle g$
28 ②, ⑤ **29** $105°$ **30** $113°$ **31** $145°$ **32** $90°$

01 ❶ 점, 선, 면
답 점, 선, 면

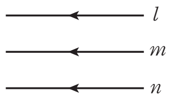
02 ❷ 직선, 반직선, 선분
시작점이 같고 방향이 같은 반직선을 찾는다. 답 ④

03 ❷ 직선, 반직선, 선분
③ 한 평면에서 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만나거나 평행하다.
④ 방향이 같아도 시작점이 다르면 두 반직선은 같지 않다.
⑤ $\overrightarrow{AB}$는 일정한 길이를 가지지 않는다. 답 ③, ④, ⑤

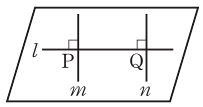
04 ❻ 평행선의 성질
평행선이 되기 위한 조건
두 직선 l, m이 다른 한 직선 n과 만날 때,
㉠ 동위각의 크기가 같으면 두 직선 l, m이 평행하다.
㉡ 엇각의 크기가 같으면 두 직선 l, m이 평행하다.
㉢ 동측내각의 크기의 합이 $180°$이면 두 직선 l, m이 평행하다.
답 ②, ⑤

05 ❷ 직선, 반직선, 선분
시작점과 방향이 같은 것끼리 짝지어진 것을 찾는다.
답 ④, ⑤

06 ❼ 위치 관계
(1) 모서리 AC에 평행한 모서리는 $\overline{DF}$이다.
(2) 모서리 EF에 수직인 모서리는 $\overline{BE}$, $\overline{CF}$, $\overline{DF}$이다.
답 (1) $\overline{DF}$ (2) $\overline{BE}$, $\overline{CF}$, $\overline{DF}$

07 ❼ 위치 관계


$m /\!/ n$
두 직선 m과 n은 평행하다.(만나지 않는다.)
답 평행하다.(만나지 않는다.)

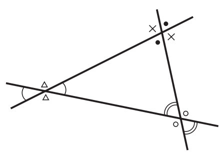
08 ❼ 위치 관계


$m /\!/ n$
두 직선 m과 n은 평행하다.(만나지 않는다.)
답 평행하다.(만나지 않는다.)

09 ❷ 직선, 반직선, 선분
① 점 C를 지나 직선 l과 만나는 직선은 무수히 많다.
⑤ $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AB}$가 다르므로 세 점 A, B, C를 지나는 직선은 없다.
답 ①, ⑤

10 ❷ 직선, 반직선, 선분
① 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 한 개뿐이다.
② 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다. 답 ③, ④, ⑤

11 ❷ 직선, 반직선, 선분 + ❻ 평행선의 성질
③ 두 직선이 평행할 때, 두 직선이 한 직선과 만나서 생기는 동위각의 크기는 같다. 답 ③

12 ❸ 각

맞꼭지각은 모두 6쌍이다. 답 6쌍

13 ❷ 직선, 반직선, 선분
① 세 점 A, B, C가 일직선 위에 있을 때만 성립한다.
④ $\overleftrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AB}$는 일정한 길이를 가지지 않는다. 답 ①, ④

14 ❺ 동위각과 엇각 + ❻ 평행선의 성질
① 두 직선이 평행할 때, 두 직선이 한 직선과 만나서 생기는 엇각의 크기는 같다. 답 ①

15 ❻ 평행선의 성질

④ 맞꼭지각의 크기는 항상 같다. 답 ④

16 ❼ 위치 관계

(1) 면 ABCDE, 면 FGHIJ의 2개
(2) $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$, $\overline{GH}$, $\overline{HI}$, $\overline{IJ}$, $\overline{FJ}$의 7개
(3) $\overline{AF}$, $\overline{BG}$, $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$의 5개

답 (1) 2개 (2) 7개 (3) 5개

17 ❼ 위치 관계

② $\overline{DG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{AE}$, $\overline{BF}$의 6개이다.
④ $\overline{DG}$와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{FG}$의 2개이다.

답 ④

18 ❹ 각과 시간 사이의 관계

● A-solution ●

시침이 1분마다 움직이는 각도는 $0.5°$, 분침이 1분마다 움직이는 각도는 $6°$

12시를 기준으로 시침의 각도는
$5\times30°+43\times0.5°=171.5°$,
분침의 각도는 $43\times6°=258°$이다.
$\therefore$ (구하는 각의 크기)$=258°-171.5°$
$=86.5°$ 답 $86.5°$

다른풀이

$|30°\times5-5.5°\times43|=|150°-236.5°|$
$=86.5°$

19 ❹ 각과 시간 사이의 관계

24분 30초$=$24.5분이므로 구하는 각의 크기는
$|30°\times7-5.5°\times24.5|=|210°-134.75°|$
$=75.25°$ 답 $75.25°$

20 ❷ 직선, 반직선, 선분

직선 : $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$
반직선 : $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$
선분 : $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$
따라서 직선은 6개, 반직선은 12개, 선분은 6개이다.

답 직선 : 6개, 반직선 : 12개, 선분 : 6개

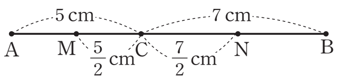
다른풀이

직선, 선분의 개수 : $\dfrac{4\times3}{2}=6$(개)
반직선의 개수 : $4\times3=12$(개)

21 ❷ 직선, 반직선, 선분

단계별 풀이

STEP 1 세 점 A, B, C와 두 점 M, N을 한 직선 위에 나타내기



STEP 2 $\overline{MC}$, $\overline{CN}$의 길이 각각 구하기

$\overline{AC}=5$ cm이고 점 M은 $\overline{AC}$의 중점이므로
$\overline{MC}=\dfrac{5}{2}$(cm)
$\overline{CB}=12-5=7$(cm)이고 점 N은 $\overline{CB}$의 중점이므로
$\overline{CN}=\dfrac{7}{2}$(cm)

STEP 3 $\overline{MN}$의 길이 구하기

$\overline{MN}=\dfrac{5}{2}+\dfrac{7}{2}=6$(cm) 답 6 cm

다른풀이

$\overline{MN}=\overline{MC}+\overline{CN}=\dfrac{1}{2}(\overline{AC}+\overline{CB})$
$=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=6$(cm)

22 ❸ 각

두 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각은 2쌍이고 두 직선은 l과 m, l과 n, m과 n이므로 구하는 맞꼭지각은
$3\times2=6$(쌍)이다. 답 6쌍

23 ❸ 각

$\angle x=90°-30°=60°$
$\angle y=180°-30°=150°$
$\therefore\ \angle x+\angle y=210°$ 답 $210°$

24 ❸ 각

$\angle x+\angle y=180°-30°=150°$
$\angle x=60°$(맞꼭지각)이므로
$\angle z=180°-(\angle x+90°)$
$=180°-(60°+90°)=30°$
$\therefore\ 2(\angle x+\angle y+\angle z)=2(150°+30°)=360°$ 답 $360°$

25 ❸ 각

(1) $\angle x=90°-21°=69°$
(2) $\angle x=180°-(90°+35°)=55°$
(3) 맞꼭지각의 크기는 같으므로
$\angle x=180°-(96°+30°)=54°$

답 (1) $69°$ (2) $55°$ (3) $54°$

26 ⑤ 각

(1) $\angle x=180^\circ-(78^\circ+46^\circ)=56^\circ$

(2) 맞꼭지각의 크기는 같으므로

$\angle x=180^\circ-(105^\circ+25^\circ)=50^\circ$

(3) $\angle x=360^\circ-(90^\circ+30^\circ+120^\circ)=120^\circ$

답 (1) 56° (2) 50° (3) 120°

27 ⑤ 동위각과 엇각

$\angle a$와 크기가 같은 각은 $\angle c$(맞꼭지각), $\angle e$(동위각), $\angle g$($\angle c$의 동위각 또는 $\angle e$의 맞꼭지각)이다.

답 $\angle c$, $\angle e$, $\angle g$

28 ⑤ 동위각과 엇각

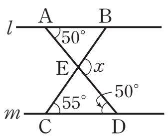
두 직선과 한 직선이 만날 때 같은 위치에 있는 각을 동위각이라 한다.

답 ②, ⑤

29 ⑥ 평행선의 성질

● A-solution ●

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.



$l /\!/ m$이므로 $\angle ADC=\angle BAD$

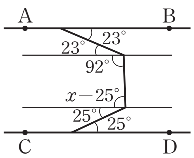
$\triangle ECD$에서 $\angle x=50^\circ+55^\circ=105^\circ$

답 105°

30 ⑥ 평행선의 성질

단계별 풀이

STEP 1 꺾인 점을 각각 지나고 주어진 평행선에 평행한 직선 긋기



위 그림과 같이 크기가 115°인 각과, $\angle x$의 꼭짓점을 각각 지나고 $\overline{AB}$와 평행한 선을 긋는다.

STEP 2 $\angle x$에 대한 식 세우기

$92^\circ+(\angle x-25^\circ)=180^\circ$

STEP 3 $\angle x$의 크기 구하기

$\angle x=180^\circ-67^\circ=113^\circ$

답 113°

31 ⑥ 평행선의 성질

$l /\!/ m$이므로 $\angle a+\angle x=180^\circ$, $\angle b+\angle y=180^\circ$이다.

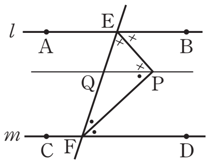
$3\angle x+\angle x=180^\circ$, $0.8\angle y+\angle y=180^\circ$에서

$\angle x=45^\circ$, $\angle y=100^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=145^\circ$

답 145°

32 ⑥ 평행선의 성질



$l /\!/ m$이므로 $2\bullet+2\times=180^\circ$에서

$\bullet+\times=90^\circ$

점 P를 지나고 직선 l에 평행한 선을 그으면

$\angle EPF=\angle EPQ+\angle QPF$

$=\angle BEP+\angle PFD$

$=\times+\bullet=90^\circ$

답 90°

STEP B 내신만점문제

본문 P. 24~34

01 (1) 165° (2) 30쌍 **02** (1) 360° (2) 30°
03 60° **04** 115° **05** 64° **06** 60°
07 $\angle x-\angle y$ **08** 139° **09** 60° **10** 20 cm
11 ③ **12** 6 **13** 4개 **14** (1) 평행하다. (2) 한 점에서 만난다. (3) 한 점에서 만난다. (4) 한 점에서 만난다. (5) 한 직선에서 만난다. **15** 61°
16 70° **17** 90° **18** 75° **19** ② **20** 30°
21 360° **22** (1) 355° (2) $x+y=180$
23 $\angle a=40^\circ$, $\angle b=140^\circ$, $\angle c=40^\circ$, $\angle d=80^\circ$, $\angle e=40^\circ$, $\angle f=140^\circ$
24 직선 k와 직선 n **25** 180°
26 (1) $\angle x=90^\circ$, $\angle y=45^\circ$ (2) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=80^\circ$ (3) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=90^\circ$ **27** 126°
28 (1) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=25^\circ$ (2) $\angle x=25^\circ$, $\angle y=35^\circ$, $\angle z=120^\circ$ **29** ①, ③, ⑤
30 (1) 155° (2) 68° **31** (1) 110° (2) 77° **32** 60°
33 (1) 5시 $21\frac{9}{11}$분, 5시 $32\frac{8}{11}$분
(2) 5시 $16\frac{4}{11}$분, 5시 $38\frac{2}{11}$분
(3) 5시 $10\frac{10}{11}$분, 5시 $43\frac{7}{11}$분
(4) 5시 $27\frac{3}{11}$분

01

(1) $l\,/\!/\,m\,/\!/\,n$이므로 $\angle a$와 $\angle c$는 동위각으로 크기가 같고

$\angle b$와 $\angle c$는 엇각으로 크기가 같다.

$\angle a=\angle b=\angle c=180^\circ-125^\circ=55^\circ$

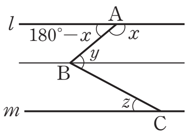
$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c=55^\circ\times3=165^\circ$

(2) $6\times5=30$(쌍)

답 (1) 165° (2) 30쌍

02

(1)



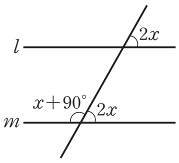
점 B를 지나고 직선 l에 평행한 선을 그으면

$\angle y=180^\circ-\angle x+\angle z$

$\angle x+\angle y-\angle z=180^\circ$

$\therefore\ 2(\angle x+\angle y-\angle z)=360^\circ$

(2)

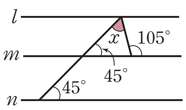


$\angle x+90^\circ+2\angle x=180^\circ$

$\therefore\ \angle x=30^\circ$

답 (1) 360° (2) 30°

03

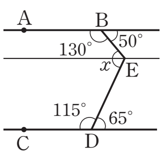


삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로

$\angle x=105^\circ-45^\circ=60^\circ$

답 60°

04



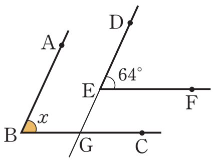
점 E를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 선을 그으면

$\angle x=(180^\circ-130^\circ)+(180^\circ-115^\circ)$

$=50^\circ+65^\circ=115^\circ$

답 115°

05



$\overline{DE}$의 연장선과 $\overline{BC}$가 만나는 점을 G라 하면

$\overline{AB}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로 $\angle DGC=\angle x$

$\overline{EF}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\angle DGC=64^\circ$

$\therefore\ \angle x=64^\circ$

답 64°

06

$\angle COD=\angle x$, $\angle DOE=\angle y$라고 하면

$\angle AOC=2\angle x$, $\angle EOB=2\angle y$이고

$\angle COE=\angle x+\angle y$이다.

$3(\angle x+\angle y)=180^\circ$에서 $\angle x+\angle y=60^\circ$

$\therefore\ \angle COE=60^\circ$

답 60°

07

$\overline{AB}\,/\!/\,\overline{CD}$이므로 $\angle DHF=\angle x$

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로

$\triangle HGF$에서 $\angle x=\angle EFG+\angle y$

$\therefore\ \angle EFG=\angle x-\angle y$

답 $\angle x-\angle y$

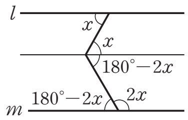
08

$\angle DGC=\angle ABC=41^\circ$이므로

$\angle x=\angle DGB=180^\circ-41^\circ=139^\circ$

답 139°

09



$\angle x+(180^\circ-2\angle x)=120^\circ$

$\therefore\ \angle x=60^\circ$

답 60°

10

$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$

$=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\times3\overline{AB}$

$=2\overline{AB}=40(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=20(\text{cm})$

답 20 cm

11

$180^\circ-114^\circ=66^\circ$에서 두 직선 a, c와 한 직선 l이 만날 때 동위각의 크기가 같다.
따라서 두 직선 a, c는 평행하므로 동위각인 $\angle x$와 $\angle u$의 크기는 같다. 답 ③

12

단계별 풀이

STEP 1 a의 값 구하기
모서리 BC와 평행한 면은 면 AEHD, 면 EFGH의 2개이므로
$a=2$

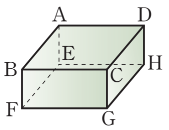
STEP 2 b의 값 구하기
모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$의 4개이므로 $b=4$

STEP 3 $a+b$의 값 구하기
$a=2$, $b=4$이므로
$a+b=6$ 답 6

13

A-solution

임의로 어느 한 모서리를 선택하여 이 모서리와 평행하지도 않고 만나지도 않는 모서리를 찾는다.

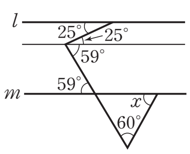


모서리 AB와 평행하지도 않고 만나지도 않는 모서리는 $\overline{FG}$, $\overline{EH}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$의 4개이다.
즉, 직육면체의 어느 한 모서리와 꼬인 위치에 있는 모서리의 개수는 항상 4개이다. 답 4개

14

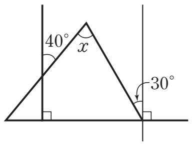
답 (1) 평행하다. (2) 한 점에서 만난다. (3) 한 점에서 만난다.
(4) 한 점에서 만난다. (5) 한 직선에서 만난다.

15



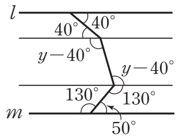
$\angle x+59^\circ+60^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=61^\circ$ 답 61°

16



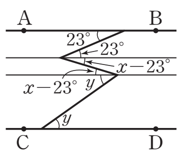
$\therefore\ \angle x=40^\circ+30^\circ=70^\circ$ 답 70°

17



$\angle x=\angle y-40^\circ+130^\circ$
$\therefore\ \angle x-\angle y=90^\circ$ 답 90°

18

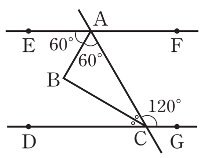


$(\angle x-23^\circ)+\angle y=52^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=52^\circ+23^\circ=75^\circ$ 답 75°

19

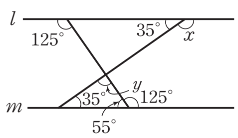
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle APQ=\angle PQD$에서
$\angle XPQ=\angle PQY$
엇각의 크기가 같으므로 $\overline{PX}/\!/\overline{QY}$이다. 답 ②

20



$\angle ACG=\angle EAC=2\times60^\circ=120^\circ$
$\angle ACD=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
$\therefore\ \angle BCD=\dfrac{1}{2}\angle ACD=30^\circ$ 답 30°

21



$\angle x=180°-35°=145°$

$\angle z=125°$

$\angle y=180°-(35°+55°)=90°$

$\therefore\ \angle x+\angle y+\angle z=360°$ 답 $360°$

22

(1) $\angle x=55°+40°=95°,\ \angle y=55°$

$\therefore\ 2\angle x+3\angle y=190°+165°=355°$

(2) $\angle \mathrm{ABD}=y°$이므로 $x+y=180$

답 (1) $355°$ (2) $x+y=180$

23

$p /\!/ q$이므로 $\angle a=40°$

$l /\!/ m$이므로 $\angle b=180°-40°=140°$,

$\angle c=\angle a=40°$

$60°+\angle e+80°=180°$에서 $\angle e=40°$

$\angle d=180°-60°-\angle e=80°$

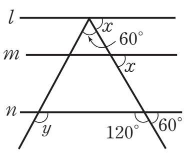
$\angle f=\angle d+60°=140°$

답 $\angle a=40°,\ \angle b=140°,\ \angle c=40°,\ \angle d=80°,\ \angle e=40°,$ $\angle f=140°$

24

직선 k와 직선 n은 엇각의 크기가 $65°$로 같으므로 서로 평행하다. 답 직선 k와 직선 n

25



$\angle x=60°$

$\angle y=60°+\angle x=120°$

$\therefore\ \angle x+\angle y=180°$ 답 $180°$

26

(1) $\angle x+\angle y=135°$이므로

$\angle x=135°\times\dfrac{2}{3}=90°$,

$\angle y=135°\times\dfrac{1}{3}=45°$

(2) $\angle x+\angle y=180°$이므로

$\angle x=180°\times\dfrac{5}{9}=100°$,

$\angle y=180°\times\dfrac{4}{9}=80°$

(3) $2\angle y=3\angle x$에서 $\angle y=\dfrac{3}{2}\angle x$

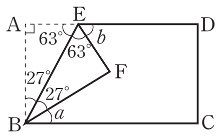
$\dfrac{3}{2}\angle x=30°+\angle x$

$\therefore\ \angle x=60°$

$\angle y=\dfrac{3}{2}\angle x=90°$

답 (1) $\angle x=90°,\ \angle y=45°$ (2) $\angle x=100°,\ \angle y=80°$ (3) $\angle x=60°,\ \angle y=90°$

27



$\angle a=90°-27°\times 2=36°$

$\angle \mathrm{AEB}=\angle \mathrm{EBC}=27°+36°=63°$(엇각)이므로

$\angle b=180°-63°\times 2=54°$

$\therefore\ 2\angle a+\angle b=126°$ 답 $126°$

다른풀이

$\angle a+\angle b=90°$에서

$\angle b=90°-36°=54°$

$\therefore\ 2\angle a+\angle b=126°$

28

(1) $\angle x=55°-25°=30°,\ \angle y=25°$

(2) $2\angle x=50°$에서 $\angle x=25°$

$2\angle y=70°$에서 $\angle y=35°$

$\angle z=180°-(25°+35°)=120°$

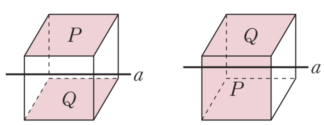
답 (1) $\angle x=30°,\ \angle y=25°$ (2) $\angle x=25°,\ \angle y=35°,\ \angle z=120°$

29

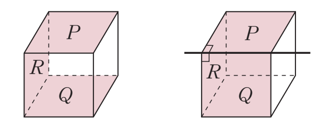
A-solution

직육면체를 그려 직선과 평면의 위치 관계를 살펴본다.

② $P /\!/ a$, $Q /\!/ a$이면 $P /\!/ Q$ 또는 P와 Q는 한 직선에서 만난다.



④ $P\perp R$, $Q\perp R$이면 $P /\!/ Q$ 또는 P와 Q는 한 직선에서 만난다.



답 ①, ③, ⑤

30

(1) $\angle x=65^\circ-45^\circ=20^\circ$

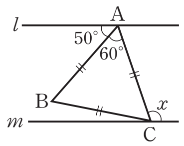
$\angle y=180^\circ-45^\circ=135^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=155^\circ$

(2) $\angle x+\angle y=26^\circ+42^\circ=68^\circ$ 답 (1) 155° (2) 68°

31

(1)

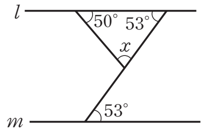


$\triangle$ABC는 정삼각형이므로

$\angle$BAC$=60^\circ$

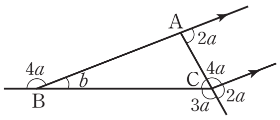
$\therefore\ \angle x=50^\circ+60^\circ=110^\circ$

(2)



$\angle x=180^\circ-(50^\circ+53^\circ)=77^\circ$ 답 (1) 110° (2) 77°

32



점 C를 지나고 $\overline{\mathrm{AB}}$에 평행한 직선을 그으면

$2\angle a+3\angle a+4\angle a=360^\circ$

$\therefore\ \angle a=40^\circ$

$\angle b=180^\circ-4\angle a=20^\circ$

$\therefore\ \angle a+\angle b=60^\circ$ 답 60°

33

A-solution

a분 동안 시침과 분침이 움직이는 각도가 각각 $0.5^\circ\times a$, $6^\circ\times a$임을 이용한다.

구하는 시각을 5시 x분이라 하면

(1) ①

$30^\circ\times5+0.5^\circ\times x-6^\circ\times x=30^\circ$

$x=\dfrac{1200}{55}=21\dfrac{9}{11}$

$\therefore$ 5시 $21\dfrac{9}{11}$분

②

$6^\circ\times x-(150^\circ+0.5^\circ\times x)=30^\circ$

$x=\dfrac{1800}{55}=32\dfrac{8}{11}$

$\therefore$ 5시 $32\dfrac{8}{11}$분

(2) ①

$150^\circ+0.5^\circ\times x-6^\circ\times x=60^\circ$

$x=\dfrac{900}{55}=16\dfrac{4}{11}$

$\therefore$ 5시 $16\dfrac{4}{11}$분

②

$6^\circ\times x-(150^\circ+0.5^\circ\times x)=60^\circ$

$x=\dfrac{2100}{55}=38\dfrac{2}{11}$

$\therefore$ 5시 $38\dfrac{2}{11}$분

(3) ①

$150^\circ+0.5^\circ\times x-6^\circ\times x=90^\circ$

$x=\dfrac{600}{55}=10\dfrac{10}{11}$

$\therefore$ 5시 $10\dfrac{10}{11}$분

②

$6^\circ\times x-(150^\circ+0.5^\circ\times x)=90^\circ$

$x=\dfrac{2400}{55}=43\dfrac{7}{11}$

$\therefore$ 5시 $43\dfrac{7}{11}$분

(4) 

$150^\circ+0.5^\circ\times x-6^\circ\times x=0^\circ$

$x=\dfrac{1500}{55}=27\dfrac{3}{11}$

$\therefore$ 5시 $27\dfrac{3}{11}$분

답 (1) 5시 $21\dfrac{9}{11}$분, 5시 $32\dfrac{8}{11}$분

(2) 5시 $16\dfrac{4}{11}$분, 5시 $38\dfrac{2}{11}$분

(3) 5시 $10\dfrac{10}{11}$분, 5시 $43\dfrac{7}{11}$분

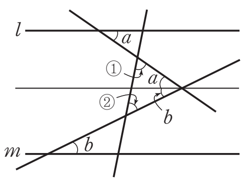
(4) 5시 $27\dfrac{3}{11}$분

STEP A 최고수준문제

본문 P. 35~45

01 $180^\circ-(\angle a+\angle b)$			**02** 80°	**03** 20개
04 240°	**05** 70°	**06** 6개	**07** 50°	**08** 60°
09 250°	**10** 640°	**11** 140°	**12** 20°	**13** 80°
14 420°	**15** 195°	**16** 121°		
17 (1) 65°	(2) 20°	**18** 78°	**19** 75°	**20** 50°
21 (1) $\angle x=35^\circ$	(2) $\angle x=42^\circ$			
(3) $\angle x=98^\circ$, $\angle y=51^\circ$			**22** (1), (2) 풀이 참조	
23 (1) 78°	(2) 30°	**24** 225°	**25** 180°	**26** 220°
27 69°	**28** 7시 $15\dfrac{3}{11}$분		**29** 280°	**30** 12개
31 30°	**32** 6개	**33** 5시 56분		

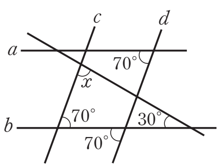
01



$\angle①+\angle②=180^\circ-(\angle a+\angle b)$

답 $180^\circ-(\angle a+\angle b)$

02



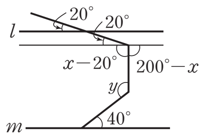
$\angle x+70^\circ+30^\circ=180^\circ$

$\therefore\ \angle x=80^\circ$ 답 80°

03

면 ABC, 면 ABD, 면 ABE, 면 ABF, 면 ACD, 면 ACE, 면 ACF, 면 ADE, 면 ADF, 면 AEF, 면 BCD, 면 BCE, 면 BCF, 면 BDE, 면 BDF, 면 BEF, 면 CDE, 면 CDF, 면 CEF, 면 DEF의 20개 답 20개

04



$200^\circ-\angle x+40^\circ=\angle y$

$\therefore\ \angle x+\angle y=240^\circ$ 답 240°

05

$(\angle x+\angle z)+(\angle z+\angle y)=180^\circ$

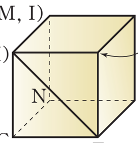
$\angle x+\angle y+2\angle z=180^\circ$

$40^\circ+2\angle z=180^\circ$

$\therefore\ \angle z=70^\circ$ 답 70°

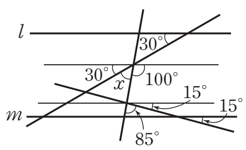
06

주어진 전개도를 접으면 다음과 같다.



$\overline{DF}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AL}$, $\overline{AN}$, $\overline{LE}$, $\overline{LK}$, $\overline{NC}$, $\overline{NK}$의 6개이다. 답 6개

07

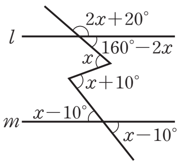


$\angle x+30^\circ+100^\circ=180^\circ$

$\therefore\ \angle x=50^\circ$ 답 50°

I 기본 도형

08

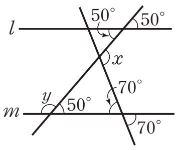


$\angle x+\angle x-10°=160°-2\angle x+\angle x+10°$

$3\angle x=180°$

$\therefore\ \angle x=60°$ 　　답 $60°$

09



$\angle x=50°+70°=120°$

$\angle y=180°-50°=130°$

$\therefore\ \angle x+\angle y=250°$ 　　답 $250°$

10

단계별 풀이

STEP 1 　$\angle a$, $\angle b$, $\angle c$의 크기 각각 구하기

$\angle a=180°-130°=50°$

$\angle b=180°-60°=120°$

$\angle c=180°-70°=110°$

STEP 2 　$\angle g+\angle f+\angle e+\angle d$의 크기 구하기

$\angle g+\angle f+\angle e+\angle d=360°$

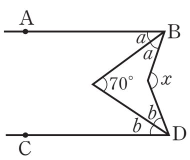
STEP 3 　$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$의 크기 구하기

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$

$=50°+120°+110°+360°$

$=640°$ 　　답 $640°$

11



$\angle a+\angle b=70°$

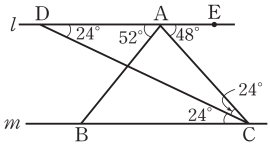
$\therefore\ \angle x=2(\angle a+\angle b)=140°$ 　　답 $140°$

12

$\angle PQR=10°+50°=60°$

$\therefore\ \angle SQR=\frac{1}{3}\angle PQR=20°$ 　　답 $20°$

13



$\angle EAC=\angle ACB=2\angle DCB=2\angle ADC=48°$

$\therefore\ \angle BAC=180°-(52°+48°)=80°$ 　　답 $80°$

14

$\angle a=180°-60°=120°=\angle b=\angle d$

$\angle c=60°$

$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=120°\times 3+60°$

$=420°$ 　　답 $420°$

15

단계별 풀이

STEP 1 　$\angle ABE$의 크기 구하기

$\angle ABE+\angle CDE=80°$

$\therefore\ \angle ABE=80°-45°=35°$

STEP 2 　$\angle BFD$의 크기 구하기

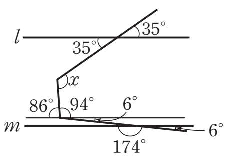
$\angle BFD=\angle ABF+\angle CDF$

$=2(\angle ABE+\angle CDE)=160°$

STEP 3 　$\angle BFD+\angle ABE$의 크기 구하기

$\angle BFD+\angle ABE=160°+35°=195°$ 　　답 $195°$

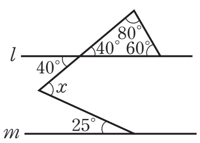
16



$\angle x=35°+86°=121°$ 　　답 $121°$

17

(1)

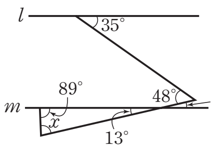


$\angle x=40°+25°=65°$

(2) $70°+\angle x+10°=40°+60°$

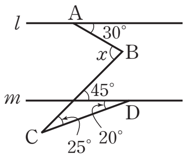
$\therefore\ \angle x=20°$ 　　답 (1) $65°$ 　(2) $20°$

18



$\angle x=180^\circ-(89^\circ+13^\circ)=78^\circ$ 답 78°

19

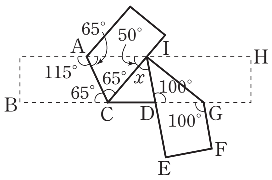


$\therefore\ \angle x=30^\circ+45^\circ=75^\circ$ 답 75°

20

● **A-solution** ●

접은 각의 크기가 같음을 이용한다.



$\angle \mathrm{CAI}=180^\circ-115^\circ=65^\circ$이고

$\overline{\mathrm{AH}}/\!/\overline{\mathrm{BC}}$이므로 $\angle \mathrm{ACB}=65^\circ$($\because$ 엇각)

$\angle \mathrm{ACI}=\angle \mathrm{ACB}=65^\circ$($\because$ 접은 각)

$\therefore\ \angle \mathrm{AIC}=180^\circ-65^\circ-65^\circ=50^\circ$

$\overline{\mathrm{DE}}/\!/\overline{\mathrm{GF}}$이므로

$\angle \mathrm{IDG}=100^\circ$($\because$ 엇각)

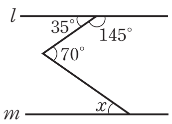
$\overline{\mathrm{AH}}/\!/\overline{\mathrm{BC}}$이므로 $\angle \mathrm{AID}=100^\circ$($\because$ 엇각)

$\therefore\ \angle x=\angle \mathrm{AID}-\angle \mathrm{AIC}$

$=100^\circ-50^\circ=50^\circ$ 답 50°

21

(1)

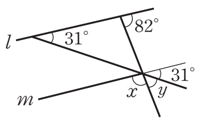


$\angle x=70^\circ-(180^\circ-145^\circ)=35^\circ$

(2) $42^\circ+\angle x=65^\circ+19^\circ$

$\therefore\ \angle x=42^\circ$

(3)



$\angle x=180^\circ-82^\circ=98^\circ$

$\angle y=82^\circ-31^\circ=51^\circ$

답 (1) $\angle x=35^\circ$ (2) $\angle x=42^\circ$ (3) $\angle x=98^\circ$, $\angle y=51^\circ$

22

답 (1) $\angle \mathrm{CEF}=180^\circ-80^\circ=100^\circ$이므로

$\angle \mathrm{ABF}=\angle \mathrm{CEF}$이다.

따라서 동위각의 크기가 같으므로 $\overline{\mathrm{AB}}/\!/\overline{\mathrm{CD}}$이다.

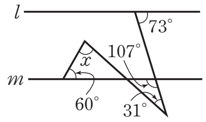
(2) $\angle \mathrm{BAC}=130^\circ-85^\circ=45^\circ$이므로

$\angle \mathrm{ACD}+\angle \mathrm{BAC}=135^\circ+45^\circ=180^\circ$

따라서 동측내각의 크기의 합이 180°이므로 $\overline{\mathrm{AB}}/\!/\overline{\mathrm{CD}}$이다.

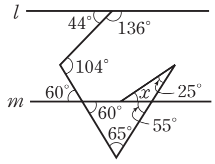
23

(1)



$60^\circ+\angle x=31^\circ+107^\circ$ $\therefore\ \angle x=78^\circ$

(2)



$\angle x+25^\circ=55^\circ$ $\therefore\ \angle x=30^\circ$ 답 (1) 78° (2) 30°

24

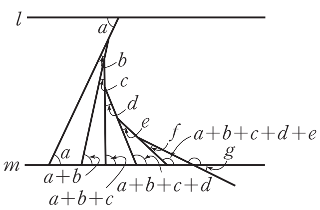
$\angle x=\angle z=180^\circ-120^\circ=60^\circ$, $\angle y=105^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y+\angle z=60^\circ\times2+105^\circ=225^\circ$ 답 225°

25

● **A-solution** ●

주어진 그림에서 선을 연장하여 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같음을 이용한다.

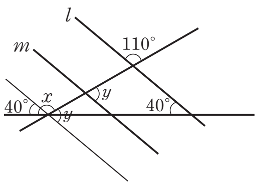


삼각형의 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g=180^\circ$

답 180°

26



$\angle x+\angle y=40°+180°=220°$ 답 $220°$

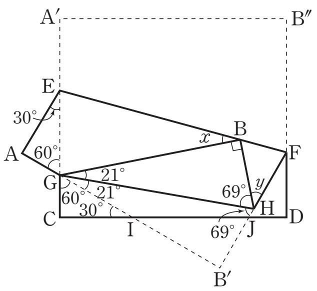
다른풀이

$\angle x=110°+40°=150°$

$\angle y=180°-110°=70°$

$\therefore\ \angle x+\angle y=150°+70°=220°$

27



$\angle A'EB=\angle FEA$(∵ 접은 각)에서

$\angle A'EB=(180°+30°)\div 2=105°$이므로

$\angle BEG=105°-30°=75°$

$\angle HGB'=\angle BGH=21°$(∵ 접은 각)이므로

$\angle EGB=180°-(60°+21°+21°)=78°$

$\triangle EGB$에서

$\angle x=180°-(75°+78°)=27°$

$\angle BHG=\angle B'HG=90°-21°=69°$(∵ 접은 각)에서

$\angle y=180°-(69°+69°)=42°$

$\therefore\ \angle x+\angle y=27°+42°=69°$ 답 $69°$

28

구하는 시각을 7시 x분이라 하면 큰 각에서 작은 각을 뺀 각의 크기가 모두 $0°$ 이상 $180°$ 이하이므로

$|30\times 7-5.5x|=126$에서

(i) $30\times 7-5.5x=126$

$\therefore\ x=\frac{168}{11}=15\frac{3}{11}$

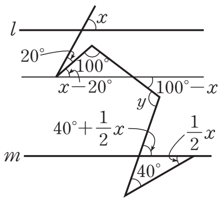
(ii) $30\times 7-5.5x=-126$

$\therefore\ x=61.09\cdots$

→ 7시와 8시 사이가 아니다.

따라서 구하는 시각은 7시 $15\frac{3}{11}$분이다. 답 7시 $15\frac{3}{11}$분

29



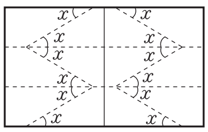
$100°-\angle x+40°+\frac{1}{2}\angle x=\angle y$

$\frac{1}{2}\angle x+\angle y=140°$

$\therefore\ \angle x+2\angle y=280°$ 답 $280°$

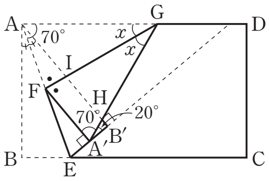
30

그림과 같이 접었던 종이를 펼치면 다음과 같은 모양이 나온다.



따라서 $\angle x$와 크기가 같은 각의 개수는 12개이다. 답 12개

31



단계별 풀이

STEP 1 $\angle BAE$의 크기 구하기

$\angle FA'G+\angle GA'B'=\angle FA'B'=90°$

$\therefore\ \angle FA'G=70°$

$\angle GAF=\angle FA'G=70°$

$\angle BAE+\angle EAG=90°$

$\therefore\ \angle BAE=20°$

STEP 2 $\angle AFI$의 크기 구하기

$\angle FAI=\angle BAE=20°$(∵ 접은 각)이고

$\overline{AB'}\,/\!/\,\overline{FA'}$이므로

$\angle IAF=\angle A'FE=20°$

$\angle AFI=\angle GFA'$(∵ 접은 각)에서

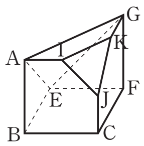
$\angle AFI=(180°-20°)\div 2=80°$

STEP 3 $\angle x$의 크기 구하기

$\angle x=180°-(80°+70°)=30°$ 답 $30°$

32

전개도를 접었을 때 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.
$\overline{AB}$와 만나지도 평행하지도 않는 모서리는 $\overline{CF}$, $\overline{EF}$, $\overline{IK}$, $\overline{KJ}$, $\overline{GK}$, $\overline{GE}$로 모두 6개이다.



답 6개

33

혜나가 집에서 출발한 시각을 3시 x분이라 하면

$|30\times3-5.5x|=76$

$\therefore x=2\frac{6}{11}$ 또는 $30\frac{2}{11}$

옷을 갈아입는 데 30분 이상 걸리지 않았으므로 집에서 출발한 시각은 3시 $2\frac{6}{11}$분이다.

혜나가 3시 $2\frac{6}{11}$분에 출발하여 영화를 보고 돌아온 시각은 5시 $2\frac{6}{11}$분에서 6시 $2\frac{6}{11}$분 사이이다.

이 사이에 시침과 분침이 이루는 각도가 $158°$인 경우의 시각을 구한다.

(i) 도착한 시각을 5시 y분이라 하면

$|30\times5-5.5y|=158$

$\therefore y=-1\frac{5}{11}$ 또는 56

(ii) 도착한 시각을 6시 y분이라 하면

$|30\times6-5.5y|=158$

$\therefore y=4$ 또는 $61\frac{5}{11}$

따라서 혜나가 집에 도착한 시각은 5시 56분이다.

답 5시 56분

II 작도와 합동

STEP C 필수체크문제

본문 P. 51~59

01 ①, ② **02** ④, ⑤ **03** ②, ⑤ **04** ②, ⑤ **05** 5개
06 1 : 1 **07** ③ **08** ④ **09** ③ **10** ④
11 ②, ③ **12** $\overline{DC}$, $\angle EDA$, $\angle EAB$, SAS **13** ④, ⑤
14 $|b-c|<a<b+c$ **15** ①, ④ **16** ①, ③, ②, ④, ⑤
17 ④ **18** ③ **19** ASA 합동
20 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 **21** ③, ⑤ **22** ①, ⑤
23 SAS 합동 **24** 5 cm **25** $126°$ **26** $120°$
27 $108°$

01 ❶ 간단한 도형의 작도

① 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것을 작도라 한다.

② 선분의 길이를 다른 직선으로 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.

답 ①, ②

02 ❷ 삼각형의 작도

● A-solution ●

세 변 중 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크거나 같으면 삼각형이 될 수 없다.

① $3+5=8$ ② $3+3=6$
③ $5+6=11<12$ ④ $3+4=7>5$
⑤ $2+3=5>4$

답 ④, ⑤

03 ❶ 간단한 도형의 작도

① 정삼각형의 작도

③ $90° \xrightarrow{\text{이등분}} 45° \xrightarrow{\text{이등분}} 22.5°$

④ $90° \xrightarrow{\text{삼등분}} 30° \xrightarrow{\text{이등분}} 15°$

답 ②, ⑤

04 ❷ 삼각형의 작도

다음의 경우에 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.

1. 세 변의 길이가 주어질 때
2. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때
3. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때

답 ②, ⑤

05 ❷ 삼각형의 작도

$7<3+5<9$이므로 $(3, 5, 7)$
$9<3+7<12$이므로 $(3, 7, 9)$
$9<5+7=12$이므로 $(5, 7, 9)$

$5+9>12$이므로 $(5,\ 9,\ 12)$
$7+9>12$이므로 $(7,\ 9,\ 12)$
따라서 서로 다른 삼각형을 5개 만들 수 있다.

답 5개

06 ❸ 삼각형의 합동
합동인 두 도형은 포개어지므로 넓이가 같다.
$\therefore$ $1:1$ 답 $1:1$

07 ❸ 삼각형의 합동
③ 가로의 길이가 2 cm, 세로의 길이가 6 cm인 직사각형과 가로의 길이가 3 cm, 세로의 길이가 4 cm인 직사각형은 넓이는 같지만 합동이 아니다. 답 ③

08 ❸ 삼각형의 합동
④ $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F$에서 $\overline{AB}$의 대각은 $\angle C$이므로 $\overline{AB}$의 대각과 크기가 같은 각은 $\angle F$이다.

답 ④

09 ❷ 삼각형의 작도
한 변의 길이와 그 양 끝 각이 주어졌을 때는 선분을 작도한 후 두 각을 작도하거나 한 각을 작도한 후 선분을 작도하고 다른 각을 작도한다. 답 ③

10 ❷ 삼각형의 작도
● **A-solution** ●
삼각형은 다음의 세 가지 경우에 하나로 정해진다.
1. 세 변의 길이가 주어질 때
2. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때
3. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때

④ 세 각의 크기가 주어지면 무수히 많은 삼각형이 그려진다.

답 ④

11 ❷ 삼각형의 작도
② 세 각의 크기가 같은 삼각형은 무수히 많다.
③ $\angle B$는 $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니다.

답 ②, ③

12 ❸ 삼각형의 합동
$\triangle ABE$와 $\triangle DCE$에서 $\overline{AE}=\overline{DE}$, $\overline{AB}=\boxed{\overline{DC}}$
($\because$ □ABCD는 직사각형)
$\angle EAD=\boxed{\angle EDA}$
($\because$ $\triangle EAD$는 이등변삼각형)
$\angle DAB=\angle ADC=90^\circ$이므로
$\boxed{\angle EAB}=\angle EDC$
$\therefore$ $\triangle ABE\equiv\triangle DCE$($\boxed{\text{SAS}}$ 합동)

답 $\overline{DC}$, $\angle EDA$, $\angle EAB$, SAS

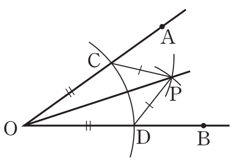
13 ❸ 삼각형의 합동
④ ASA 합동 ⑤ SAS 합동 답 ④, ⑤

14 ❷ 삼각형의 작도
삼각형에서 한 변의 길이는 다른 두 변의 길이의 합보다는 짧고 다른 두 변의 길이의 차보다는 길어야 한다.
$\therefore$ $|b-c|<a<b+c$ 답 $|b-c|<a<b+c$

15 ❶ 간단한 도형의 작도
답 ①, ④

16 ❶ 간단한 도형의 작도
$\angle XOY$와 크기가 같은 각의 작도 순서
① 점 O를 중심으로 임의의 원을 그린다.
③ ①의 원과 반지름의 길이가 같은 원을 점 O'을 중심으로 그린다.
② $\overline{AB}$의 길이를 컴퍼스로 잰다.
④ 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그린다.
⑤ ③과 ④의 교점을 D라 하고 $\overline{O'D}$를 긋는다.

답 ①, ③, ②, ④, ⑤

17 ❶ 간단한 도형의 작도 + ❸ 삼각형의 합동


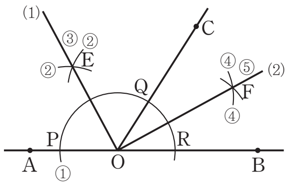
$\triangle COP$와 $\triangle DOP$에서
$\overline{OC}=\overline{OD}$($\because$ 한 원의 반지름)
$\overline{CP}=\overline{DP}$, $\overline{OP}$는 공통
$\therefore$ $\triangle COP\equiv\triangle DOP$(SSS 합동)
따라서 $\angle COP=\angle DOP$이므로 $\overline{OP}$는 $\angle AOB$의 이등분선이다.

답 ④

18 ❶ 간단한 도형의 작도
선분의 수직이등분선의 작도를 3번 하면 된다. 답 ③

19 ❸ 삼각형의 합동
$\overline{AC}$는 공통, $\angle DAC=\angle BAC$, $\angle DCA=\angle BCA$이므로
$\triangle ADC\equiv\triangle ABC$(ASA 합동) 답 ASA 합동

20 ❶ 간단한 도형의 작도



(1) ① 점 O를 중심으로 원을 그려 $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OC}$와의 교점을 각각 P, Q라 한다.
② 두 점 P, Q를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그려 두 원의 교점을 E라 한다.
③ $\overrightarrow{OE}$를 그으면 $\overrightarrow{OE}$가 $\angle AOC$의 이등분선이다.
(2) ① 점 O를 중심으로 원을 그려 $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OB}$와의 교점을 각각 Q, R라 한다.
④ 두 점 Q, R를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그려 두 원의 교점을 F라 한다.
⑤ $\overrightarrow{OF}$를 그으면 $\overrightarrow{OF}$가 $\angle BOC$의 이등분선이다.

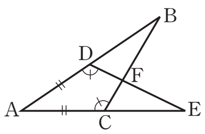
답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

21 ❷ 삼각형의 작도

① 한 변의 길이가 필요하다.
② $\angle B$의 크기 또는 $\overline{AC}$의 길이가 필요하다.
④ $\angle C$의 크기 또는 $\overline{AB}$의 길이가 필요하다.

답 ③, ⑤

22 ❸ 삼각형의 합동



$\triangle ACB$와 $\triangle ADE$에서
$\overline{AC}=\overline{AD}$, $\angle ACB=\angle ADE$,
$\angle A$는 공통이므로
$\triangle ACB\equiv\triangle ADE$(ASA 합동)이다.
$\therefore\ \overline{BC}=\overline{ED}$

답 ①, ⑤

23 ❸ 삼각형의 합동

● **A-solution** ●
정사각형의 성질을 이용하여 합동인 두 삼각형을 찾는다.

$\triangle BCG$와 $\triangle DCE$에서
$\overline{BC}=\overline{DC}$($\because$ 정사각형의 두 변)
$\angle BCG=\angle DCE=90^\circ$
$\overline{CG}=\overline{CE}$($\because$ 정사각형의 두 변)
$\therefore\ \triangle BCG\equiv\triangle DCE$(SAS 합동)

답 SAS 합동

24 ❸ 삼각형의 합동

● **A-solution** ●
합동인 두 삼각형을 찾는다.

$\triangle ACD$와 $\triangle BCE$에서
$\overline{AC}=\overline{BC}=4$ cm
$\angle ACD=\angle BCE=60^\circ$
$\overline{CD}=\overline{CE}=6$ cm
$\therefore\ \triangle ACD\equiv\triangle BCE$(SAS 합동)
$\therefore\ \overline{AD}=\overline{BE}=5$ cm

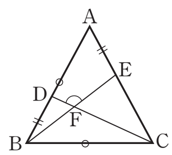
답 5 cm

25 ❸ 삼각형의 합동

$\triangle AND$와 $\triangle CMD$에서
$\overline{AD}=\overline{CD}$($\because$ 정사각형의 두 변),
$\overline{DN}=\overline{DM}$, $\angle D$는 공통이므로
$\triangle AND\equiv\triangle CMD$(SAS 합동)
$\therefore\ \angle DAN=\angle DCM=18^\circ$
$\angle PNC=90^\circ+18^\circ=108^\circ$
$\therefore\ \angle x=108^\circ+18^\circ=126^\circ$

답 126°

26 ❸ 삼각형의 합동



단계별 풀이

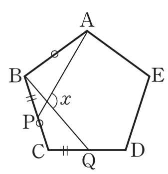
STEP 1 합동인 두 삼각형 찾기
$\triangle ABE$와 $\triangle BCD$에서 $\angle A=\angle B=60^\circ$,
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{AE}=\overline{BD}$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle BCD$(SAS 합동)이다.

STEP 2 $\angle EFC$의 크기 구하기
$\angle ABE=\angle BCD$에서
$\angle FBC=60^\circ-\angle ABE$이므로
$\angle EFC=\angle FBC+\angle FCB$
$=60^\circ-\angle ABE+\angle ABE$($\because\ \angle FCB=\angle ABE$)
$=60^\circ$

STEP 3 $\angle DFE$의 크기 구하기
$\angle DFE=180^\circ-\angle EFC$
$=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

답 120°

27 ❸ 삼각형의 합동



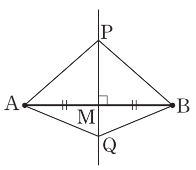
$\triangle$ABP와 $\triangle$BCQ에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{BP}=\overline{CQ}$,
$\angle ABP=\angle BCQ$이므로
$\triangle ABP\equiv\triangle BCQ$(SAS 합동)이다.
$\angle BAP=\angle CBQ=\angle a$라 하면
$\angle x=108^\circ-\angle a+\angle a=108^\circ$이다. 답 108°

STEP B 내신만점문제 본문 P. 60~67

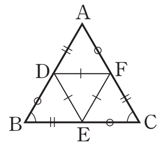
01 $a>4$ **02** ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 또는 ㉠, ㉢, ㉡, ㉣
03 ④, ⑤ **04** (1) SAS 합동 (2) 60° (3) $\triangle$ADF, $\triangle$BED, $\triangle$CFE
05 ①, ②, ③, ④ 또는 ①, ③, ②, ④ **06** ④
07 ③ **08** ASA 합동 **09** ③
10 $\overline{YI}$, $\angle$PHX, $\angle$HPX **11** ASA 합동
12 SAS 합동 **13** ④ **14** 800 m
15 9개 **16** SAS 합동 **17** ASA 합동
18 (1) SAS 합동 (2) 135° (3) 30° (4) $18\ \text{cm}^2$
19 (1) $\overline{AF}$, $\angle$ABC (2) 30°
20 $4\ \text{cm}^2$ **21** (1) 36° (2) $64\ \text{cm}^2$
22 풀이 참조 **23** 정삼각형
24 $37.5\ \text{cm}^2$

01
$a+(a+2)>a+6$ $\therefore a>4$ 답 $a>4$

02
$\angle$AOB의 이등분선의 작도 순서
① 점 O를 중심으로 임의의 원을 그린다.
② ①의 원과 $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$가 만나는 점을 중심으로 각각 반지름의 길이가 같은 원을 그린다.
③ ②에서의 교점과 점 O를 잇는다.
$\therefore$ ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ 또는 ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉣
답 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 또는 ㉠, ㉢, ㉡, ㉣

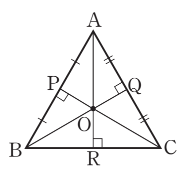
03


$\triangle AMP\equiv\triangle BMP$, $\triangle AMQ\equiv\triangle BMQ$
④ $\overline{AP}=\overline{BP}$이므로 $\triangle$ABP는 이등변삼각형이다. $\angle$APB가 항상 90°인 것은 아니므로 $\triangle$ABP는 직각삼각형이 아니다.
⑤ $\overline{MP}\neq\overline{MQ}$이면 $\triangle$AMP와 $\triangle$BMQ는 합동이 아니다.
답 ④, ⑤

04


(1) $\triangle$ABC는 정삼각형이므로
$\overline{AD}=\overline{BE}=\overline{CF}$에서 $\overline{AF}=\overline{BD}=\overline{CE}$,
$\angle A=\angle B=\angle C=60^\circ$
$\therefore$ $\triangle ADF\equiv\triangle BED\equiv\triangle CFE$(SAS 합동)
(2) (1)에서 $\overline{DE}=\overline{EF}=\overline{FD}$이므로 $\triangle$DEF는 정삼각형이다.
$\therefore$ $\angle DEF=60^\circ$
(3) 세 점 D, E, F가 중점이므로
$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{BE}=\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{AF}$
$\triangle DEF\equiv\triangle ADF\equiv\triangle BED\equiv\triangle CFE$(SAS 합동)이다.
답 (1) SAS 합동 (2) 60° (3) $\triangle$ADF, $\triangle$BED, $\triangle$CFE

05
① 점 O를 중심으로 원을 그려 $\overleftrightarrow{XY}$와의 교점을 각각 A, B라 한다.
②, ③ 두 점 A, B를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그려 두 원의 교점을 P라 한다.
④ 두 점 O, P를 이으면 $\overrightarrow{OP}$가 $\angle$XOY의 이등분선이다.
따라서 작도 순서는 ①, ②, ③, ④ 또는 ①, ③, ②, ④이다.
답 ①, ②, ③, ④ 또는 ①, ③, ②, ④

06


$\triangle APO\equiv\triangle BPO$(SAS 합동)에서
$\overline{OA}=\overline{OB}$ ……㉠
$\triangle AQO\equiv\triangle CQO$(SAS 합동)에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$ ……㉡
㉠, ㉡에서 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$ 답 ④

07

● A-solution ●

서로 다른 두 직선이 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기가 같으면 두 직선이 평행함을 이용한다.

작도 순서는 다음과 같다.

㉡ 점 P를 지나는 직선을 그어 직선 l과의 교점을 Q라 한다.

㉤ 점 Q를 중심으로 원을 그려 $\overleftrightarrow{PQ}$, 직선 l과의 교점을 각각 C, D라 한다.

㉢ 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{QC}$인 원을 그려 $\overleftrightarrow{PQ}$와의 교점을 A라 한다.

㉥ $\overline{CD}$의 길이를 잰다.

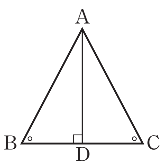
㉣ 점 A를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{CD}$인 원을 그려 ㉢에서 그린 원과의 교점을 B라 한다.

㉠ $\overleftrightarrow{BP}$를 그으면 $\overleftrightarrow{BP}$가 직선 l에 평행한 직선 m이다.

∴ $\overline{PA}=\overline{PB}=\overline{QC}=\overline{QD}$, $\overline{AB}=\overline{CD}$,

$\angle APB=\angle CQD$ 답 ③

08



△ABD와 △ACD에서

$\angle ADB=\angle ADC=180^\circ\div 2=90^\circ$,

$\angle B=\angle C$이므로 $\angle BAD=\angle CAD$,

$\overline{AD}$는 공통이므로

△ABD≡△ACD(ASA 합동)

∴ $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 $\overline{AB}=\overline{AC}$임을 설명하는 데 이용되는 합동조건은 ASA 합동이다. 답 ASA 합동

09

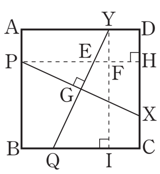
원의 반지름이므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OP}=\overline{OQ}=\overline{AQ}=\overline{BP}$에서

△AOQ와 △POB는 정삼각형이다.

즉, $\angle AOQ=60^\circ$이다. 답 ③

10



점 P와 점 Y에서 $\overline{CD}$와 $\overline{BC}$에 각각 수선을 긋고 그 교점을 각각 H, I라 하자.

△PHX와 △YIQ에서

$\overline{PH}=\overline{BC}=\overline{DC}=\boxed{\overline{YI}}$ ……①

$\boxed{\angle PHX}=\angle YIQ=90^\circ$ ……②

$\angle PEG=\angle YEF$이고, $\angle PGE=\angle YFE$이므로

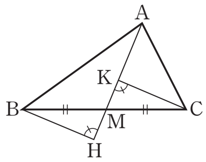
$\boxed{\angle HPX}=\angle IYQ$ ……③

①, ②, ③에서

△PHX≡△YIQ(ASA 합동)

∴ $\overline{PX}=\overline{QY}$ 답 $\overline{YI}$, $\angle PHX$, $\angle HPX$

11



△BHM과 △CKM에서 $\overline{BM}=\overline{CM}$이고,

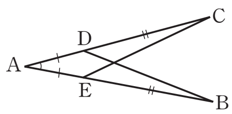
$\angle BHM=\angle CKM$,

$\angle BMH=\angle CMK$(∵ 맞꼭지각)이므로

$\angle MBH=\angle MCK$이다.

따라서 △BHM과 △CKM은 ASA 합동이므로 $\overline{BH}=\overline{CK}$이다. 답 ASA 합동

12



△ADB와 △AEC에서 $\overline{AD}=\overline{AE}$,

$\angle A$는 공통이고, $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

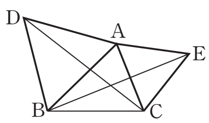
△ADB≡△AEC(SAS 합동)이다.

따라서 $\angle ADB=\angle AEC$이다. 답 SAS 합동

13

● A-solution ●

정삼각형의 성질을 이용하여 합동인 삼각형을 찾는다.



△ABE와 △ADC에서

$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{AE}=\overline{AC}$,

$\angle BAE=60^\circ+\angle BAC=\angle DAC$이므로

△ABE≡△ADC(SAS 합동)이다.

$\therefore\ \overline{BE}=\overline{DC},\ \angle ABE=\angle ADC$ 답 ④

14

$\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서
$\angle ACB=\angle ECD=90°$,
$\overline{AC}=\overline{EC}=400$ m,
$\angle CAB=\angle CED=60°$이므로
$\triangle ABC\equiv\triangle EDC$(ASA 합동)이다.
$\therefore\ \overline{AB}=\overline{ED}$
따라서 우재와 미술관 사이의 거리는 800 m이다. 답 800 m

15

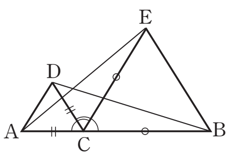
단계별 풀이

STEP 1 둘레의 길이를 이용하여 x, y에 관한 식 세우기
구하는 이등변삼각형의 둘레의 길이가 35 cm이므로
$2x+y=35$

STEP 2 삼각형이 될 수 있는 조건을 이용하여 식 세우기
삼각형의 두 변의 길이의 합은 나머지 한 변의 길이보다 크므로
$2x>y$

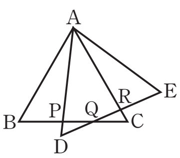
STEP 3 조건을 만족시키는 이등변삼각형의 개수 구하기
x, y의 순서쌍 (x, y)는 $(9, 17)$, $(10, 15)$, $(11, 13)$, $(12, 11)$, $(13, 9)$, $(14, 7)$, $(15, 5)$, $(16, 3)$, $(17, 1)$이므로
구하는 이등변삼각형은 모두 9개이다. 답 9개

16



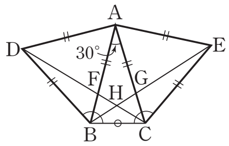
$\triangle ACE$와 $\triangle DCB$에서
$\overline{AC}=\overline{DC}$, $\overline{CE}=\overline{CB}$
$\angle ACE=\angle ACD+\angle DCE$
$=60°+\angle DCE$
$=\angle DCE+\angle ECB$
$=\angle DCB$
$\therefore\ \triangle ACE\equiv\triangle DCB$(SAS 합동) 답 SAS 합동

17



$\triangle ABP$와 $\triangle AER$에서
$\overline{AB}=\overline{AE}$, $\angle B=\angle E=60°$,
$\angle BAP=60°-\angle PAR=\angle EAR$이므로
$\triangle ABP\equiv\triangle AER$(ASA 합동) 답 ASA 합동

18



(1) $\triangle DBC$와 $\triangle ECB$에서
$\overline{BC}$는 공통이고 $\overline{BD}=\overline{CE}$,
$\angle DBC=60°+\angle ABC$
$=\angle ACB+60°$
$=\angle ECB$이므로
$\triangle DBC\equiv\triangle ECB$(SAS 합동)이다.

(2) $\angle DBC=\angle DBA+\angle ABC$
$=60°+(180°-30°)\div 2$
$=135°$

(3) (2)에서 $\angle ACB=75°$
$\triangle ADC$에서 $\overline{AD}=\overline{AC}$이므로
$\angle ADC=\angle ACD$이고,
$\angle DAC=60°+30°=90°$이므로
$\angle ACD=(180°-90°)\div 2=45°$
$\therefore\ \angle BCD=\angle ACB-\angle ACD$
$=75°-45°=30°$

(4) $\triangle ABE$에서 $\overline{AB}=\overline{AE}=6$ cm이고,
$\angle BAE=90°$이므로 직각이등변삼각형이다.
$\therefore\ \triangle ABE=\dfrac{1}{2}\times 6\times 6=18(\text{cm}^2)$

답 (1) SAS 합동 (2) 135° (3) 30° (4) 18 cm^2

19

(1) $\triangle ABC$와 $\triangle BAF$에서
$\overline{AB}$는 공통, $\overline{BC}=\boxed{\overline{AF}}$
$\boxed{\angle ABC}=\angle BAF$
$\therefore\ \triangle ABC\equiv\triangle BAF$(SAS 합동)

(2) (1)과 마찬가지로
$\triangle ABC\equiv\triangle EFA\equiv\triangle CDE$이므로
$\triangle ACE$는 정삼각형이다.
$\angle ABF=\angle BAC=\angle FAE$
$=\angle AFB=\angle x$라 하면
$\angle x+\angle x+60°+\angle x+\angle x=180°$
$4\angle x=120°$
$\therefore\ \angle x=30°$

따라서 $\angle AFB=30^\circ$이다.

답 (1) $\overline{AF}$, $\angle ABC$ (2) 30°

20

$\triangle AHO$와 $\triangle DIO$에서

$\angle AOH=90^\circ-\angle HOD=\angle DOI$,

$\angle HAO=\angle IDO=45^\circ$, $\overline{AO}=\overline{DO}$이므로

$\triangle AHO\equiv\triangle DIO$(ASA 합동)

$\therefore \square HOID=\triangle AOD$

$=\frac{1}{4}\times4\times4=4(\text{cm}^2)$

답 4 cm^2

21

(1) $\angle DAC=\angle CAE=27^\circ$이므로

$\angle x=90^\circ-27^\circ\times2=36^\circ$

(2) $\triangle ABE$와 $\triangle CFE$에서

$\overline{AB}=\overline{CF}$, $\angle B=\angle F=90^\circ$,

$\angle BAE=90^\circ-\angle AEB$

$=90^\circ-\angle CEF$($\because$ 맞꼭지각)

$=\angle FCE$이므로

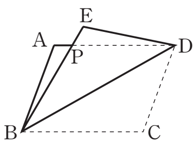
$\triangle ABE\equiv\triangle CFE$(ASA 합동)

$\therefore \overline{AB}=8\text{ cm}$, $\overline{BC}=6+10=16(\text{cm})$

따라서 $\triangle ABC$의 넓이는 $\frac{1}{2}\times8\times16=64(\text{cm}^2)$이다.

답 (1) 36° (2) 64 cm^2

22



$\triangle PAB$와 $\triangle PED$에서

$\overline{AB}=\overline{ED}$, $\angle PAB=\angle PED$이고,

$\angle APB=\angle EPD$($\because$ 맞꼭지각)에서

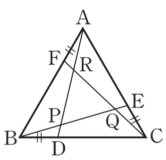
$\angle ABP=\angle EDP$이므로

$\triangle PAB\equiv\triangle PED$(ASA 합동)이다.

$\therefore \overline{PA}=\overline{PE}$

답 풀이 참조

23



$\triangle ABD$와 $\triangle BCE$에서

$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{BD}=\overline{CE}$, $\angle ABD=\angle BCE=60^\circ$이므로

$\triangle ABD\equiv\triangle BCE$(SAS 합동)이고 $\angle BAD=\angle CBE$이다.

$\therefore \angle APE=\angle BAP+\angle ABP$

$=\angle CBE+\angle ABP$

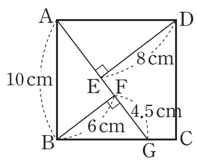
$=\angle ABC$

$=60^\circ$

같은 방법으로 $\angle BQF=\angle CRD=60^\circ$이므로 $\triangle PQR$는 정삼각형이다.

답 정삼각형

24



단계별 풀이

STEP 1 $\triangle ABF$와 합동인 삼각형 찾기

$\triangle ABF$와 $\triangle DAE$에서 $\overline{AB}=\overline{DA}$,

$\angle BAF=90^\circ-\angle EAD=\angle ADE$,

$\angle ABF=90^\circ-\angle BAF=\angle DAE$이므로

$\triangle ABF\equiv\triangle DAE$(ASA 합동)

STEP 2 $\overline{AF}$의 길이 구하기

$\overline{AF}=\overline{DE}=8\text{ cm}$

STEP 3 $\triangle ABG$의 넓이 구하기

$\triangle ABG=\frac{1}{2}\times(8+4.5)\times6$

$=37.5(\text{cm}^2)$

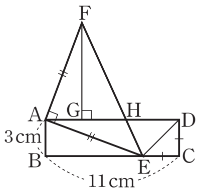
답 37.5 cm^2

STEP A 최고수준문제

본문 P. 68~75

01 8 cm **02** $\overline{DE}$, $\overline{EC}$, $\triangle DEC$의 넓이 : 50 cm^2
03 60° **04** 23° **05** 23 cm^2 **06** 121°
07 60° **08** 80 cm^2 **09** 60° **10** 45°
11 2배 **12** 30° **13** 108° **14** (1) 60° (2) 13°
15 (1) 풀이 참조 (2) 90° **16** (1) 98 cm^2 (2) 90°
17 140° **18** 11 cm **19** $2a$ cm **20** 5.5 cm
21 풀이 참조 **22** $\frac{126}{5}\text{ cm}^2$ **23** 8 cm

01



$\triangle$ABE와 $\triangle$AGF에서

$\angle AEB = \angle EAD = 90^\circ - \angle FAG$

$= \angle AFG$

$\overline{AE} = \overline{AF}$

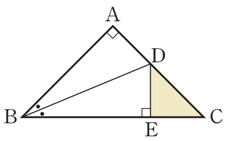
$\angle BAE = 90^\circ - \angle EAD = \angle GAF$

$\therefore \triangle ABE \equiv \triangle AGF$(ASA 합동)

$\therefore \overline{FG} = \overline{EB} = 11 - 3 = 8$(cm)

답 8 cm

02



단계별 풀이

STEP 1 합동인 두 삼각형 찾기

$\triangle$ABD와 $\triangle$EBD에서 $\overline{BD}$는 공통,

$\angle ABD = \angle EBD$,

$\angle BAD = \angle BED = 90^\circ$에서

$\angle BDA = \angle BDE$이므로

$\triangle ABD \equiv \triangle EBD$(ASA 합동)이다.

STEP 2 $\triangle$DEC가 어떤 삼각형인지 알기

$\triangle$ABC는 직각이등변삼각형이므로

$\overline{AB} = \overline{AC}$이고, $\angle ABC = \angle ACB = 45^\circ$이다.

또, $\triangle$DEC는 $\angle EDC = \angle ECD = 45^\circ$인

직각이등변삼각형이다.

STEP 3 $\triangle$DEC의 넓이 구하기

$\triangle ABD \equiv \triangle EBD$에서 $\overline{AD} = \overline{DE}$, $\triangle$DEC에서 $\overline{EC} = \overline{DE}$이므로 $\overline{AD} = \overline{DE} = \overline{EC}$

$\overline{AD} = 10$ cm이므로 $\overline{DE} = \overline{EC} = 10$ cm

$\therefore \triangle DEC = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50(\text{cm}^2)$

답 $\overline{DE}$, $\overline{EC}$, $\triangle$DEC의 넓이 : 50 cm^2

03

$\triangle$EAF와 $\triangle$EDC에서 $\overline{EA} = \overline{ED}$,

$\angle EAF = 360^\circ - 60^\circ - 60^\circ - \angle DAB$

$= 240^\circ - \angle DAB$이고,

$\angle EDC = 60^\circ + \angle ADC$

$= 60^\circ + 180^\circ - \angle DAB$($\because \overline{AB} /\!/ \overline{DC}$)

$= 240^\circ - \angle DAB$이므로

$\angle EAF = \angle EDC$

$\overline{AF} = \overline{AB} = \overline{DC}$

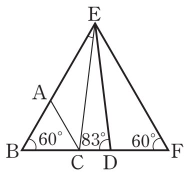
$\therefore \triangle EAF \equiv \triangle EDC$(SAS 합동)

$\therefore \angle FEC = \angle FEA + \angle AEC$

$= \angle CED + \angle AEC = 60^\circ$

답 60°

04



단계별 풀이

STEP 1 $\triangle$BFE가 어떤 삼각형인지 알기

$\overline{BD}$를 연장하여 $\overline{AB} = \overline{DF}$인 점 F를 잡은 후 점 E와 점 F를 잇는다.

$\overline{BE} = \overline{BA} + \overline{AE} = \overline{DF} + \overline{BD} = \overline{BF}$에서

$\angle BEF = \angle BFE$

$= (180^\circ - 60^\circ) \div 2 = 60^\circ$

이므로 $\triangle$BFE는 정삼각형이다.

STEP 2 $\triangle$EBC와 합동인 삼각형 찾기

$\triangle$EBC와 $\triangle$EFD에서

$\overline{EB} = \overline{EF}$, $\overline{BC} = \overline{AB} = \overline{FD}$,

$\angle EBC = \angle EFD = 60^\circ$이므로

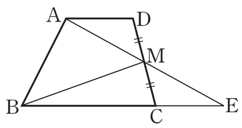
$\triangle EBC \equiv \triangle EFD$(SAS 합동)이다.

STEP 3 $\angle$AEC의 크기 구하기

$\angle AEC = \angle FED = 83^\circ - 60^\circ = 23^\circ$

답 23°

05



$\overline{AM}$의 연장선과 $\overline{BC}$의 연장선이 만나는 점을 E라 하면

$\triangle$AMD와 $\triangle$EMC에서

$\angle AMD = \angle EMC$($\because$ 맞꼭지각)

$\overline{DM} = \overline{CM}$

$\angle ADM = \angle ECM$($\because$ 엇각, $\overline{AD} /\!/ \overline{BE}$)

$\therefore \triangle AMD \equiv \triangle EMC$(ASA 합동)

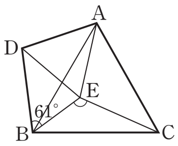
$\therefore \triangle ADM + \triangle BCM$

$= \triangle MBE = \triangle ABM$($\because \overline{AM} = \overline{EM}$)

$= 23(\text{cm}^2)$

답 23 cm^2

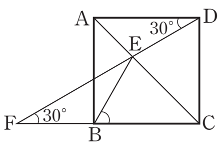
06



△AEC와 △ADB에서
$\overline{AC}=\overline{AB}$, $\overline{AE}=\overline{AD}$이고
$\angle EAC=60^\circ-\angle BAE=\angle DAB$이므로
△AEC≡△ADB(SAS 합동)이다.
△BED에서 $\angle BED=\angle a$, $\angle BDE=\angle b$라 하면
$\angle a+\angle b=119^\circ$
$\therefore\ \angle BEC=360^\circ-(\angle AEC+\angle AED+\angle BED)$
$=360^\circ-(\angle ADB+60^\circ+\angle BED)$
$=360^\circ-(60^\circ+\angle b+60^\circ+\angle a)$
$=360^\circ-(120^\circ+119^\circ)=121^\circ$

답 121°

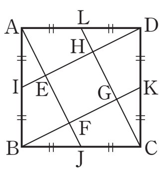
07



$\overline{AD}/\!/\overline{FC}$이므로 $\angle ADF=\angle DFC=30^\circ$
△ADE와 △ABE에서
$\overline{AD}=\overline{AB}$, $\overline{AE}$는 공통,
$\angle DAE=\angle BAE=45^\circ$이므로
△ADE≡△ABE(SAS 합동)이다.
$\therefore\ \angle EBC=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

답 60°

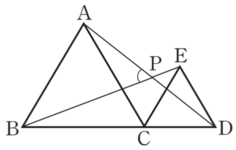
08



△ABJ와 △BCK에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$,
$\angle ABJ=\angle BCK=90^\circ$, $\overline{BJ}=\overline{CK}$이므로
△ABJ≡△BCK(SAS 합동)
마찬가지로
△ABJ≡△BCK≡△CDL≡△DAI
△ABF와 △BCG에서
$\angle BAF=\angle CBG$, $\overline{AB}=\overline{BC}$,
$\angle ABF=90^\circ-\angle CBG$
$=90^\circ-\angle DCL=\angle BCG$
△ABF≡△BCG(ASA 합동)
마찬가지로
△ABF≡△BCG≡△CDH≡△DAE
∴ □EFGH=□ABCD−4△ABF
$=20\times20-4\times80$
$=80(\text{cm}^2)$

답 $80\ \text{cm}^2$

09



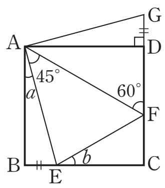
△ACD와 △BCE에서
$\overline{AC}=\overline{BC}$, $\overline{CD}=\overline{CE}$,
$\angle ACD=\angle ACE+60^\circ=\angle BCE$이므로
△ACD≡△BCE(SAS 합동)이다.
$\therefore\ \angle CAD=\angle CBE$
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 모두 같으므로
$\angle CAD+\angle APB=\angle CBE+\angle BCA$
$\therefore\ \angle APB=\angle BCA=60^\circ$

답 60°

10

● A-solution ●

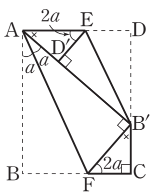
△ABE와 합동인 삼각형을 보조선을 이용하여 그린다.



△ABE≡△ADG인 △ADG를 위의 그림과 같이 그린다.
△AEF와 △AGF에서
$\overline{AE}=\overline{AG}$, $\overline{AF}$는 공통
$\angle GAF=\angle GAD+\angle DAF$
$=\angle EAB+\angle DAF$
$=90^\circ-\angle EAF=45^\circ$
이므로 $\angle GAF=\angle EAF$이고
$\angle a=45^\circ-(90^\circ-60^\circ)=15^\circ$
∴ △AEF≡△AGF(SAS 합동)
$\angle EFC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$에서
$\angle b=90^\circ-60^\circ=30^\circ$
$\therefore\ \angle a+\angle b=45^\circ$

답 45°

11



단계별 풀이

STEP 1 $\angle BAF=\angle a$라 하고 $\angle CB'F$를 $\angle a$로 나타내기

$\angle BAF=\angle a$라 하면

$\angle AFB=\angle AFB'=90^\circ-\angle a$

$\angle B'FC=180^\circ-2(90^\circ-\angle a)=2\angle a$

$\angle CB'F=180^\circ-(90^\circ+2\angle a)$

$\qquad=90^\circ-2\angle a$

STEP 2 $\triangle AD'E$와 합동인 삼각형 찾기

$\triangle AD'E$와 $\triangle B'CF$에서

$\angle D'AE=\angle CB'F=90^\circ-2\angle a$

$\overline{AD'}=\overline{AB'}-\overline{B'D'}=\overline{AB}-\overline{B'D'}$

$\qquad=\overline{CD}-\overline{B'D}=\overline{B'C}$

$\angle AD'E=\angle B'CF=90^\circ$

$\therefore\ \triangle AD'E\equiv\triangle B'CF$ (ASA 합동)

STEP 3 $\square ABCD$는 $\square AFB'E$의 몇 배인지 구하기

$\triangle AD'E=\triangle B'CF$, $\triangle ABF=\triangle AB'F$,

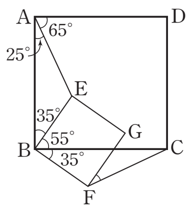
$\triangle EB'D=\triangle EB'D'$이므로

$\square ABCD=2\square AFB'E$

따라서 $\square ABCD$의 넓이는 $\square AFB'E$의 넓이의 2배이다.

답 2배

12



단계별 풀이

STEP 1 합동인 두 삼각형 찾기

$\triangle ABE$와 $\triangle CBF$에서 $\overline{AB}=\overline{CB}$

$\angle ABE=90^\circ-\angle EBC=\angle CBF$,

$\overline{BE}=\overline{BF}$

$\therefore\ \triangle ABE\equiv\triangle CBF$ (SAS 합동)

STEP 2 $\angle BFC$의 크기 구하기

$\angle FCB=\angle EAB=90^\circ-65^\circ=25^\circ$이므로

$\angle BFC=180^\circ-(35^\circ+25^\circ)=120^\circ$

STEP 3 $\angle GFC$의 크기 구하기

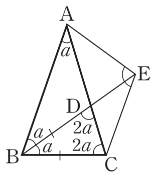
$\angle GFC=120^\circ-90^\circ=30^\circ$

답 30°

13

● A-solution ●

$\angle ABD=\angle a$라 놓고 이등변삼각형의 성질을 이용한다.



$\angle ABD=\angle DBC=\angle a$라 하면

$\angle ABC=\angle ACB=2\angle a$

$\triangle BCD$는 이등변삼각형에서

$\angle BCD=\angle BDC=2\angle a$,

$\angle BAD=2\angle a-\angle a=\angle a$이다.

$\triangle BCD$에서 $5\angle a=180^\circ\qquad\therefore\ \angle a=36^\circ$

$\triangle ABD\equiv\triangle EBC$

($\because$ $\overline{AB}=\overline{EB}$, $\angle ABD=\angle EBC=\angle a$, $\overline{BD}=\overline{BC}$이므로

SAS 합동)

이므로 $\angle BEC=\angle a=36^\circ$이다.

$\triangle ABE$에서

$\angle AEB=(180^\circ-36^\circ)\div 2=72^\circ$

$\therefore\ \angle AEC=\angle AEB+\angle BEC=108^\circ$

답 108°

14

(1) $\triangle ADC\equiv\triangle ABE$

($\overline{AD}=\overline{AB}$, $\overline{AC}=\overline{AE}$,

$\angle DAC=60^\circ+\angle BAC=\angle BAE$이므로 SAS 합동)

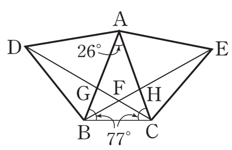
이므로

$\angle ADF=\angle ABF$

$\angle ADF+60^\circ=\angle ABF+\angle GFB$

$\therefore\ \angle GFB=60^\circ$

(2)



이등변삼각형 ADC에서

$\angle DAC=60^\circ+\angle BAC$

$\qquad=60^\circ+(180^\circ-77^\circ\times 2)$

$\qquad=60^\circ+26^\circ$

$\qquad=86^\circ$이므로

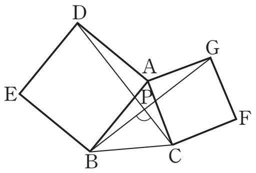
$\angle ADC=(180^\circ-86^\circ)\div 2=47^\circ$

$\therefore \angle BDC = \angle ADB - \angle ADC$

$= 60^\circ - 47^\circ = 13^\circ$

답 (1) 60° (2) 13°

15



(1) $\triangle ADC$와 $\triangle ABG$에서

$\overline{AD} = \overline{AB}$, $\overline{AC} = \overline{AG}$이고,

$\angle DAC = 90^\circ + \angle BAC = \angle BAG$

$\therefore \triangle ADC \equiv \triangle ABG$ (SAS 합동)

(2) $\angle ADC + \angle DAB = \angle ABG + \angle BPD$

$\angle ADC + 90^\circ = \angle ABG + (180^\circ - \angle BPC)$

이때 $\angle ADC = \angle ABG$이므로

$90^\circ = 180^\circ - \angle BPC$

$\therefore \angle BPC = 90^\circ$

다른풀이

□PBED에서

$90^\circ + (\angle EDP + \angle EBP) + \angle DPB = 360^\circ$

이때 $\angle EDP + \angle EBP$

$= (90^\circ - \angle ADP) + (90^\circ + \angle ABP)$

$= 180^\circ$ ($\because \angle ADP = \angle ABP$)

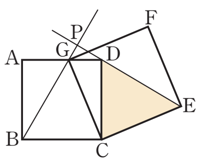
이므로 $\angle DPB = 90^\circ$이다.

$\therefore \angle BPC = 180^\circ - \angle DPB = 90^\circ$

답 (1) 풀이 참조 (2) 90°

16

(1)



$\triangle GBC$와 $\triangle EDC$에서

□ABCD가 정사각형이므로 $\overline{BC} = \overline{DC}$

□CEFG가 정사각형이므로 $\overline{CG} = \overline{CE}$

$\angle GCB = 90^\circ - \angle DCG = \angle ECD$

$\therefore \triangle GBC \equiv \triangle EDC$ (SAS 합동)

따라서 $\triangle EDC$의 넓이는 $\triangle GBC$의 넓이와 같다.

$\therefore \triangle EDC = \frac{1}{2} \times 14 \times 14 = 98(\text{cm}^2)$

(2) $\angle PGD = \angle AGB$ ($\because$ 맞꼭지각),

$\angle GBC = \angle EDC$ ($\because \triangle GBC \equiv \triangle EDC$)에서

$\angle PDG = 90^\circ - \angle EDC$

$= 90^\circ - \angle GBC = \angle ABG$

$\therefore \angle BPE = \angle BAG = 90^\circ$

다른풀이

□PBCD에서

$\angle PBC + \angle PDC = 180^\circ$ ($\because \angle GBC = \angle EDC$)이므로

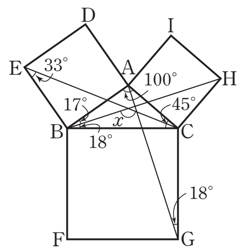
$\angle BPD + \angle BCD = 180^\circ$

$\therefore \angle BPD = \angle BPE$

$= 180^\circ - \angle BCD = 90^\circ$

답 (1) 98 cm^2 (2) 90°

17



$\triangle ACG$와 $\triangle HCB$에서

$\overline{AC} = \overline{HC}$ ($\because$ 정사각형의 두 변)

$\overline{CG} = \overline{CB}$ ($\because$ 정사각형의 두 변)

$\angle ACG = \angle ACB + 90^\circ = \angle HCB$

$\therefore \triangle ACG \equiv \triangle HCB$ (SAS 합동)

$\angle HBC = \angle AGC = 18^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\angle ABC = 180^\circ - (100^\circ + 45^\circ) = 35^\circ$이므로

$\angle ABH = 35^\circ - 18^\circ = 17^\circ$

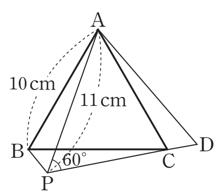
$\therefore \angle x = 33^\circ + 90^\circ + 17^\circ = 140^\circ$

답 140°

18

A-solution

$\overline{PC}$의 연장선을 그어 정삼각형 APD를 그린다.



$\triangle APD$가 정삼각형이 되도록 $\overline{PC}$의 연장선 위에 점 D를 잡으면

$\triangle ABP$와 $\triangle ACD$에서

$\overline{AB} = \overline{AC}$ ($\because \triangle ABC$는 정삼각형)

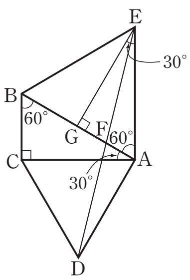
$\overline{AP} = \overline{AD}$ ($\because \triangle APD$는 정삼각형)

$\angle BAP = 60^\circ - \angle PAC = \angle CAD$

$\therefore \triangle ABP \equiv \triangle ACD$ (SAS 합동)

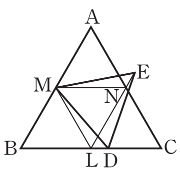
$\therefore\ \overline{PB}+\overline{PC}=\overline{CD}+\overline{PC}=\overline{PD}$
$=\overline{AP}=11(\mathrm{cm})$ 답 11 cm

19



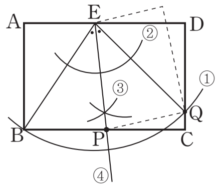
점 E에서 $\overline{AB}$에 수선을 내려 그 수선의 발을 G라 하면
△ABC와 △EAG에서
$\overline{AB}=\overline{EA}$, ∠ABC=∠EAG=60°,
∠ACB=∠EGA=90°이므로
∠CAB=∠GEA=30°
△ABC≡△EAG(ASA 합동)
$\therefore\ \overline{EG}=\overline{AC}=\overline{AD}$
△EGF와 △DAF에서
∠EGF=∠DAF=90°, $\overline{EG}=\overline{DA}$,
∠GFE=∠AFD에서 ∠GEF=∠ADF이므로
△EGF≡△DAF(ASA 합동)
$\therefore\ \overline{EF}=\overline{DF}$
따라서 $\overline{EF}=a$ cm이므로
$\overline{ED}=a+a=2a(\mathrm{cm})$이다. 답 $2a$ cm

20



$\overline{BC}$에 중점 L을 잡고 삼각형 LMN을 그리면
△AMN≡△MBL≡△MLN≡△NLC이고 정삼각형이다.
△MNE와 △MLD에서
$\overline{MN}=\overline{ML}=\frac{1}{2}\times8=4(\mathrm{cm})$
∠NME=∠EMD−∠NMD
=∠NML−∠NMD
=∠LMD
$\overline{ME}=\overline{MD}=5$ cm
∴ △MNE≡△MLD(SAS 합동)
$\therefore\ \overline{BD}=\overline{BL}+\overline{LD}=4+1.5=5.5(\mathrm{cm})$ 답 5.5 cm

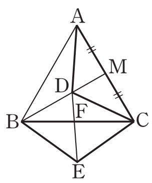
21



□ABPE를 $\overline{EP}$를 중심으로 접었을 때 생기는 도형의 모양을 생각하여 작도한다.

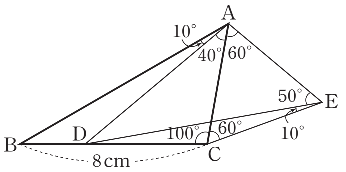
① 점 E를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{BE}$인 원을 작도하여 $\overline{CD}$와 만나는 점을 Q라 한다.
② 점 E와 점 B, 점 Q를 각각 연결하여 점 E를 중심으로 임의의 원을 그린다.
③ ②와 $\overline{EB}$, $\overline{EQ}$와의 교점에서 각각 반지름의 길이가 같은 원을 그린 후 만나는 점을 찾는다.
④ 점 E와 ③에서 찾은 교점을 지나는 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 P라 한다. 답 풀이 참조

22



△ACD와 △BCE에서
$\overline{AC}=\overline{BC}$(∵ 정삼각형 ABC의 두 변)
$\overline{CD}=\overline{CE}$(∵ 정삼각형 CDE의 두 변)
∠ACD=∠ACB−∠DCB
=∠DCE−∠DCB
=∠BCE
∴ △ACD≡△BCE(SAS 합동)
∴ □BECD=△DBC+△BCE
=△DBC+△ACD
=△ABC−△ABD
$\triangle ABM=\frac{1}{2}\times36=18(\mathrm{cm}^2)$
$\overline{BD}:\overline{DM}=3:2$이므로
$\triangle ABD=18\times\frac{3}{5}=\frac{54}{5}(\mathrm{cm}^2)$
$\therefore\ \square BECD=36-\frac{54}{5}=\frac{126}{5}(\mathrm{cm}^2)$ 답 $\frac{126}{5}\ \mathrm{cm}^2$

23



$\triangle$CAD에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로

$\angle CAD=\angle CDA=\dfrac{180^\circ-100^\circ}{2}=40^\circ$이다.

위의 그림과 같이 $\triangle$ACE가 정삼각형이 되도록 점 E를 잡으면

$\triangle$CDE에서 $\overline{CD}=\overline{CE}$이므로

$\angle CDE=\angle CED$

$=\dfrac{180^\circ-(100^\circ+60^\circ)}{2}=10^\circ$

$\therefore\ \angle DEA=60^\circ-10^\circ=50^\circ$

$\triangle$ABC와 $\triangle$EDA에서

$\angle BAC=\angle DEA=50^\circ$,

$\overline{AC}=\overline{EA}$($\because$ $\triangle$ACE는 정삼각형),

$\angle BCA=\angle DAE=100^\circ$

$\therefore$ $\triangle ABC\equiv\triangle EDA$(ASA 합동)

따라서 $\overline{AD}=\overline{CB}=8$(cm)이다. 답 8 cm

III 평면도형

STEP C 필수체크문제 본문 P. 82~93

01 (1) × (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ○ (7) ○ (8) ○ (9) ○ **02** 3
03 (1) 20개 (2) 30°, 45°, 105° (3) 180°
04 (1) $180^\circ\times(n-2)$ (2) 3 (3) 900° (4) 45° (5) 12개 (6) 27개 (7) 150° (8) 360°
05 (1) 144° (2) 56π cm^2 (3) $\dfrac{240^\circ}{\pi}$, 24 cm^2 (4) $\dfrac{135^\circ}{2\pi}$, 3 cm **06** (1) 90° (2) ④ **07** ④, ⑤
08 25° **09** 5 cm **10** $\angle a+\angle b+\angle c$ **11** 27개
12 180° **13** 360° **14** 85° **15** 180° **16** 30°
17 40° **18** (1) 9개 (2) 정십팔각형 (3) 정십이각형 (4) 15개 (5) 72°, 90°, 108°, 126°, 144°
19 20° **20** 110° **21** 154° **22** 8 cm **23** 148°
24 97° **25** 7 cm^2 **26** 112° **27** 0° **28** 100°
29 165° **30** 4π cm^2 **31** (1) 95° (2) 77° **32** 27.5°
33 30° **34** 1440° **35** A가 $2r$ cm 더 필요하다.

01
❶ 다각형 + ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

(1) $\dfrac{6\times(6-3)}{2}=9$(개)

(2) $\dfrac{180^\circ\times(10-2)}{10}=144^\circ$

(4) 정다각형은 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같은 다각형이다.

답 (1) × (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ○ (7) ○ (8) ○ (9) ○

02
❶ 다각형

n각형에서 꼭짓점의 수는 n개이고, 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 수는 $(n-3)$개이다.

$\therefore\ a-b=n-(n-3)=3$ 답 3

03
❶ 다각형 + ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

(1) n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=1080^\circ$에서 $n=8$

$\therefore$ (대각선의 총 개수)$=\dfrac{8\times(8-3)}{2}=20$(개)

(2) $180^\circ\times\dfrac{2}{12}=30^\circ$

$180^\circ\times\dfrac{3}{12}=45^\circ$

$180^\circ \times \frac{7}{12} = 105^\circ$

따라서 구하는 세 내각의 크기는 30°, 45°, 105°이다.

(3) 다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180°이다.

답 (1) 20개 (2) 30°, 45°, 105° (3) 180°

04 ❶ 다각형 + ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

(2) 삼각형은 서로 이웃하지 않는 두 꼭짓점이 없으므로 대각선의 총 개수는 0개이고, 변의 개수는 3개이다.

따라서 $a=0$, $b=3$이므로 $a+b=0+3=3$이다.

(3) $180^\circ \times (7-2) = 900^\circ$

(4) 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360°이고 정다각형은 내각의 크기가 모두 같으므로 외각의 크기도 모두 같다.

$\therefore \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$

(5) $15-3=12$(개)

(6) $\frac{9\times(9-3)}{2}=27$(개)

(7) $\frac{180^\circ \times (12-2)}{12} = 150^\circ$

답 (1) $180^\circ \times (n-2)$ (2) 3 (3) 900° (4) 45° (5) 12개 (6) 27개 (7) 150° (8) 360°

05 ❺ 원과 부채꼴

(1) 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$2\pi \times 5 \times \frac{x}{360} = 4\pi \quad \therefore x=144$

따라서 구하는 중심각의 크기는 144°이다.

(2) 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$2\pi \times 8 \times \frac{x}{360} = 14\pi \quad \therefore x=315$

따라서 구하는 중심각의 크기는 315°이고

넓이는 $\pi \times 8^2 \times \frac{315}{360} = 56\pi(\text{cm}^2)$이다.

다른풀이

$\frac{1}{2} \times 8 \times 14\pi = 56\pi(\text{cm}^2)$

(3) 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$2\pi \times 6 \times \frac{x}{360} = 8 \quad \therefore x=\frac{240}{\pi}$

따라서 구하는 중심각의 크기는 $\frac{240^\circ}{\pi}$이고

넓이는 $\frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24(\text{cm}^2)$이다.

(4) 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

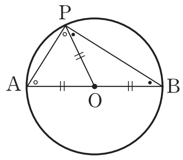
$\pi \times 8^2 \times \frac{x}{360} = 12 \quad \therefore x=\frac{135}{2\pi}$

따라서 구하는 중심각의 크기는 $\frac{135^\circ}{2\pi}$이고

호의 길이는 $2\pi \times 8 \times \frac{135}{2\pi} \div 360 = 3(\text{cm})$이다.

답 (1) 144° (2) 56π cm^2 (3) $\frac{240^\circ}{\pi}$, 24 cm^2 (4) $\frac{135^\circ}{2\pi}$, 3 cm

06 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기 + ❺ 원과 부채꼴



(1) $\triangle$OAP와 $\triangle$OBP는 이등변삼각형이므로

$\angle$OPA$=\angle$OAP, $\angle$OPB$=\angle$OBP

삼각형의 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\triangle$APB에서 $2\angle$APO$+2\angle$OPB$=180^\circ$

$\therefore$ $\angle$APB$=\angle$APO$+\angle$OPB$=90^\circ$

(2) ① $\angle$PAO$=\angle$APO$=\angle$AOP$=60^\circ$

② $\angle$OBP$=\angle$OPB$=30^\circ$

③ $\triangle$PAO는 정삼각형이므로 $\overline{\text{AP}}=\overline{\text{OP}}$

④ 부채꼴의 중심각의 크기가 같지 않으므로 $\overline{\text{AP}}\neq\overline{\text{BP}}$이다.

⑤ $\angle$OPB$=\angle$OBP$=30^\circ$이므로

$\angle$POB$=180^\circ-30^\circ-30^\circ=120^\circ$

답 (1) 90° (2) ④

07 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

④ 삼각형의 세 외각의 크기의 합이므로 360°이다.

⑤ 삼각형의 세 내각의 크기의 합이므로 180°이다.

답 ④, ⑤

08 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

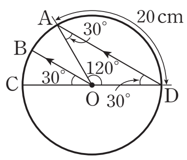
$\angle$ACB$=\angle$DCE(맞꼭지각)이므로

$3\angle x+46^\circ=90^\circ+\angle x+6^\circ$

$2\angle x=50^\circ \quad \therefore \angle x=25^\circ$

답 25°

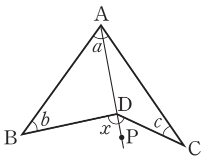
09 ❺ 원과 부채꼴



$\overline{\text{AD}}/\!/\overline{\text{BO}}$이므로 $\angle$ADO$=\angle$BOC$=30^\circ$

$\overline{OA}=\overline{OD}$이므로 $\angle OAD=30^\circ$이다.
$\angle AOD=180^\circ-30^\circ-30^\circ=120^\circ$
한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\overset{\frown}{BC}:20=30^\circ:120^\circ$에서 $\overset{\frown}{BC}=5(cm)$이다. 답 5 cm

10 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

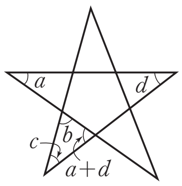


$\overline{AD}$의 연장선을 긋고 연장선 위의 한 점을 P라 하면 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로
$\triangle ABD$에서 $\angle BDP=\angle BAD+\angle b$
$\triangle ACD$에서 $\angle CDP=\angle CAD+\angle c$
$\therefore \angle x=\angle BDP+\angle CDP$
$=\angle BAD+\angle CAD+\angle b+\angle c$
$=\angle a+\angle b+\angle c\,(\because \angle BAD+\angle CAD=\angle a)$
답 $\angle a+\angle b+\angle c$

11 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

변의 길이와 내각의 크기가 모두 같으므로 구하는 다각형을 정n각형이라 하면
$(\text{한 외각의 크기})=180^\circ\times\dfrac{2}{9}=40^\circ$
$\dfrac{360^\circ}{n}=40^\circ \qquad \therefore n=9$
따라서 구하는 정다각형은 정구각형이므로 대각선의 총 개수는
$\dfrac{9\times(9-3)}{2}=27$(개)이다. 답 27개

12 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기



삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않은 두 내각의 크기의 합과 같으므로 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d$는 삼각형의 내각의 크기의 합$(180^\circ)$과 같다. 답 180°

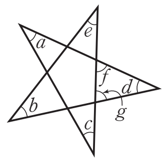
13 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

오각형의 외각의 크기의 합이므로 360°이다. 답 360°

14 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$65^\circ+80^\circ+38^\circ+32^\circ+60^\circ+\angle x=360^\circ$
$\therefore \angle x=85^\circ$ 답 85°

15 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

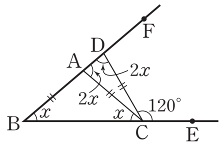


$\angle a+\angle c=\angle f,\ \angle b+\angle e=\angle g$
$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=\angle f+\angle g+\angle d=180^\circ$
답 180°

16 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

$\triangle ABC$에서 $2\angle DCE=60^\circ+2\angle DBC$이므로
$\angle DCE=30^\circ+\angle DBC$이고
$\triangle DBC$에서 $\angle DCE=\angle DBC+\angle x$이므로
$\angle DBC+\angle x=30^\circ+\angle DBC$
$\therefore \angle x=30^\circ$ 답 30°

17 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기



$\triangle ACD$에서
$\angle CAD=\angle ADC=\angle x+\angle x=2\angle x$
$\triangle BCD$에서 $2\angle x+\angle x=120^\circ$
$\therefore \angle x=40^\circ$ 답 40°

18 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

(1) n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=1260^\circ \qquad \therefore n=9$
따라서 구각형이므로 변의 개수는 9개이다.
(2) 구하는 정다각형의 한 외각의 크기가 $180^\circ-160^\circ=20^\circ$이므로 $360^\circ\div20^\circ=18$에서 정십팔각형이다.
(3) 한 외각의 크기를 $\angle x$라 하면
$\angle x+5\angle x=180^\circ \qquad \therefore \angle x=30^\circ$
$360^\circ\div30^\circ=12$
따라서 정십이각형이다.
(4) 한 외각의 크기를 $\angle x$라 하면

한 내각의 크기는 $\angle x+132°$이므로

$\angle x+(\angle x+132°)=180°$ $\quad\therefore\ \angle x=24°$

$360°\div24°=15$

따라서 정십오각형이므로 변의 개수는 15개이다.

(5) 오각형의 내각의 크기의 합은 $180°\times(5-2)=540°$이다.

내각의 크기가 작은 각부터 $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$, $\angle d$, $\angle e$라 할 때,

$\angle a=540°\times\frac{4}{30}=72°$, $\angle b=540°\times\frac{5}{30}=90°$,

$\angle c=540°\times\frac{6}{30}=108°$, $\angle d=540°\times\frac{7}{30}=126°$,

$\angle e=540°\times\frac{8}{30}=144°$

답 (1) 9개 (2) 정십팔각형 (3) 정십이각형 (4) 15개
(5) 72°, 90°, 108°, 126°, 144°

19 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

$(20°+50°+\angle x)\times2=180°$

$\therefore\ \angle x=20°$ 답 20°

20 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

$\angle C=2\angle a$, $\angle D=2\angle b$라 하면

$2\angle a+2\angle b+130°+90°=360°$

$\angle a+\angle b=70°$

$\therefore\ \angle CED=180°-70°=110°$ 답 110°

21 ❸ 원과 부채꼴

● A-solution ●

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle AOB:\angle COD=2:1$

$\therefore\ \angle AOB=2\angle COD$

$\triangle AOC$에서

$\angle OAC=\angle OCA=\frac{1}{2}\angle COD$

$\triangle BOC$에서

$\angle OBC=\angle OCB=26°+\frac{1}{2}\angle COD$

$\angle EBC+\angle ECB=\angle EAO+\angle EOA$이므로

$26°+\frac{1}{2}\angle COD+26°=\frac{1}{2}\angle COD+2\angle COD$

$\therefore\ \angle COD=26°$

따라서 $\angle AOC=180°-26°=154°$이다. 답 154°

22 ❸ 원과 부채꼴

$\angle APB=\angle a$라 하면 $\triangle OPB$에서

$\overline{PB}=\overline{OD}=\overline{OB}$이므로 $\angle BOP=\angle a$이고,

$\triangle OPB$에서 $\angle OBC=\angle a+\angle a=2\angle a$이다.

$\triangle OBC$에서 $\angle OCB=\angle OBC=2\angle a$이므로

$\triangle OPC$에서 $\angle DOC=\angle a+2\angle a=3\angle a$이다.

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle AOB:\angle COD$

$\overset{\frown}{AB}:24=\angle a:3\angle a$

$\therefore\ \overset{\frown}{AB}=8(\text{cm})$ 답 8 cm

23 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

$\triangle ABC$에서

$\angle A=180°-(70°+36°)=74°$

$\angle ADE=\angle a$, $\angle AED=\angle b$라 하면

$\angle ADE=\angle EDF=\angle a$($\because$ 접은 각)

$\angle AED=\angle DEF=\angle b$($\because$ 접은 각)

$\triangle ADE$에서 $74°+\angle a+\angle b=180°$,

$\angle a+\angle b=106°$이므로

$\therefore\ \angle BDF+\angle CEF=360°-2\times106°$

$=148°$ 답 148°

24 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

$\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\angle ACB=46°$

$\triangle OBC$에서

$\angle BOC=180°-(46°+37°)=97°$ 답 97°

25 ❸ 원과 부채꼴

$\angle OBA=(180°-120°)\div2=30°$이고

$\overline{OC}\,/\!/\,\overline{AB}$이므로 $\angle BOC=\angle OBA=30°$이다.

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\angle AOB:\angle BOC=120°:30°=4:1$에서

(부채꼴 BOC의 넓이) : 28 = 1 : 4

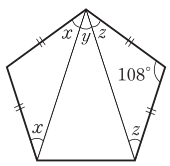
$\therefore$ (부채꼴 BOC의 넓이)$=7(\text{cm}^2)$ 답 $7\ \text{cm}^2$

26 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

$\angle BFC=180°-72°\times2=36°$이므로

$\angle x=360°-(112°+100°+36°)=112°$ 답 112°

27 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기



정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180°\times(5-2)}{5}=108°$이다.

$\angle x=\angle z=(180^\circ-108^\circ)\div 2=36^\circ$

$\angle y=108^\circ-36^\circ\times 2=36^\circ$

$\therefore\ 2\angle x-(\angle y+\angle z)=2\times 36^\circ-(36^\circ+36^\circ)=0^\circ$ 답 0°

28 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

정오각형의 내각의 크기의 합은 540°이고

$180^\circ-60^\circ=120^\circ$, $180^\circ-80^\circ=100^\circ$,

$180^\circ-70^\circ=110^\circ$이므로

$\angle x=540^\circ-(120^\circ+110^\circ+100^\circ+110^\circ)=100^\circ$ 답 100°

29 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

$\angle x=\angle \mathrm{BAE}+2\angle \mathrm{ABF}$,

$\angle y=\angle \mathrm{ABF}+2\angle \mathrm{BAE}$에서

$2\angle \mathrm{ABF}+2\angle \mathrm{BAE}=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

$\angle \mathrm{ABF}+\angle \mathrm{BAE}=55^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=3\angle \mathrm{ABF}+3\angle \mathrm{BAE}$

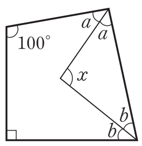
$=3\times 55^\circ=165^\circ$ 답 165°

30 ❹ 부채꼴의 호의 길이와 넓이

$\pi\times 3^2\times\frac{1}{2}-\pi\times 1^2\times\frac{1}{2}=4\pi(\mathrm{cm}^2)$ 답 $4\pi\ \mathrm{cm}^2$

31 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

(1)

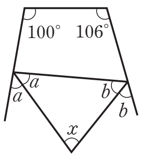


$360^\circ-(100^\circ+90^\circ)=2\angle a+2\angle b$

$\angle a+\angle b=85^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-(\angle a+\angle b)=95^\circ$

(2)



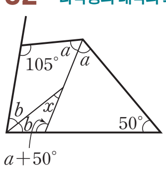
$(180^\circ-2\angle a)+(180^\circ-2\angle b)=360^\circ-(100^\circ+106^\circ)$

$2\angle a+2\angle b=206^\circ$

$\angle a+\angle b=103^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-(\angle a+\angle b)=77^\circ$ 답 (1) 95° (2) 77°

32 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

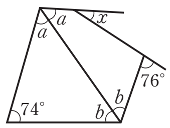


$2\angle a+2\angle b+50^\circ+105^\circ=360^\circ$

$\angle a+\angle b=102.5^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-(\angle a+50^\circ+\angle b)=27.5^\circ$ 답 27.5°

33 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기



$\angle a+\angle b=180^\circ-74^\circ=106^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-\{360^\circ-(\angle a+\angle b)-(180^\circ-76^\circ)\}$

$=30^\circ$ 답 30°

34 ❷ 다각형의 내각과 외각의 크기

오각형 PQRST의 내각의 크기의 합에 5개의 삼각형의 내각의 크기의 합을 더하면 된다.

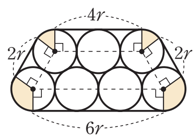
$\therefore\ 540^\circ+5\times 180^\circ=1440^\circ$ 답 1440°

35 ❹ 부채꼴의 호의 길이와 넓이

A-solution

매듭의 길이는 같으므로 매듭을 제외하고 필요한 만큼의 길이를 구한다.

(ⅰ) A방법으로 묶을 때

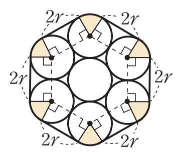


(직선 부분의 길이)$=4r+2r+6r+2r=14r(\mathrm{cm})$

(곡선 부분의 길이)$=2\pi r(\mathrm{cm})$

필요한 끈의 길이는 $(2\pi r+14r)\mathrm{cm}$이다.

(ⅱ) B방법으로 묶을 때



(직선 부분의 길이)$=2r\times 6=12r(\mathrm{cm})$

(곡선 부분의 길이)$=2\pi r(\mathrm{cm})$

필요한 끈의 길이는 $(2\pi r+12r)\mathrm{cm}$이다.

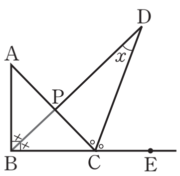
따라서 A방법으로 묶을 때 $2r$ cm가 더 필요하다.

답 A가 $2r$ cm 더 필요하다.

STEP B 내신만점문제 본문 P. 94~105

01 22.5° **02** ∠ACB=36°, ∠AFB=108°
03 (1) 45° (2) 135° (3) 1.5배 **04** 130° **05** 90°
06 120° **07** 233° **08** 108° **09** 80° **10** 50°
11 68° **12** (1) 50° (2) 150° (3) $\frac{5}{2}\pi$ cm
(4) $\frac{45}{4}\pi$ cm^2 **13** (1) 2배 (2) 4배
(3) $\left(\frac{20}{3}\pi+24\right)$ cm **14** 220° **15** 50° **16** $6x$
17 96° **18** 540° **19** 18π cm^2 **20** 150°
21 $4\angle x+2\angle y-180°$ **22** 65° **23** 51°
24 13 : 11 : 12 **25** 150° **26** 24π cm^2
27 (1) 72° (2) 이등변삼각형 (3) 정오각형 **28** 210°
29 (1) ① 30° ② 45° ③ 직각이등변삼각형 ④ 정삼각형
(2) $180°-4\angle A$ (3) 18°
30 (1) 112° (2) 45° (3) 100°
31 (1) $\frac{25}{2}\pi$ cm^2 (2) 25 cm^2 (3) $(25\pi-50)$cm^2
32 6 : 1 **33** (1) 58° (2) 130° **34** (1) 56° (2) 93°
35 $(2\pi+8)$cm

01



△ABC는 직각이등변삼각형이므로

$\angle ACD=\frac{180°-45°}{2}=\frac{135°}{2}=67.5°$

∠DBC=45°, ∠ACB=45°이므로

△DBC에서

$\angle x=180°-45°-45°-67.5°=22.5°$ 답 22.5°

다른풀이

$\angle x=\angle DCE-\angle DBC$

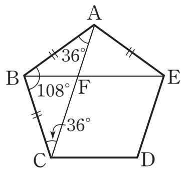
$=\frac{1}{2}\angle ACE-\frac{1}{2}\angle ABC$

$=\frac{1}{2}(\angle ACE-\angle ABC)$

$=\frac{1}{2}\angle BAC$

$=\frac{1}{2}\times 45°=22.5°$

02



정오각형의 한 내각의 크기는 108°이다.

△ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle BAC=\angle ACB=\frac{180°-108°}{2}=36°$

△ABE도 이등변삼각형이므로 ∠ABE=36°

∴ $\angle AFB=180°-36°\times 2=108°$

답 ∠ACB=36°, ∠AFB=108°

03

(1) $\angle DOE=360°\times\frac{1}{8}=45°$

(2) $\angle BOE=360°\times\frac{3}{8}=135°$

다른풀이

$\widehat{BE}=3\widehat{DE}$이므로 $\angle BOE=3\angle DOE=135°$

(3) $\angle EOH:\angle BOD=\frac{3}{8}:\frac{2}{8}=3:2$

$\angle EOH=\frac{3}{2}\angle BOD$

∴ 1.5배

답 (1) 45° (2) 135° (3) 1.5배

04

$\angle ABC+\angle ACB=180°-80°=100°$

$\angle IBC+\angle ICB=100°\div 2=50°$

∴ $\angle x=180°-(\angle IBC+\angle ICB)=130°$ 답 130°

다른풀이

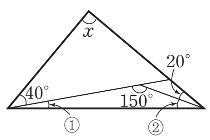
$\angle x=180°-\frac{1}{2}(\angle B+\angle C)$

$=180°-\frac{1}{2}(180°-\angle A)$

$=\frac{1}{2}\angle A+90°$

$=\frac{1}{2}\times 80°+90°=130°$

05



$\angle①+\angle②=180°-150°=30°$이므로

$\angle x=180°-30°-40°-20°=90°$ 답 $90°$

06

$\angle ABF=\angle x+\angle DBF=60°$이고

$\angle DBE=\angle DBF+\angle FBE=60°$이므로 $\angle FBE=\angle x$이다.

$\angle BFE=\angle y$(맞꼭지각)이므로

$\triangle BEF$에서 $\angle x+\angle y+60°=180°$

$\therefore\ \angle x+\angle y=120°$ 답 $120°$

07

$\angle BAD=\angle CAD=\frac{1}{2}\times(180°-98°)=41°$

$\angle ACD=180°-125°=55°$

$\triangle ADC$에서 $\angle x=41°+55°=96°$

$\triangle ABC$에서 $\angle y=41°\times2+55°=137°$

$\therefore\ \angle x+\angle y=96°+137°=233°$ 답 $233°$

08

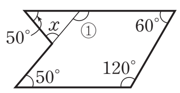
$\angle ABE=\angle EBC=\angle a$, $\angle ACE=\angle ECD=\angle b$라 하면

$\triangle EBC$에서 $\angle b=\angle a+54°$ ⋯ ㉠

$\triangle ABC$에서 $2\angle b=2\angle a+\angle x$, 즉 $\angle b=\angle a+\frac{1}{2}\angle x$ ⋯ ㉡

㉠, ㉡에서 $\angle x=108°$ 답 $108°$

09



사각형의 내각의 크기의 합은 $360°$이므로

$\angle①=360°-(50°+120°+60°)=130°$

$\therefore\ \angle x=130°-50°=80°$ 답 $80°$

10

$\angle ABP=\angle PBC=\angle a$, $\angle ACP=\angle PCB=\angle b$라 하면

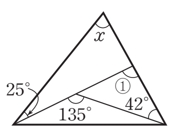
$\angle ADP+\angle AEP=(\angle a+2\angle b)+(2\angle a+\angle b)=195°$

$3(\angle a+\angle b)=195°$ $\quad\therefore\ \angle a+\angle b=65°$

$\triangle ABC$에서 $\angle B+\angle C=2\angle a+2\angle b=130°$이므로

$\angle A=180°-130°=50°$ 답 $50°$

11



$\angle①=135°-42°=93°$이므로

$\angle x=93°-25°=68°$ 답 $68°$

12

(1) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle AOB:75°$에서

$2:3=\angle AOB:75°$

$\therefore\ \angle AOB=50°$

(2) $\angle BOC=2\angle AOB=2\times50°=100°$

$\therefore\ \angle AOC=\angle AOB+\angle BOC=50°+100°=150°$

다른풀이

$\overset{\frown}{BC}=2\overset{\frown}{AB}$이므로 $\overset{\frown}{AC}=3\overset{\frown}{AB}$

$\therefore\ \angle AOC=3\angle AOB=150°$

(3) $2\pi\times6\times\frac{75}{360}=\frac{5}{2}\pi(\text{cm})$

(4) $\pi\times9^2\times\frac{50}{360}=\frac{45}{4}\pi(\text{cm}^2)$

답 (1) $50°$ (2) $150°$ (3) $\frac{5}{2}\pi$ cm (4) $\frac{45}{4}\pi$ cm^2

13

(1) (부채꼴 A의 호의 길이)$=2\pi\times6\times\frac{100}{360}=\frac{10}{3}\pi(\text{cm})$

(부채꼴 B의 호의 길이)$=2\pi\times12\times\frac{100}{360}=\frac{20}{3}\pi(\text{cm})$

따라서 부채꼴 A, B의 호의 길이의 비는

$\frac{10}{3}\pi:\frac{20}{3}\pi=1:2$이므로

부채꼴 B의 호의 길이는 부채꼴 A의 호의 길이의 2배이다.

(2) (부채꼴 A의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{100}{360}=10\pi(\text{cm}^2)$

(부채꼴 B의 넓이)$=\pi\times12^2\times\frac{100}{360}=40\pi(\text{cm}^2)$

따라서 부채꼴 A, B의 넓이의 비는 $10\pi:40\pi=1:4$이므로

부채꼴 B의 넓이는 부채꼴 A의 넓이의 4배이다.

(3) $\frac{20}{3}\pi+12\times2=\frac{20}{3}\pi+24(\text{cm})$

답 (1) 2배 (2) 4배 (3) $\left(\frac{20}{3}\pi+24\right)$ cm

다른풀이

부채꼴의 반지름의 길이가 r이고 중심각의 크기가 $x°$라 하면

(1) (호의 길이)$=2\pi r\times\frac{x}{360}$이고 중심각의 크기가 $x°$로 일정하면 호의 길이는 r에 정비례하므로 구하는 비는

$6:12=1:2$이다. ⇨ 2배

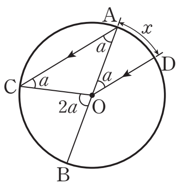
(2) (넓이)$=\pi r^2\times\frac{x}{360}$이고 중심각의 크기가 $x°$로 일정하면 넓이는 r^2에 정비례하므로 구하는 비는 $6^2:12^2=1:4$이다.

⇨ 4배

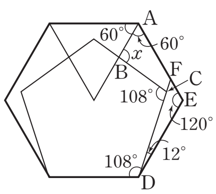
평면도형 III

14
$\angle DCP=97°-57°=40°$,
$\angle ACB+\angle ABC+\angle BAC$는 삼각형 ABC의 세 내각의 크기의 합이므로 180°이다.
$\therefore\ \angle DCP+\angle ACB+\angle ABC+\angle BAC$
$=40°+180°=220°$ 답 220°

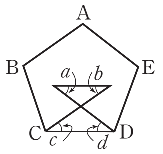
15
$\overline{AB}\mathbin{/\!/}\overline{ED}$이므로 $\angle CDE=\angle CED=60°$
$\overline{DE}=\overline{DF}$이므로
$\angle DEF=\angle DFE$
$=(180°-60°-20°)\div2=50°$
$\therefore\ \angle CEF=60°-50°=10°$
$\triangle CFE$에서
$\angle FCB=\angle CFE+\angle CEF=30°+10°=40°$이므로
$\angle AFC=90°-40°=50°$이다. 답 50°

16


$\angle AOD=\angle a$라 하면 $\overline{AC}\mathbin{/\!/}\overline{DO}$이므로
$\angle OAC=\angle AOD=\angle a$
$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle OAC=\angle a$
$\triangle AOC$에서
$\angle COB=\angle OAC+\angle OCA=2\angle a$
호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로 $\overset{\frown}{BC}=2x$이다.
$\therefore\ \overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD}=9x-(x+2x)=6x$ 답 $6x$

17


정육각형과 정오각형의 한 내각의 크기는 각각 120°, 108°이므로
$\angle BCF=180°-108°=72°$
$\angle EDF=120°-108°=12°$
$\angle DFA=12°+120°=132°$
정삼각형의 한 내각의 크기는 60°이므로
$\angle BAF=120°-60°=60°$
$\therefore\ \angle x=360°-(60°+132°+72°)=96°$ 답 96°

18


점 C와 D를 이으면 $\angle a+\angle b=\angle c+\angle d$이므로 구하는 각의 크기는 오각형의 내각의 크기의 합과 같다.
$\therefore\ 180°\times(5-2)=540°$ 답 540°

19
$(\text{색칠한 부분의 넓이})=\pi\times6^2\times\dfrac{240}{360}-\pi\times3^2\times\dfrac{240}{360}$
$=18\pi(\text{cm}^2)$ 답 $18\pi\ \text{cm}^2$

20
$\angle a=180°-(90°+40°+30°)=20°$
$\angle b=180°-(90°+30°)=60°$
$\angle c=180°-(90°+20°)=70°$
$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c=150°$ 답 150°

21
$\angle BAC=\angle a$라 하면 $\triangle ABE$에서
$\angle AEB=(180°-\angle a)\div2$
$=90°-\dfrac{1}{2}\angle a$
$\triangle BCD$에서
$\angle CDB=\angle CBD=\angle x+\angle y$
$\triangle BDE$에서
$\angle x+(\angle x+\angle y)+90°-\dfrac{1}{2}\angle a=180°$
$\therefore\ \angle a=4\angle x+2\angle y-180°$ 답 $4\angle x+2\angle y-180°$

22
$\angle EBD=\angle a$, $\angle DCF=\angle b$라 하면
$2\angle a+2\angle b=360°-(180°-50°)=230°$
$\angle a+\angle b=115°$
$\therefore\ \angle x=180°-(\angle a+\angle b)$
$=180°-115°=65°$ 답 65°

23
$\overline{CD}\mathbin{/\!/}\overline{FE}$이므로 $\angle DCF=180°-115°=65°$
$\overline{AB}\mathbin{/\!/}\overline{FC}$이므로 $\angle DBA=\angle DCF=65°$
□ABDG에서
$\angle AGD=360°-74°-81°-65°=140°$
$\therefore\ \angle x=140°-89°=51°$ 답 51°

24

$\angle DOE=360^\circ-50^\circ-90^\circ-90^\circ=130^\circ$

$\angle EOF=360^\circ-70^\circ-90^\circ-90^\circ=110^\circ$

$\angle FOD=360^\circ-130^\circ-110^\circ=120^\circ$

부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{DE}:\overset{\frown}{EF}:\overset{\frown}{FD}$

$=\angle DOE:\angle EOF:\angle FOD$

$=130^\circ:110^\circ:120^\circ=13:11:12$이다. 답 $13:11:12$

25

$\angle ABC=60^\circ+90^\circ=150^\circ$이므로

$\angle x=(180^\circ-150^\circ)\div2=15^\circ$

$\triangle ABC\equiv\triangle AED$(SAS 합동)이므로

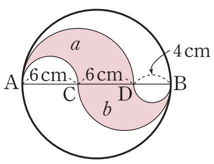
$\angle z=60^\circ-15^\circ\times2=30^\circ$

$\angle y=90^\circ+15^\circ=105^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y+\angle z=150^\circ$ 답 150°

26

단계별 풀이



STEP 1 a 부분의 넓이 구하기

(a 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{1}{2}-\pi\times3^2\times\frac{1}{2}$

$=18\pi-4.5\pi=13.5\pi(\mathrm{cm}^2)$

STEP 2 b 부분의 넓이 구하기

(b 부분의 넓이)$=\pi\times5^2\times\frac{1}{2}-\pi\times2^2\times\frac{1}{2}$

$=12.5\pi-2\pi=10.5\pi(\mathrm{cm}^2)$

STEP 3 색칠한 부분의 넓이 구하기

(색칠한 부분의 넓이)$=$(a 부분의 넓이)$+$(b 부분의 넓이)

$=13.5\pi+10.5\pi$

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

27

(1) $\triangle EAD$에서 $\angle AED=108^\circ$이고

$\overline{EA}=\overline{ED}$이므로

$\angle EAD=\angle EDA=36^\circ$

마찬가지로 $\triangle DCE$에서

$\angle DCE=\angle DEC=36^\circ$

$\triangle IDE$에서 $\angle IED=\angle IDE=36^\circ$이므로

$\angle x=36^\circ+36^\circ=72^\circ$이다.

(2) $\triangle ABC\equiv\triangle EAB\equiv\triangle BCD$(SAS 합동)이므로

$\angle BGF=\angle BFG=36^\circ+36^\circ=72^\circ$이므로

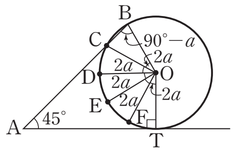
$\triangle BGF$는 이등변삼각형이다.

(3) $\triangle AFJ$, $\triangle BGF$, $\triangle CHG$, $\triangle DIH$, $\triangle EJI$는 모두 합동(SAS 합동)이므로 $\overline{JF}=\overline{FG}=\overline{GH}=\overline{HI}=\overline{IJ}$이다.

다각형 FGHIJ는 모든 변의 길이가 같고, 모든 내각의 크기가 108°로 같으므로 정오각형이다.

답 (1) 72° (2) 이등변삼각형 (3) 정오각형

28



$\angle BOC$의 크기를 $2\angle a$라 하면 길이가 같은 호에 대한 중심각의 크기는 같으므로

$\angle BOC=\angle COD=\angle DOE=\angle EOF$

$=\angle FOT=2\angle a$

$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OBC=(180^\circ-2\angle a)\div2=90^\circ-\angle a$

$\angle OTA=90^\circ$이므로 □BATO에서

$90^\circ-\angle a+45^\circ+90^\circ+10\angle a=360^\circ$

$9\angle a=135^\circ$

$\therefore\ \angle a=15^\circ$

$\angle BOT=10\angle a=150^\circ$

$\therefore\ \angle x=360^\circ-150^\circ=210^\circ$ 답 210°

29

(1) ① $\angle CDB=\angle CBD$

$=\angle ACB+\angle BAC$

$=15^\circ+15^\circ=30^\circ$

② $\angle DEC=\angle DCE=30^\circ+15^\circ=45^\circ$

③ $\angle CDE=180^\circ-45^\circ\times2=90^\circ$

따라서 $\triangle CDE$는 직각이등변삼각형이다.

④ $\angle EDF=\angle EFD=45^\circ+15^\circ=60^\circ$

$\triangle EDF$의 세 내각의 크기가 모두 60°이므로 정삼각형이다.

(2) $\angle CDB=\angle CBD=2\angle A$

$\angle DEC=\angle DCE=\angle A+\angle CDA=3\angle A$

$\angle EFD=\angle EDF=\angle A+\angle DEA=4\angle A$

$\therefore\ \angle EFX=180^\circ-4\angle A$

(3) $\angle AEF=90^\circ$일 때 $\overline{EF}=\overline{FG}$인 $\triangle EFG$를 작도할 수 없다.

$\angle EFA=4\angle A$이므로

$\angle A+4\angle A=90°$에서 $\angle A=18°$이다.

답 (1) ① $30°$ ② $45°$ ③ 직각이등변삼각형 ④ 정삼각형
(2) $180°-4\angle A$ (3) $18°$

30

(1) $\angle BAF=\angle a$, $\angle BCF=\angle b$라 하면
□ABCF에서
$\angle a+\angle b+\angle x+134°=360°$
$\angle a+\angle b+\angle x=226°$ …… ①
오각형 ABCDE에서
$2\angle a+2\angle b+\angle x+130°+70°=540°$
$2\angle a+2\angle b+\angle x=340°$ …… ②
②−①에서 $\angle a+\angle b=114°$ …… ③
③을 ①에 대입하면
$\angle x=226°-114°=112°$

(2) △DCE에서 $\overline{DC}=\overline{DE}$이므로
$\angle DEC=(180°-29°)\div 2=75.5°$
△DAE에서 $\overline{AD}=\overline{DE}$이므로
$\angle DEF=(180°-90°-29°)\div 2=30.5°$
$\therefore \angle x=75.5°-30.5°=45°$

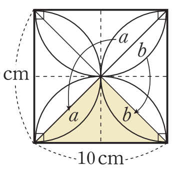
(3) $\angle CDE=\angle CED=\angle AEF=\angle x-30°$
$\angle C=\frac{1}{2}(180°-\angle x)$
△CDE에서
$\frac{1}{2}(180°-\angle x)+2(\angle x-30°)=180°$
$\therefore \angle x=100°$

답 (1) $112°$ (2) $45°$ (3) $100°$

31

(1) $\pi\times10^2\times\frac{1}{4}-\pi\times5^2\times\frac{1}{2}=\frac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)$

(2) ● A-solution ●
색칠한 부분을 적절히 이동하여 넓이를 구할 수 있는 모양으로 만든다.



색칠한 부분을 위의 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{4}$과 같다.
$\therefore 10\times10\times\frac{1}{4}=25(\text{cm}^2)$

(3) $\pi\times5^2-\frac{1}{2}\times10\times10=25\pi-50(\text{cm}^2)$

답 (1) $\frac{25}{2}\pi\ \text{cm}^2$ (2) $25\ \text{cm}^2$ (3) $(25\pi-50)\text{cm}^2$

32

$S_1=\pi\times2^2-\pi\times\left(\frac{3}{2}\right)^2-\pi\times\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{3}{2}\pi$

$S_2=\pi\times\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}\pi$

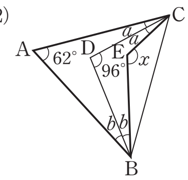
$\therefore S_1:S_2=\frac{3}{2}\pi:\frac{1}{4}\pi=6:1$

답 6 : 1

33

(1) $\angle ABE=\angle a$, $\angle CDE=\angle b$라 하면
$\angle x+\angle b=\angle a+56°$에서
$\angle x=56°+(\angle a-\angle b)$
$120°+2\angle a+56°+(180°-2\angle b)=360°$에서
$2\angle a-2\angle b=4°$
$\angle a-\angle b=2°$
$\therefore \angle x=56°+2°=58°$

(2)



$\angle ACD=\angle a$, $\angle ABD=\angle b$라 하면
$\angle DCB+\angle DBC=180°-62°-\angle a-\angle b=180°-96°$
에서 $\angle a+\angle b=34°$
$\angle ECB+\angle EBC=180°-96°-\angle a-\angle b=50°$
$\therefore \angle x=180°-50°=130°$

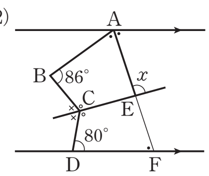
다른풀이
$\angle x=96°+\angle a+\angle b$이고
$\angle a+\angle b=96°-62°=34°$에서
$\angle x=96°+34°=130°$

답 (1) $58°$ (2) $130°$

34

(1) $\angle ABE=\angle a$, $\angle ACE=\angle b$라 하면
$60°+2\angle a=52°+2\angle b$에서
$\angle b-\angle a=4°$
$60°+\angle a=\angle x+\angle b$에서
$\angle x=60°+(\angle a-\angle b)=60°-4°=56°$

(2)



사각형의 내각의 크기의 합은 360°로 같으므로
□ABCE와 □CDFE에서

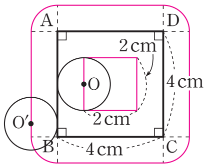
$\angle BAE = \angle DFE$, $\angle BCE = \angle DCE$,
$\angle ABC = \angle FDC + 6°$이므로
$\angle FEC = \angle AEC + 6°$이다.
$\angle FEC = (180° + 6°) \div 2 = 93°$이므로 $\angle x = 93°$이다.

답 (1) $56°$ (2) $93°$

35

단계별 풀이

STEP 1 두 원의 중심이 이동한 모양 찾기
두 원의 중심 O, O′이 이동한 모양은 다음 그림과 같다.



STEP 2 원 O′의 중심이 이동한 거리 구하기
(원 O′의 중심이 이동한 거리) $= 2\pi \times 1 + 4 \times 4$
$= 2\pi + 16$(cm)

STEP 3 원 O의 중심이 이동한 거리 구하기
(원 O의 중심이 이동한 거리) $= 2 \times 4 = 8$(cm)

STEP 4 두 원의 중심이 이동한 거리의 차 구하기
두 원의 중심이 이동한 거리의 차는
$(2\pi + 16) - 8 = 2\pi + 8$(cm)이다.

답 $(2\pi + 8)$cm

STEP A 최고수준문제 본문 P. 106~117

01 (1) $41°$ (2) $118°$ **02** $90°$ **03** $180°$ **04** $150°$
05 $\angle x = 60°$, $\angle y = 120°$ **06** $80°$
07 (1) $540°$ (2) $900°$ (3) $540°$ **08** $110°$
09 (1) $(12\pi - 16)\text{cm}^2$ (2) $(6\pi + 8)$cm
10 (1) 16π cm (2) $40\pi\ \text{cm}^2$ **11** $36°$
12 (1) 넓이 : $24\pi\ \text{cm}^2$, 둘레의 길이 : $(4\pi + 24)$cm
(2) 넓이 : $(108 - 18\pi)\text{cm}^2$, 둘레의 길이 : $(6\pi + 24)$cm
13 (1) $(9\pi - 12)\text{cm}^2$ (2) $(16\pi - 32)\text{cm}^2$ (3) $50\ \text{cm}^2$
(4) $\left(\frac{75}{2} - \frac{25}{4}\pi\right)\text{cm}^2$
14 (1) $\frac{5}{2}\pi$ cm (2) $\left(50 - \frac{25}{2}\pi\right)\text{cm}^2$
(3) $\left(\frac{25}{2}\pi - 25\right)\text{cm}^2$
15 끈의 길이 : $2a\pi + 8a$, 넓이 : $8a^2 - 2a^2\pi$
16 (1) $(200\pi - 400)\text{cm}^2$ (2) $50\ \text{cm}^2$ (3) $8\pi\ \text{cm}^2$
(4) $(50\pi - 100)\text{cm}^2$
17 (1) $\left(\frac{26}{9}\pi + 12\right)$cm (2) $\frac{32}{9}\pi\ \text{cm}^2$
18 $19\pi\ \text{cm}^2$
19 (1) 넓이 : $(16\pi - 32)\text{cm}^2$, 둘레의 길이 : 12π cm
(2) 넓이 : $\left(\frac{25}{2}\pi - 25\right)\text{cm}^2$,
둘레의 길이 : $\left(\frac{15}{2}\pi + 10\right)$cm
20 $(8\pi - 25)\ \text{cm}^2$
21 (1) $(4\pi + 8)\ \text{cm}^2$ (2) $(25\pi - 50)\ \text{cm}^2$
22 $\frac{4a + 2b}{3}\pi$ **23** $(16\pi + 216)\ \text{m}^2$
24 (1) $\frac{100}{3}\pi\ \text{cm}^2$ (2) $12\pi\ \text{cm}^2$
25 $\pi\ \text{cm}^2$ **26** $(8\pi + 12)$ cm **27** $360°$
28 (1) $125°$ (2) $55°$ (3) $35°$
29 $\frac{1}{3}$배 **30** (1) $(9\pi + 14)$ cm (2) $(36\pi + 56)\ \text{cm}^2$
31 (1) ① $159°$ ② $78°$ ③ $39°$ ④ $117°$ ⑤ $63°$
(2) ① $120° + \frac{1}{3}\angle A$ ② $\frac{2}{3}\angle A$ ③ $\frac{1}{3}\angle A$
④ $\angle A$ ⑤ $180° - \angle A$
32 $\left(\frac{41}{4}\pi + 12\right)\text{cm}^2$ **33** 6π cm **34** $\frac{50}{9}\pi$ cm
35 P

01

(1) $\angle DAP+\angle DCP$

$=\{360^\circ-(148^\circ+66^\circ)\}\div2=73^\circ$

$\angle APC=360^\circ-(148^\circ+73^\circ)=139^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-139^\circ=41^\circ$

(2) $\angle BAF=180^\circ-56^\circ=124^\circ$이므로

$\angle ECD=124^\circ\div2=62^\circ$이다.

$\triangle DFC$에서 $\angle x=62^\circ+56^\circ=118^\circ$ 답 (1) 41° (2) 118°

02

$\angle DAF=\angle a$, $\angle DCF=\angle b$라 하면

$2\angle a+2\angle b=180^\circ$, $\angle a+\angle b=90^\circ$

$\angle ADC=2\angle b$이므로

$\angle a+2\angle b=\angle b+\angle AFC$에서

$\angle AFC=\angle a+\angle b=90^\circ$ 답 90°

03

육각형 APBCQD의 내각의 크기의 합에서 □ABCD의 내각의 크기의 합을 빼고, □ABCD의 외각의 크기의 합의 $\frac{1}{2}$배를 빼면 된다.

$\therefore\ \angle x+\angle y=720^\circ-(360^\circ+180^\circ)=180^\circ$ 답 180°

04

$\overline{AB}=\overline{BP}=\overline{PC}=\overline{CD}$이므로 $\triangle ABP$와 $\triangle DCP$는 이등변삼각형이다.

$\angle ABP=\angle PCD=90^\circ-\angle PBC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

$\angle BPA=\angle CPD=(180^\circ-30^\circ)\div2=75^\circ$

$\therefore\ \angle a=360^\circ-75^\circ-60^\circ-75^\circ=150^\circ$ 답 150°

05

$\angle OBI+\angle OCI=180^\circ$이므로

□OBIC에서

$\angle y=360^\circ-(180^\circ+60^\circ)=120^\circ$

$\angle OBC+\angle OCB=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로

$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-60^\circ\times2=60^\circ$

답 $\angle x=60^\circ$, $\angle y=120^\circ$

06

$\overline{AB}\,/\!/\,\overline{DC}$이므로

$\angle ABD=\angle BDC=\angle C'DB=50^\circ$

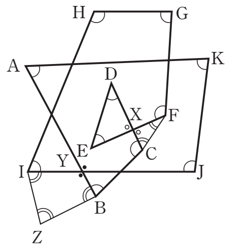
따라서 $\triangle EBD$에서 $\angle x=180^\circ-50^\circ\times2=80^\circ$이다. 답 80°

07

(1) 7개의 삼각형의 내각의 크기의 합에서 칠각형의 외각의 크기의 합의 2배를 빼면 된다.

$\therefore\ 180^\circ\times7-360^\circ\times2=540^\circ$

(2)



$\triangle DEX$와 $\triangle FCX$의 내각의 크기의 합은 180°로 같으므로

$\angle D+\angle E=\angle XFC+\angle XCF$

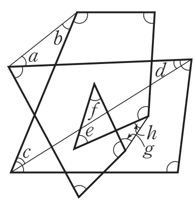
□AYJK와 □IZBY의 내각의 크기의 합은 360°로 같으므로

$\angle A+\angle K+\angle J=\angle YIZ+\angle Z+\angle YBZ$

따라서 구하는 각은 칠각형 IZBCFGH의 내각의 크기의 합과 같다.

$\therefore\ 180^\circ\times(7-2)=900^\circ$

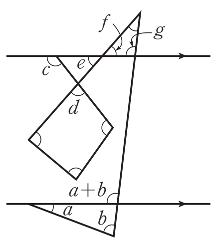
다른풀이



$\angle a+\angle b=\angle c+\angle d$, $\angle e+\angle f=\angle g+\angle h$이므로 구하는 각의 크기의 합은 육각형과 삼각형의 내각의 크기의 합이다.

$\therefore\ 720^\circ+180^\circ=900^\circ$

(3)



위의 그림에서 $\angle g=\angle a+\angle b$, $\angle e=\angle f$,

$\angle c=\angle d+\angle e=\angle d+\angle f$이므로 삼각형과 사각형의 내각의 크기의 합과 같다.

$\therefore\ 180^\circ+360^\circ=540^\circ$

답 (1) 540° (2) 900° (3) 540°

08

$\angle EAF+\angle AEC+\angle AFC=\angle ECF$이므로

$\angle AEC+\angle AFC=150^\circ-70^\circ=80^\circ$

ㅊㅐㄱ1.indb 40 18. 4. 3. 오후 1:34

$\angle AEP+\angle AFP=\frac{1}{2}(\angle AEC+\angle AFC)=40°$

$\therefore\ \angle EPF=\angle EAF+\angle AEP+\angle AFP=70°+40°=110°$

답 110°

09

(1) (넓이)$=\pi\times4^2\times\frac{1}{4}+2\left(\pi\times4^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times4\times4\right)$

$=4\pi+2(4\pi-8)$

$=12\pi-16(\text{cm}^2)$

다른풀이

(넓이)$=\pi\times4^2\times\frac{1}{4}+\frac{4^2}{2}(\pi-2)=4\pi+8\pi-16$

$=12\pi-16(\text{cm}^2)$

(2) (둘레의 길이)$=\left(2\pi\times4\times\frac{1}{4}\right)\times3+4+4=6\pi+8(\text{cm})$

답 (1) $(12\pi-16)\text{cm}^2$ (2) $(6\pi+8)\text{cm}$

10

(1) (둘레의 길이)$=2\pi\times8\times\frac{1}{2}+2\pi\times5\times\frac{1}{2}+2\pi\times3\times\frac{1}{2}$

$=16\pi(\text{cm})$

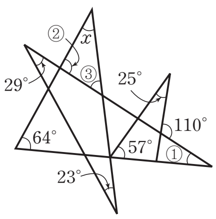
(2) (넓이)$=\pi\times8^2\times\frac{1}{2}+\pi\times5^2\times\frac{1}{2}-\pi\times3^2\times\frac{1}{2}$

$=40\pi(\text{cm}^2)$

답 (1) 16π cm (2) 40π cm^2

11

단계별 풀이



STEP 1 ∠①의 크기 구하기

∠①$=110°-(25°+57°)=28°$

STEP 2 ∠②의 크기 구하기

∠②$=$∠①$+64°=28°+64°=92°$

STEP 3 ∠③의 크기 구하기

∠③$=29°+23°=52°$

STEP 4 $\angle x$의 크기 구하기

$\angle x=180°-($∠②$+$∠③$)$

$=180°-(92°+52°)=36°$

답 36°

12

(1) ● A-solution ●

$\overline{BC}, \overline{CE}, \overline{BE}$의 길이는 모두 같다.

$\triangle BCE$는 정삼각형이므로 $\angle BCE=60°$이다.

(넓이)$=\pi\times12^2\times\frac{60}{360}=24\pi(\text{cm}^2)$

(둘레의 길이)$=2\pi\times12\times\frac{60}{360}+12\times2$

$=4\pi+24(\text{cm})$

(2) (넓이)$=12\times12-\left(\pi\times6^2\times\frac{1}{2}+6\times6\right)$

$=108-18\pi(\text{cm}^2)$

(둘레의 길이)$=2\pi\times6\times\frac{1}{2}+12\times2$

$=6\pi+24(\text{cm})$

답 (1) 넓이 : 24π cm^2, 둘레의 길이 : $(4\pi+24)$cm
(2) 넓이 : $(108-18\pi)\text{cm}^2$, 둘레의 길이 : $(6\pi+24)$cm

13

(1) 반지름의 길이가 $(10+2)\div2=6(\text{cm})$이므로

(색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times4\times6$

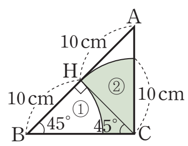
$=9\pi-12(\text{cm}^2)$

(2) (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times4^2-\frac{1}{2}\times8\times8$

$=16\pi-32(\text{cm}^2)$

(3) ● A-solution ●

$\overline{AH}=\overline{BH}, \overline{AC}=\overline{BC}, \overline{HC}$는 공통이므로 $\triangle AHC\equiv\triangle BHC$(SSS 합동)

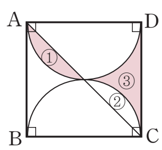


$\triangle AHC\equiv\triangle BHC$(SSS 합동)이므로 $\angle BHC=90°$이다.

(①의 넓이)$=$(②의 넓이)이므로

(색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times10\times10=50(\text{cm}^2)$

(4)



(①의 넓이)$=$(②의 넓이)이므로

(색칠한 부분의 넓이)

$=$(①+③의 넓이)$=$(②+③의 넓이)

$=\left(5\times5-\pi\times5^2\times\frac{1}{4}\right)+\frac{1}{2}\times5\times5$

III 평면도형

$=\dfrac{75}{2}-\dfrac{25}{4}\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $(9\pi-12)\mathrm{cm}^2$ (2) $(16\pi-32)\mathrm{cm}^2$ (3) $50\ \mathrm{cm}^2$
(4) $\left(\dfrac{75}{2}-\dfrac{25}{4}\pi\right)\mathrm{cm}^2$

14

(1) $\overset{\frown}{\mathrm{BF}}=2\pi\times10\times\dfrac{45}{360}=\dfrac{5}{2}\pi(\mathrm{cm})$

(2) (S 부분의 넓이) $=\dfrac{1}{2}\times10\times10-\pi\times10^2\times\dfrac{45}{360}$

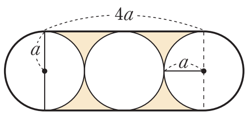
$=50-\dfrac{25}{2}\pi(\mathrm{cm}^2)$

(3) (T 부분의 넓이) $=\pi\times10^2\times\dfrac{45}{360}-\dfrac{1}{4}\times10\times10$

$=\dfrac{25}{2}\pi-25(\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $\dfrac{5}{2}\pi\ \mathrm{cm}$ (2) $\left(50-\dfrac{25}{2}\pi\right)\mathrm{cm}^2$ (3) $\left(\dfrac{25}{2}\pi-25\right)\mathrm{cm}^2$

15



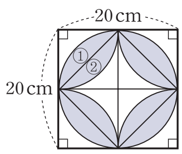
(끈의 길이) $=2\pi\times a+4a\times2=2a\pi+8a$

(넓이) $=4a\times2a-2\times\pi\times a^2=8a^2-2a^2\pi$

답 끈의 길이 : $2a\pi+8a$, 넓이 : $8a^2-2a^2\pi$

16

(1)



①의 넓이와 ②의 넓이는 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 ①의 넓이의 8배와 같다.

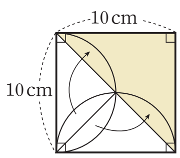
∴ (①의 넓이) $\times8=\left(\pi\times10^2\times\dfrac{1}{4}-\dfrac{1}{2}\times10\times10\right)\times8$

$=200\pi-400(\mathrm{cm}^2)$

다른풀이

$\dfrac{10^2}{2}(\pi-2)\times4=200\pi-400(\mathrm{cm}^2)$

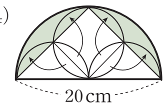
(2)



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

(3) $\pi\times4^2-2\times\pi\times2^2=8\pi(\mathrm{cm}^2)$

(4)



$\pi\times10^2\times\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}\times20\times10=50\pi-100(\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $(200\pi-400)\mathrm{cm}^2$ (2) $50\ \mathrm{cm}^2$ (3) $8\pi\ \mathrm{cm}^2$
(4) $(50\pi-100)\mathrm{cm}^2$

17

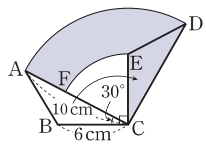
(1) $2\pi\times6\times\dfrac{40}{360}+2\pi\times4\times\dfrac{70}{360}+6\times2=\dfrac{26}{9}\pi+12(\mathrm{cm})$

(2) $\left(\pi\times6^2\times\dfrac{40}{360}-\pi\times4^2\times\dfrac{40}{360}\right)+\pi\times4^2\times\dfrac{30}{360}$

$=\dfrac{32}{9}\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $\left(\dfrac{26}{9}\pi+12\right)\mathrm{cm}$ (2) $\dfrac{32}{9}\pi\ \mathrm{cm}^2$

18



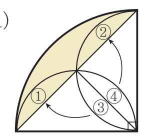
△ABC와 △DEC의 넓이는 같으므로 구하는 넓이는 부채꼴 ACD의 넓이에서 부채꼴 FCE의 넓이를 뺀 것과 같다.

∴ (색칠한 부분의 넓이) $=\pi\times10^2\times\dfrac{1}{4}-\pi\times6^2\times\dfrac{1}{6}$

$=19\pi(\mathrm{cm}^2)$ 답 $19\pi\ \mathrm{cm}^2$

19

(1)

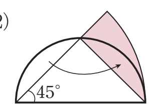


(①의 넓이) = (②의 넓이) = (③의 넓이) = (④의 넓이) 이므로

(넓이) $=\pi\times8^2\times\dfrac{1}{4}-\dfrac{1}{2}\times8\times8=16\pi-32(\mathrm{cm}^2)$

(둘레의 길이) $=2\pi\times8\times\dfrac{1}{4}+2\pi\times4=12\pi(\mathrm{cm})$

(2)



(넓이)$=\pi\times10^2\times\frac{1}{8}-\frac{1}{2}\times5\times10=\frac{25}{2}\pi-25(\text{cm}^2)$

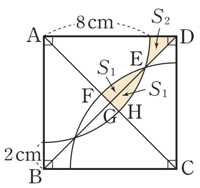
(둘레의 길이)$=2\pi\times5\times\frac{1}{2}+2\pi\times10\times\frac{1}{8}+10$

$=\frac{15}{2}\pi+10(\text{cm})$

답 (1) 넓이 : $(16\pi-32)\text{cm}^2$, 둘레의 길이 : 12π cm

(2) 넓이 : $\left(\frac{25}{2}\pi-25\right)\text{cm}^2$, 둘레의 길이 : $\left(\frac{15}{2}\pi+10\right)$ cm

20



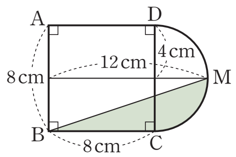
도형 EFG와 도형 EHG는 넓이가 같으므로 반지름의 길이가 8 cm인 원의 넓이의 $\frac{1}{8}$에서 한 변의 길이가 10 cm인 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{4}$을 빼면 S_1-S_2의 넓이와 같다.

$\therefore S_1-S_2=\pi\times8^2\times\frac{1}{8}-10\times10\times\frac{1}{4}=8\pi-25(\text{cm}^2)$

답 $(8\pi-25)\ \text{cm}^2$

21

(1)



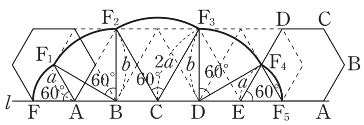
$\left(8\times4+\pi\times4^2\times\frac{1}{4}\right)-\frac{1}{2}\times4\times12=4\pi+8(\text{cm}^2)$

(2) $\left(\pi\times10^2\times\frac{1}{8}-\frac{1}{4}\times10\times10\right)\times2=25\pi-50(\text{cm}^2)$

답 (1) $(4\pi+8)\ \text{cm}^2$ (2) $(25\pi-50)\ \text{cm}^2$

22

꼭짓점 F가 움직인 자취를 그리면 다음 그림과 같다.



∴ (점 F가 움직인 거리)

$=2\pi\times a\times\frac{60}{360}\times2+2\pi\times b\times\frac{60}{360}\times2$

$+2\pi\times2a\times\frac{60}{360}$

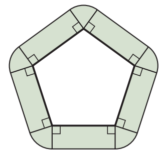
$=\frac{4a+2b}{3}\pi$

답 $\frac{4a+2b}{3}\pi$

23

단계별 풀이

STEP 1 곡선 부분과 직선 부분으로 나누어 어떤 도형의 넓이의 합인지 구하기



구하고자 하는 길의 넓이는 직사각형 5개와 부채꼴 5개의 넓이의 합과 같다.

STEP 2 직사각형 5개의 넓이의 합 구하기

직사각형 5개의 넓이의 합은 폭이 4 m, 길이가 54 m인 직사각형의 넓이와 같으므로 $54\times4=216(\text{m}^2)$이다.

STEP 3 부채꼴 5개의 넓이의 합 구하기

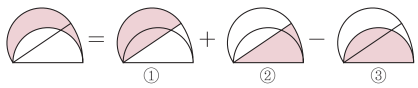
부채꼴 5개의 넓이의 합은 반지름의 길이가 4 m인 원의 넓이와 같으므로 $\pi\times4^2=16\pi(\text{m}^2)$이다.

STEP 4 길의 넓이 구하기

따라서 길의 넓이는 $(16\pi+216)\text{m}^2$이다. 답 $(16\pi+216)\ \text{m}^2$

24

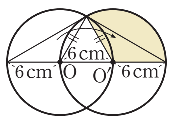
(1)



$=$②(∵ ①$=$③)

∴ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times20^2\times\frac{30}{360}=\frac{100}{3}\pi(\text{cm}^2)$

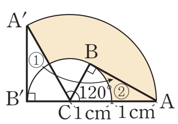
(2)



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

답 (1) $\frac{100}{3}\pi\ \text{cm}^2$ (2) $12\pi\ \text{cm}^2$

25



①의 넓이와 ②의 넓이는 같다.

∴ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times2^2\times\frac{120}{360}-\pi\times1^2\times\frac{120}{360}$

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

26

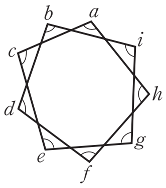
$2\pi\times2\times\frac{1}{3}+2\pi\times4\times\frac{1}{3}+2\pi\times6\times\frac{1}{3}+2\times3+6$

$=8\pi+12(\mathrm{cm})$ 답 $(8\pi+12)$ cm

27

단계별 풀이

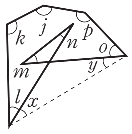
STEP 1 $\angle a+\angle b+\angle c+\cdots+\angle i$의 크기 구하기



$\angle a+\angle b+\cdots+\angle i$는 외부에 있는 9개의 삼각형의 내각의 크기의 총합에서 내부에 있는 구각형의 외각의 크기의 합의 2배를 뺀 것과 같다.

$180^\circ\times9-360^\circ\times2=900^\circ$ ……①

STEP 2 $\angle j+\angle k+\angle l+\cdots+\angle p$의 크기 구하기



그림에서 $\angle m+\angle n=\angle x+\angle y$이므로

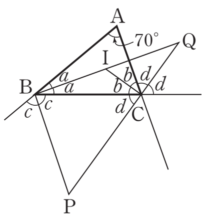
$\angle j+\angle k+\cdots+\angle p$는 오각형의 내각의 크기의 합과 같다.

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$ ……②

STEP 3 $(\angle a+\angle b+\cdots+\angle i)-(\angle j+\angle k+\cdots+\angle p)$의 크기 구하기

∴ (주어진 식)$=$①$-$②$=900^\circ-540^\circ=360^\circ$ 답 360°

28



(1) $\angle IBC=\angle a$, $\angle ICB=\angle b$라 하면

$\triangle ABC$에서 $70^\circ+2\angle a+2\angle b=180^\circ$

$\angle a+\angle b=55^\circ$

∴ $\angle BIC=180^\circ-(\angle a+\angle b)=125^\circ$

다른풀이

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=125^\circ$

(2) $\angle CBP=\angle c$, $\angle ACQ=\angle d$라 하면

$2\angle a+2\angle c=180^\circ$, $2\angle b+2\angle d=180^\circ$이므로

$\angle IBP=\angle ICP=90^\circ$

∴ $\angle BPC=180^\circ-\angle BIC=55^\circ$

(3) $\triangle QBP$에서

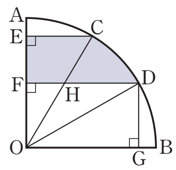
$\angle QBP+\angle QPB+\angle BQC=180^\circ$

∴ $\angle BQC=180^\circ-(55^\circ+90^\circ)=35^\circ$

다른풀이

$\angle BQC=\frac{1}{2}\angle A=35^\circ$ 답 (1) 125° (2) 55° (3) 35°

29



$\overline{OC}$, $\overline{OD}$를 긋고 점 D에서 $\overline{OB}$에 내린 수선의 발을 G라 하면

$\triangle OCE$와 $\triangle ODG$에서

$\overline{OC}=\overline{OD}$, $\widehat{AC}=\widehat{BD}$이므로 $\angle AOC=\angle BOD$

$\angle OEC=\angle OGD=90^\circ$이므로 $\angle OCE=\angle ODG$

∴ $\triangle OCE\equiv\triangle ODG$(ASA 합동)

∴ $\overline{OE}=\overline{OG}$, $\overline{EC}=\overline{GD}$

$\overline{OA}=r$, $\overline{OE}=a$, $\overline{EC}=b$라 하면

$\angle EOC=\angle COD=\angle DOB=\frac{1}{3}\times90^\circ=30^\circ$이므로

(색칠한 부분의 넓이)

$=\pi r^2\times\frac{60}{360}-\frac{1}{2}ab-\left(\pi r^2\times\frac{30}{360}-\frac{1}{2}ab\right)$

$=\frac{1}{12}\pi r^2$

(부채꼴 OAB의 넓이)$=\pi r^2\times\frac{90}{360}=\frac{1}{4}\pi r^2$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 부채꼴 OAB의 넓이의

$\frac{1}{12}\div\frac{1}{4}=\frac{1}{3}$(배)이다. 답 $\frac{1}{3}$배

다른풀이

□OGDF는 직사각형이므로

$\triangle ODG\equiv\triangle DOF$(SSS 합동)에서

$\triangle OCE=\triangle ODG=\triangle ODF$이다.

□EFHC$=\triangle OCE-\triangle OHF$

$=\triangle ODF-\triangle OHF$

$=\triangle ODH$이므로

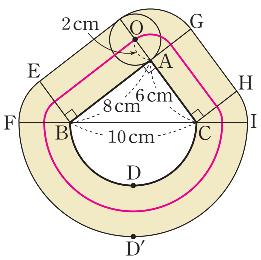
색칠한 부분은 부채꼴 COD의 넓이와 같다.

부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(색칠한 부분의 넓이) : (부채꼴 OAB의 넓이)

$=\angle COD:\angle AOB=30^\circ:90^\circ=1:3$

30



(1) $2\pi\times7\times\frac{1}{2}+2\pi\times2\times\frac{1}{2}+8+6=9\pi+14(\text{cm})$

(2) $\pi\times4^2\times\frac{1}{2}+(\pi\times9^2-\pi\times5^2)\times\frac{1}{2}+4\times(8+6)$

$=36\pi+56(\text{cm}^2)$

다른풀이

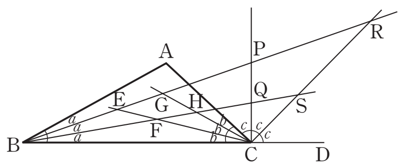
원 O의 중심이 그리는 선의 길이에 원의 지름을 곱해주면 되므로 원이 지나는 부분의 넓이는

$4\times(9\pi+14)=36\pi+56(\text{cm}^2)$이다.

답 (1) $(9\pi+14)$ cm (2) $(36\pi+56)$ cm^2

31

(1)



① $\angle FBC=\angle a$, $\angle FCB=\angle b$라 하면

$3\angle a+3\angle b+117^\circ=180^\circ$

$\angle a+\angle b=\frac{1}{3}(180^\circ-117^\circ)=21^\circ$

$\therefore$ $\angle BFC=180^\circ-21^\circ=159^\circ$

② $\angle BPC=\angle PCD-\angle PBC$

$=\frac{2}{3}(\angle ACD-\angle ABC)$

$=\frac{2}{3}\times\angle A=\frac{2}{3}\times117^\circ$

$=78^\circ$

③ $\angle BSC=\angle SCD-\angle SBC$

$=\frac{1}{3}(\angle ACD-\angle ABC)$

$=\frac{1}{3}\times\angle A=\frac{1}{3}\times117^\circ$

$=39^\circ$

④ □PQSR의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle PQS+\angle SRP=360^\circ-(\angle RPQ+\angle RSQ)$

$=\angle BPC+\angle BSC=78^\circ+39^\circ$

$=117^\circ$

⑤ $\angle EGH=180^\circ-21^\circ\times2=138^\circ$이므로

$\angle GEF+\angle GHF=360^\circ-(138^\circ+159^\circ)=63^\circ$

(2) (1)의 풀이를 참고로 하면

① $\angle BFC=180^\circ-\frac{1}{3}(\angle B+\angle C)$

$=180^\circ-\frac{1}{3}(180^\circ-\angle A)$

$=120^\circ+\frac{1}{3}\angle A$

② $\angle BPC=\frac{2}{3}\angle A$

③ $\angle BSC=\frac{1}{3}\angle A$

④ $\angle PQS+\angle SRP=\angle BPC+\angle BSC=\angle A$

⑤ $\angle GEF+\angle GHF$

$=360^\circ-(\angle BGC+\angle BFC)$

$=360^\circ-(180^\circ+\angle A)$

$=180^\circ-\angle A$

답 (1) ① 159° ② 78° ③ 39° ④ 117° ⑤ 63°

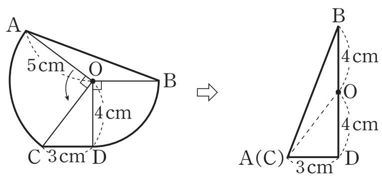
(2) ① $120^\circ+\frac{1}{3}\angle A$ ② $\frac{2}{3}\angle A$ ③ $\frac{1}{3}\angle A$

④ $\angle A$ ⑤ $180^\circ-\angle A$

32

● A-solution ●

△AOB를 돌려 큰 삼각형을 만들어 본다.



$\angle AOB+\angle COD=180^\circ$이므로 △AOB를 반시계 방향으로 90° 회전시키면 $\overline{BD}$는 일직선이 된다.

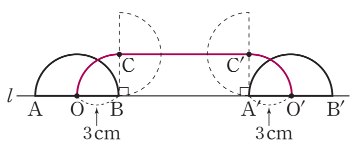
$\therefore$ (넓이)$=\pi\times5^2\times\frac{90}{360}+\pi\times4^2\times\frac{90}{360}+\frac{1}{2}\times3\times8$

$=\frac{41}{4}\pi+12(\text{cm}^2)$

답 $\left(\frac{41}{4}\pi+12\right)$ cm^2

33

점 O가 그리는 선은 다음 그림과 같다.



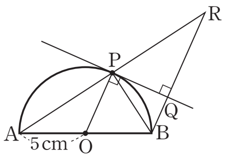
점 O가 점 C에서 점 C′까지 움직인 거리는 원이 반만큼 굴러간 거리와 같으므로 반원의 호의 길이와 같다.

$\therefore$ (점 O가 그리는 선의 길이)

$=2\pi\times3\times\frac{1}{4}\times2+2\pi\times3\times\frac{1}{2}$

$=6\pi(\text{cm})$ 답 6π cm

34

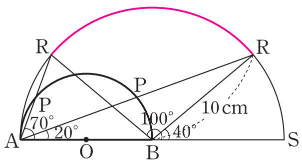


$\angle OPQ=90°$에서 $\overline{OP}/\!/\overline{QR}$이다.

$\triangle ABR$에서

$\angle RAB=\angle APO=\angle ARB$이므로

$\overline{AB}=\overline{BR}=10$ cm



$\angle PAB=20°$일 때,

$\angle RBS=20°\times2=40°$

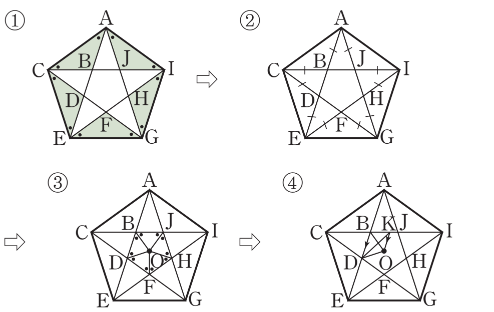
$\angle PAB=70°$일 때,

$\angle RBS=70°\times2=140°$

따라서 점 R가 움직이는 거리는

$2\pi\times10\times\frac{140-40}{360}=\frac{50}{9}\pi(\text{cm})$이다. 답 $\frac{50}{9}\pi$ cm

35



① $\triangle ACI$에서 $\overline{AC}=\overline{AI}$이고 $\angle CAI=108°$이므로

$\angle ACI=\angle AIC=36°$

마찬가지로 표시된 나머지 각도 모두 36°이다.

$\therefore$ $\triangle ACB\equiv\triangle CED\equiv\triangle EGF$

$\equiv\triangle GIH\equiv\triangle IAJ$ (ASA 합동)

② $\triangle ABJ\equiv\triangle CDB\equiv\triangle EFD\equiv\triangle GHF$

$\equiv\triangle IJH$(SAS 합동)

따라서 오각형 BDFHJ는 정오각형이다.

③ 정오각형 BDFHJ의 모든 내각의 이등분선을 각각 그으면 한 점 O에서 만나게 되고 정오각형은 다섯 개의 합동인 삼각형으로 나뉜다.

(P의 넓이)$=5\times\triangle ACB$

(Q의 넓이)$=5\times\square CDOB$

따라서 $\square CDOB$와 $\triangle ACB$의 넓이를 비교하면 어느 부분이 더 넓은지 알 수 있다.

④ 점 O를 지나며 $\overline{BD}$와 평행한 직선을 그어 $\overline{BJ}$와의 교점을 K라 하면

$\triangle BDO=\triangle BDK$

$\therefore$ $\square CDOB=\triangle CDK$

$\triangle ACB$와 $\triangle CDK$에서

$\angle ACB=\angle BCD=36°$, $\overline{CB}=\overline{CD}$이고 $\overline{AC}=\overline{CJ}>\overline{CK}$이므로 $\triangle ACB$의 넓이가 $\triangle CDK$의 넓이보다 넓다.

따라서 P의 넓이가 Q의 넓이보다 넓다. 답 P

IV 입체도형

STEP C 필수체크문제

본문 P. 124~132

01 ④ **02** ②, ⑤ **03** ㄴ, ㄹ, ㅁ
04 ③, ④ **05** (1) 8개 (2) 4개 (3) 12개 (4) 12개 (5) 6쌍 (6) 10개 **06** ③ **07** 십일면체
08 ④, ⑤ **09** ④ **10** ③ **11** 정사면체 : 정삼각형, 정육면체 : 정사각형, 정팔면체 : 정삼각형, 정십이면체 : 정오각형, 정이십면체 : 정삼각형 **12** ④
13 ③ **14** ① **15** 28 **16** ④, ⑤
17 정이십면체 **18** ③
19 $V=\frac{32}{3}\pi a^3$, $S=16\pi a^2$ **20** $\frac{8}{3}$ cm
21 4 cm **22** 135° **23** 27배 **24** 정팔면체
25 54π cm^3 **26** $\frac{6}{\pi}$배 **27** 384π cm^3
28 (1) 27π cm^2 (2) 960 cm^2 **29** 85π cm^2
30 (1) $(50\pi+100)$cm^2 (2) $r(a+2r)\pi$
31 72 cm^2 **32** (1) 76 cm^2 (2) 49π cm^2

01 ❶ 다면체
④ 원뿔대는 사다리꼴을 한 직선을 축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형으로 다면체가 아닌 회전체이다. 답 ④

02 ❶ 다면체
● A-solution ●
(n각기둥의 면의 개수)$=(n+2)$개, (n각뿔의 면의 개수)$=(n+1)$개,
(n각뿔대의 면의 개수)$=(n+2)$개

① $6+1=7$(개) ② $6+2=8$(개) ③ $5+2=7$(개)
④ $5+2=7$(개) ⑤ $7+1=8$(개) 답 ②, ⑤

03 ❶ 다면체
ㄱ. 각기둥의 옆면의 모양은 모두 직사각형이지만 밑면의 변의 길이가 같은 도형이 아니면 항상 합동이라고 할 수 없다.
ㄴ. 육각뿔의 모서리의 개수는 $6\times2=12$(개), 사각기둥의 모서리의 개수는 $4\times3=12$(개)로 같다.
ㄷ. 각뿔대의 두 밑면과 옆면은 서로 수직이 아니다.
ㅁ. n각뿔대의 면의 개수는 $(n+2)$개, n각뿔의 면의 개수는 $(n+1)$개로 n각뿔대가 면의 개수가 1개 더 많다.
답 ㄴ, ㄹ, ㅁ

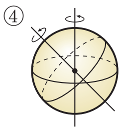
04 ❸ 회전체
③ 원기둥의 전개도에서 옆면의 모양은 직사각형이다.
④ 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형을 다면체라고 한다. 원기둥은 직사각형을 한 직선을 축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형으로 다면체가 아닌 회전체이다.
답 ③, ④

05 ❶ 다면체 + ❷ 정다면체
(1) 사각뿔의 모서리의 개수는 $4\times2=8$(개)
(4) 사각기둥의 모서리의 개수는 $4\times3=12$(개)
(6) 구각뿔의 면의 개수는 $9+1=10$(개)
답 (1) 8개 (2) 4개 (3) 12개 (4) 12개 (5) 6쌍 (6) 10개

06 ❷ 정다면체
① 정삼각형 ② 정삼각형 ③ 정오각형
④ 정삼각형 ⑤ 정사각형 답 ③

07 ❶ 다면체
구하는 각기둥을 n각기둥이라 하면
$3n=27$, $n=9$ ∴ 구각기둥
따라서 구각기둥의 면의 개수는 $9+2=11$(개)이므로 십일면체이다. 답 십일면체

08 ❷ 정다면체
한 꼭짓점에서 3개 이상의 면이 만나야 입체도형이 만들어지고, 한 꼭짓점에 모인 각의 크기의 합이 360°보다 작아야 하므로 정다면체의 면이 될 수 있는 것은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐이다.
① 정사면체, 정팔면체, 정이십면체
② 정육면체 ③ 정십이면체 답 ④, ⑤

09 ❸ 회전체
④

답 ④

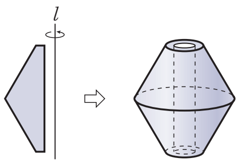
10 ❶ 다면체
(가), (나)에서 각기둥이다.
n각기둥이라 하면 (다)에서 $2n=14$ ∴ $n=7$
따라서 칠각기둥이다. 답 ③

11 ❷ 정다면체
답 정사면체 : 정삼각형, 정육면체 : 정사각형, 정팔면체 : 정삼각형, 정십이면체 : 정오각형, 정이십면체 : 정삼각형

12 ❸ 회전체

답 ④

13 ❸ 회전체



답 ③

14 ❸ 회전체

① 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면이 항상 원이다. 답 ①

15 ❶ 다면체

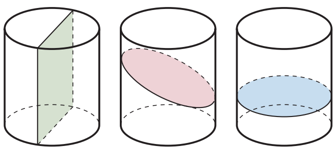
구하는 각뿔을 n각뿔이라 하면

$n+1=10$, $n=9$ ∴ 구각뿔

따라서 $x=9+1=10$, $y=2\times9=18$이므로

$x+y=10+18=28$이다. 답 28

16 ❸ 회전체



단면은 직사각형, 타원, 원이 나올 수 있다. 답 ④, ⑤

17 ❷ 정다면체

정사면체 : 3개, 정육면체 : 3개, 정팔면체 : 4개,

정십이면체 : 3개, 정이십면체 : 5개 답 정이십면체

18 ❺ 뿔의 겉넓이와 부피 + ❻ 구의 겉넓이와 부피

③ 반지름의 길이가 r인 구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi r^3$이다. 답 ③

19 ❻ 구의 겉넓이와 부피

$V=\frac{4}{3}\pi\times(2a)^3=\frac{32}{3}\pi a^3$

$S=4\pi\times(2a)^2=16\pi a^2$ 답 $V=\frac{32}{3}\pi a^3$, $S=16\pi a^2$

20 ❹ 기둥의 겉넓이와 부피 + ❺ 뿔의 겉넓이와 부피

원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8=96\pi(\text{cm}^3)$이므로

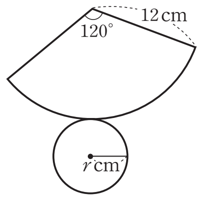
원기둥의 높이를 h cm라 하면

$\pi\times6^2\times h=96\pi$ ∴ $h=\frac{8}{3}$ 답 $\frac{8}{3}$ cm

21 ❸ 회전체

● A-solution ●

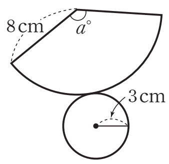
옆면인 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같다.



원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times12\times\frac{120}{360}=2\pi r$, $8\pi=2\pi r$ ∴ $r=4$ 답 4 cm

22 ❸ 회전체



부채꼴의 중심각의 크기를 $a°$라 하면

$2\pi\times8\times\frac{a}{360}=2\pi\times3$

∴ $a=135$ 답 135°

23 ❻ 구의 겉넓이와 부피

(반지름의 길이가 6 cm인 구의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

(반지름의 길이가 2 cm인 구의 부피)

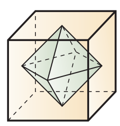
$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$

두 구의 부피의 비는 $288\pi:\frac{32}{3}\pi=27:1$이다.

따라서 반지름의 길이가 6 cm인 구의 부피는 반지름의 길이가 2 cm인 구의 부피의 27배이다. 답 27배

24 ❷ 정다면체

정육면체의 각 면에서 두 대각선이 만나는 점을 연결하면 오른쪽 그림과 같은 정팔면체가 된다.



답 정팔면체

25 ❹ 기둥의 겉넓이와 부피 + ❻ 구의 겉넓이와 부피

구의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면

$4\pi r^2=36\pi \qquad \therefore r=3\ (\because r>0)$

$\therefore$ (원기둥의 부피) $=\pi\times3^2\times6=54\pi(\text{cm}^3)$ 답 $54\pi\ \text{cm}^3$

26 ❹ 기둥의 겉넓이와 부피 + ❻ 구의 겉넓이와 부피

구의 지름의 길이를 $2a$라 하면 정육면체의 한 모서리의 길이는 $2a$이다.

(구의 부피) $=\dfrac{4}{3}\pi a^3$

(정육면체의 부피) $=(2a)^3=8a^3$

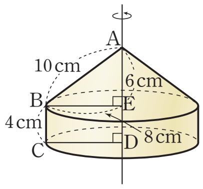
구와 정육면체의 부피의 비는

$\dfrac{4}{3}\pi a^3 : 8a^3=\pi : 6=1 : \dfrac{6}{\pi}$

따라서 $\dfrac{6}{\pi}$배이다. 답 $\dfrac{6}{\pi}$배

27 ❹ 기둥의 겉넓이와 부피 + ❺ 뿔의 겉넓이와 부피

입체도형의 겨냥도는 다음 그림과 같다.



$\therefore$ (입체도형의 부피) $=$ (원뿔의 부피) $+$ (원기둥의 부피)

$=\dfrac{1}{3}\times\pi\times8^2\times6+\pi\times8^2\times4$

$=384\pi(\text{cm}^3)$ 답 $384\pi\ \text{cm}^3$

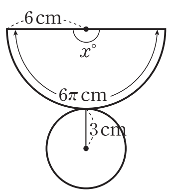
28 ❹ 기둥의 겉넓이와 부피 + ❺ 뿔의 겉넓이와 부피

(1) $\pi\times3^2+\pi\times3\times6$

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

다른풀이

원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

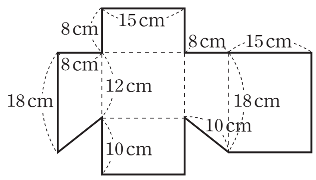


$2\pi\times6\times\dfrac{x}{360}=2\pi\times3 \qquad \therefore x=180$

$\therefore$ (겉넓이) $=\dfrac{1}{2}\times\pi\times6^2+\pi\times3^2$

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

(2)



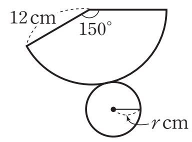
(겉넓이)

$=\dfrac{1}{2}\times(12+18)\times8\times2+10\times15+12\times15+8\times15+18\times15$

$=960(\text{cm}^2)$ 답 (1) $27\pi\ \text{cm}^2$ (2) $960\ \text{cm}^2$

29 ❺ 뿔의 겉넓이와 부피

원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면



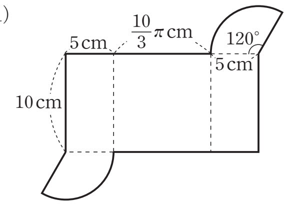
$2\pi\times12\times\dfrac{150}{360}=2\pi r \qquad \therefore r=5$

$\therefore$ (겉넓이) $=\pi\times5^2+\pi\times5\times12$

$=85\pi(\text{cm}^2)$ 답 $85\pi\ \text{cm}^2$

30 ❹+❺+❻ 겉넓이와 부피

(1)



(겉넓이) $=\left(\pi\times5^2\times\dfrac{120}{360}\right)\times2+(10\times5)\times2$

$+\left(2\pi\times5\times\dfrac{120}{360}\right)\times10$

$=50\pi+100(\text{cm}^2)$

(2) (겉넓이) $=$ (원뿔의 옆넓이) $+$ (구의 겉넓이) $\times\dfrac{1}{2}$

$=\pi r\times a+4\pi r^2\times\dfrac{1}{2}$

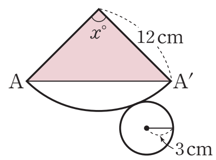
$=\pi ar+2\pi r^2$

$=r(a+2r)\pi$

답 (1) $(50\pi+100)\text{cm}^2$ (2) $r(a+2r)\pi$

31 ❸ 회전체

점 A에서 원뿔을 팽팽하게 감은 실이 최단경로를 지날 때는 전개도에서 직선으로 나타난다.



위의 그림에서 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$2\pi\times12\times\dfrac{x}{360}=2\pi\times3 \qquad \therefore x=90$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이) $=12\times12\times\dfrac{1}{2}=72(\text{cm}^2)$

답 $72\ \text{cm}^2$

IV 입체도형

32 회전체

A-solution

(회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이) $=$ (원의 넓이)

(회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이)

$=$(회전시키기 전 평면도형의 넓이)$\times 2$

(1) $2\times\left\{\frac{1}{2}\times(4+5)\times4+\frac{1}{2}\times(4+7)\times3+\frac{1}{2}\times7\times1\right\}$

$=2\times38=76(\text{cm}^2)$

(2) 가장 큰 단면은 반지름의 길이가 7 cm인 원이므로 그 넓이는

$\pi\times7^2=49\pi(\text{cm}^2)$ 　답 (1) 76 cm^2 　(2) $49\pi\text{ cm}^2$

STEP B 내신만점문제 　본문 P. 133~142

- **01** (1) $288\pi\text{ cm}^3$ 　(2) 4 cm 　(3) 64 cm^2 　(4) 6 cm
- **02** $216\pi\text{ cm}^2$ 　**03** $1536\pi\text{ cm}^3$
- **04** $144\pi\text{ cm}^2$ 　**05** $\frac{32}{3}\text{ cm}^3$
- **06** $24\pi\text{ cm}^2$ 　**07** 224 cm^2
- **08** $486\pi\text{ cm}^3$ 　**09** 510 cm^3
- **10** $324\pi\text{ cm}^3$ 　**11** 8 : 5
- **12** (1) 48 cm^3 　(2) $\frac{40}{3}\pi\text{ cm}^3$
- **13** (1) $24\pi\text{ cm}^3$ 　(2) 50 cm^3
- **14** (1) 412 cm^2 　(2) $r(a+b)\pi$
- **15** $(12\pi+12)\text{cm}^2$ 　**16** 2048 cm^3
- **17** 968 cm^3 　**18** $1008\pi\text{ cm}^3$
- **19** $240\pi\text{ cm}^2$ 　**20** $4400\pi\text{ cm}^3$
- **21** (1), (2), (3) 풀이 참조 　**22** $56\pi\text{ cm}^2$
- **23** $120\pi\text{ cm}^2$ 　**24** $150\pi\text{ cm}^3$
- **25** (1) 정육각형 　(2) 이등변삼각형
- **26** (1) 이등변삼각형 　(2) 등변사다리꼴 　(3) 육각형 　(4) 오각형
- **27** $\frac{18}{5}$ m
- **28** (1) $\frac{48}{5}\pi\text{ cm}^3$ 　(2) 3 : 5
- **29** $14\pi\text{ cm}^3$
- **30** (1) $\frac{3}{2}$배 　(2) $\frac{1}{2}$배 　(3) $\frac{3}{2}$배 　(4) 4배

01

(1) 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$4\pi r^2=144\pi$에서 $r=6$

$\therefore$ (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

(2) 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면

$6x^2=96=6\times4^2$ 　$\therefore x=4$

(3) (겉넓이)$=8\times8=64(\text{cm}^2)$

(4) 원기둥의 높이를 h cm라 하면 밑면의 반지름의 길이가 4 cm이므로

$\pi\times4^2\times h=96\pi$ 　$\therefore h=6$

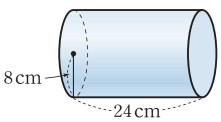
답 (1) $288\pi\text{ cm}^3$ 　(2) 4 cm 　(3) 64 cm^2 　(4) 6 cm

02

(겉넓이)$=\pi\times9^2+\pi\times9\times15=216\pi(\text{cm}^2)$ 　답 $216\pi\text{ cm}^2$

03

구하는 입체도형의 겨냥도는 다음과 같다.



$\therefore$ (부피)$=\pi\times8^2\times24=1536\pi(\text{cm}^3)$ 　답 $1536\pi\text{ cm}^3$

04

(겉넓이)$=$(구의 겉넓이)$\times\frac{3}{4}$

$+$(반지름의 길이가 6 cm인 원의 넓이)

$=4\pi\times6^2\times\frac{3}{4}+\pi\times6^2$

$=108\pi+36\pi=144\pi(\text{cm}^2)$ 　답 $144\pi\text{ cm}^2$

05

삼각뿔 B$-$AFC에서 $\triangle$ABF를 밑면으로 보면 높이는 $\overline{\text{BC}}$이므로 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times4\right)\times4=\frac{32}{3}(\text{cm}^3)$ 　답 $\frac{32}{3}\text{ cm}^3$

06

(겉넓이)$=\pi\times3^2+\pi\times3\times5=24\pi(\text{cm}^2)$ 　답 $24\pi\text{ cm}^2$

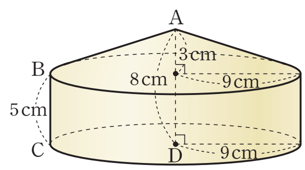
07

(겉넓이)$=8\times8+\left(\frac{1}{2}\times8\times10\right)\times4=224(\text{cm}^2)$

답 224 cm^2

08

입체도형의 겨냥도는 오른쪽 그림과 같다.



(부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times9^2\times3+\pi\times9^2\times5$

$=486\pi(\text{cm}^3)$ 　답 $486\pi\text{ cm}^3$

09

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(9+12)\times8+\frac{1}{2}\times12\times3$

$=102(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)$=102\times5=510(\text{cm}^3)$

답 510 cm^3

10

(부피)$=$(원뿔의 부피)$+$(반구의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times15+\frac{4}{3}\pi\times6^3\times\frac{1}{2}$

$=324\pi(\text{cm}^3)$

답 $324\pi\text{ cm}^3$

11

단계별 풀이

STEP 1 V_{A}, V_{B}의 비를 이용하여 x, y 사이의 관계 구하기

$V_{\text{A}}=xy^2$, $V_{\text{B}}=x^2y$이므로

$V_{\text{A}}:V_{\text{B}}=xy^2:x^2y=y:x=2:1\qquad\therefore 2x=y$

STEP 2 S_{A}, S_{B}를 x에 관한 식으로 나타내기

$S_{\text{A}}=4xy+2y^2=4x\times2x+2\times(2x)^2$

$=8x^2+8x^2=16x^2$

$S_{\text{B}}=4xy+2x^2=4x\times2x+2x^2$

$=8x^2+2x^2=10x^2$

STEP 3 $S_{\text{A}}:S_{\text{B}}$ 구하기

$S_{\text{A}}:S_{\text{B}}=16x^2:10x^2=8:5$

답 $8:5$

12

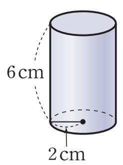
(1) (부피)$=\frac{1}{3}\times4\times4\times9=48(\text{cm}^3)$

(2) (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times6+\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times4=\frac{40}{3}\pi(\text{cm}^3)$

답 (1) 48 cm^3 (2) $\frac{40}{3}\pi\text{ cm}^3$

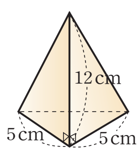
13

(1)



(부피)$=\pi\times2^2\times6=24\pi(\text{cm}^3)$

(2)



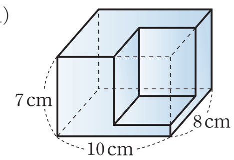
(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times5\times5\right)\times12$

$=50(\text{cm}^3)$

답 (1) $24\pi\text{ cm}^3$ (2) 50 cm^3

14

(1)



(겉넓이)$=(8\times10+7\times10+8\times7)\times2$

$=412(\text{cm}^2)$

(2) (겉넓이)$=\pi\times r\times a+\pi\times r\times b=r(a+b)\pi$

답 (1) 412 cm^2 (2) $r(a+b)\pi$

15

(구하는 겉넓이)

$=$(잘린 단면의 넓이)$+\frac{1}{2}\times$(원뿔의 겉넓이)

$=\frac{1}{2}\times6\times4+\frac{1}{2}\times(\pi\times3^2+\pi\times3\times5)$

$=12\pi+12(\text{cm}^2)$

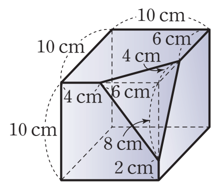
답 $(12\pi+12)\text{cm}^2$

16

(부피)$=20\times12\times16-16\times8\times14=2048(\text{cm}^3)$

답 2048 cm^3

17



(잘라낸 도형의 부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times4=32(\text{cm}^3)$

$\therefore$ (남은 도형의 부피)$=10\times10\times10-32=968(\text{cm}^3)$

답 968 cm^3

18

(부피)$=$(반지름의 길이가 12 cm인 반구의 부피)

$-$(반지름의 길이가 6 cm인 반구의 부피)

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times12^3\right)\times\frac{1}{2}-\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=1008\pi(\text{cm}^3)$

답 $1008\pi\text{ cm}^3$

19

(겉넓이)$=$(반지름의 길이가 6 cm인 구의 겉넓이)

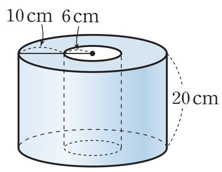
$+$(원기둥의 옆면의 넓이)

$=4\pi\times6^2+2\pi\times6\times8=240\pi(\text{cm}^2)$

답 $240\pi\text{ cm}^2$

20

입체도형의 겨냥도는 오른쪽 그림과 같다.



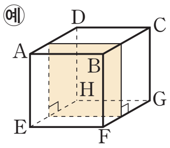
$(\text{부피})=\pi\times16^2\times20-\pi\times6^2\times20$

$=4400\pi(\text{cm}^3)$

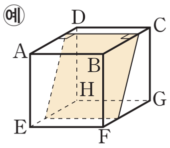
답 4400π cm^3

21

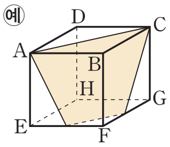
답 (1) 예



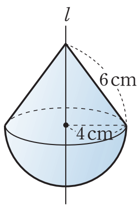
(2) 예



(3) 예



22



$(\text{겉넓이})=(\text{반지름의 길이가 4 cm인 구의 겉넓이})\times\frac{1}{2}$

$+(\text{원뿔의 옆면의 겉넓이})$

$=4\pi\times4^2\times\frac{1}{2}+\pi\times4\times6=56\pi(\text{cm}^2)$ 답 56π cm^2

23

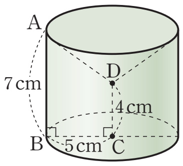
원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$2\pi l=2\pi\times6\times\frac{7}{3}$, $l=14$

따라서 원뿔의 겉넓이는

$\pi\times6^2+\pi\times6\times14=120\pi(\text{cm}^2)$이다. 답 120π cm^2

24

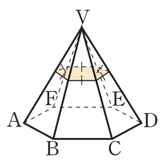


$(\text{부피})=\pi\times5^2\times7-\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times3=150\pi(\text{cm}^3)$

답 150π cm^3

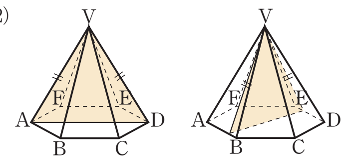
25

(1)



∴ 정육각형

(2)

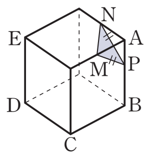


∴ 이등변삼각형

답 (1) 정육각형 (2) 이등변삼각형

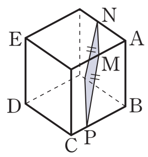
26

(1)



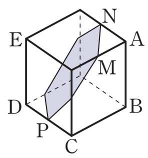
이등변삼각형

(2)



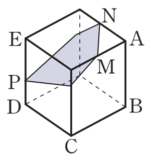
등변사다리꼴

(3)



육각형

(4)



오각형

답 (1) 이등변삼각형 (2) 등변사다리꼴 (3) 육각형 (4) 오각형

27

전체 토지의 부피는

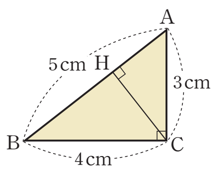
$\frac{1}{2}\times(7+9)\times3\times10+15\times2\times10=540(\text{m}^3)$

토지를 고르게 했을 때의 높이를 h m라 하면

$15\times10\times h=540$ ∴ $h=\frac{18}{5}$ 답 $\frac{18}{5}$ m

28

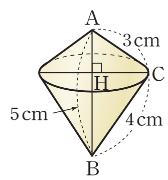
(1)



점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$5\times\overline{CH}=4\times3$에서 $\overline{CH}=\frac{12}{5}(\text{cm})$

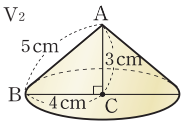
$\overline{AB}$를 회전축으로 하여 1회전시켜 생긴 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



∴ $(\text{부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times\left(\frac{12}{5}\right)^2\times5$

$=\frac{48}{5}\pi(\text{cm}^3)$

(2) $\overline{AC}$를 회전축으로 하여 1회전시켜 생긴 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$V_1=\frac{48}{5}\pi(\text{cm}^3)$

$V_2=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times3=16\pi(\text{cm}^3)$

$\therefore\ V_1 : V_2=\frac{48}{5}\pi : 16\pi=3 : 5$

답 (1) $\frac{48}{5}\pi\ \text{cm}^3$ (2) $3 : 5$

29

$(\text{케이크의 양})=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4$
$=84\pi(\text{cm}^3)$

따라서 한 사람이 먹은 케이크의 양은
$84\pi\div6=14\pi(\text{cm}^3)$이다.

답 $14\pi\ \text{cm}^3$

30

(1) $(\text{원기둥의 부피})=\pi r^2\times2r=2\pi r^3$

$(\text{구의 부피})=\frac{4}{3}\pi r^3$

$\frac{4}{3}\pi r^3 : 2\pi r^3=2 : 3$

$\therefore\ \frac{3}{2}$배

(2) $(\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\pi r^2\times2r=\frac{2}{3}\pi r^3$

$\frac{4}{3}\pi r^3 : \frac{2}{3}\pi r^3=2 : 1$

$\therefore\ \frac{1}{2}$배

다른풀이

원뿔의 부피는 밑면의 반지름의 길이와 높이가 같은 원기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이므로

$\frac{3}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{2}$(배)이다.

(3) $(\text{원기둥의 겉넓이})=\pi r^2\times2+2\pi r\times2r=6\pi r^2$

$(\text{구의 겉넓이})=4\pi r^2$

$4\pi r^2 : 6\pi r^2=2 : 3$

$\therefore\ \frac{3}{2}$배

(4) $(\text{원뿔의 밑넓이})=\pi r^2$

$\pi r^2 : 4\pi r^2=1 : 4$

$\therefore$ 4배

답 (1) $\frac{3}{2}$배 (2) $\frac{1}{2}$배 (3) $\frac{3}{2}$배 (4) 4배

STEP A 최고수준문제 본문 P. 143~153

01 $1 : 7$
02 부피 : $204\pi\ \text{cm}^3$, 겉넓이 : $(58\pi+408)\text{cm}^2$
03 $63\pi\ \text{cm}^2$ **04** $1 : 3$ **05** $264\pi\ \text{cm}^3$
06 부피 : $\frac{428}{3}\pi\ \text{cm}^3$, 겉넓이 : $106\pi\ \text{cm}^2$
07 $39000\ \text{cm}^3$ **08** (1) $1 : 1$ (2) $2 : 1 : 3$
(3) $54\pi\ \text{cm}^2$ **09** $1 : 47$
10 (1) $672\pi\ \text{cm}^3$ (2) $360\pi\ \text{cm}^2$
11 겉넓이 : $440\pi\ \text{cm}^2$, 부피 : $400\pi\ \text{cm}^3$
12 풀이 참조 **13** 부피 : $200\pi\ \text{cm}^3$, 겉넓이 : $210\pi\ \text{cm}^2$ **14** $\frac{256}{3}\pi\ \text{cm}^3$
15 $68\pi\ \text{cm}^2$ **16** $(240-5\pi)\text{cm}^3$
17 $(36\pi+24)\text{cm}^3$ **18** (1) $60°$ (2) $\frac{5}{6}a^3$
19 (1) 겉넓이 : $102\ \text{cm}^2$, 부피 : $48\ \text{cm}^3$
(2) 겉넓이 : $(4\pi+84)\text{cm}^2$, 부피 : $\left(60-\frac{5}{2}\pi\right)\text{cm}^3$
20 (1) $120\pi\ \text{cm}^2$ (2) $100\pi\ \text{cm}^3$ (3) $4\ \text{cm}$ (4) 8배
21 $\frac{128}{\pi}\left(1-\frac{2}{\pi}\right)\text{cm}^3$
22 (1) $3\pi\ \text{cm}$ (2) $\frac{9}{2}\ \text{cm}^2$ (3) $15\pi\ \text{cm}^2$
(4) $(24\pi-24)\text{cm}^3$
23 부피 : $336\ \text{cm}^3$, 겉넓이 : $360\ \text{cm}^2$
24 $2\ \text{cm}$ **25** (1) $700\pi\ \text{cm}^3$ (2) $\frac{128}{3}\pi\ \text{cm}^3$
(3) $\frac{88}{3}\pi\ \text{cm}^3$ **26** $\frac{544}{3}\pi$
27 $576\ \text{cm}^3$ **28** $(320\pi+640)\text{cm}^3$
29 $2340\pi\ \text{cm}^3$ **30** $7424\ \text{cm}^2$

01

(작은 원뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times6=50\pi(\text{cm}^3)$

(원뿔대의 부피)
=(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times\pi\times10^2\times12-50\pi$
$=350\pi(\text{cm}^3)$

$\therefore$ (작은 원뿔의 부피) : (원뿔대의 부피) $=50\pi : 350\pi$
$=1 : 7$

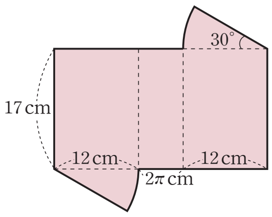
답 $1 : 7$

IV 입체도형

02

$(\text{부피})=\pi\times12^2\times\dfrac{30}{360}\times17$

$=204\pi(\text{cm}^3)$



(겉넓이)

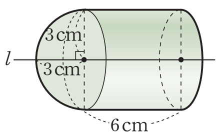
$=\left(\pi\times12^2\times\dfrac{30}{360}\right)\times2+(17\times12)\times2$

$+2\pi\times12\times\dfrac{30}{360}\times17$

$=58\pi+408(\text{cm}^2)$

답 부피 : $204\pi\ \text{cm}^3$, 겉넓이 : $(58\pi+408)\text{cm}^2$

03

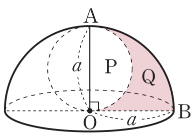


$(\text{겉넓이})=(4\pi\times3^2)\times\dfrac{1}{2}+2\pi\times3\times6+\pi\times3^2$

$=63\pi(\text{cm}^2)$

답 $63\pi\ \text{cm}^2$

04



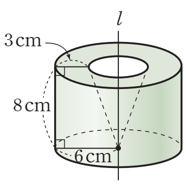
$(V_1\text{의 부피})=\dfrac{4}{3}\pi\times\left(\dfrac{a}{2}\right)^3=\dfrac{1}{6}\pi a^3$

$(V_2\text{의 부피})=\dfrac{4}{3}\pi a^3\times\dfrac{1}{2}-(V_1\text{의 부피})=\dfrac{1}{2}\pi a^3$

$\therefore\ (V_1\text{의 부피}):(V_2\text{의 부피})=\dfrac{1}{6}\pi a^3:\dfrac{1}{2}\pi a^3=1:3$

답 1 : 3

05



$(\text{부피})=\pi\times6^2\times8-\dfrac{1}{3}\times\pi\times3^2\times8=264\pi(\text{cm}^3)$

답 $264\pi\ \text{cm}^3$

06

(회전체의 부피)

$=\pi\times5^2\times4+\dfrac{4}{3}\pi\times4^3\times\dfrac{1}{2}$

$=\dfrac{428}{3}\pi(\text{cm}^3)$

(회전체의 겉넓이)

$=\pi\times5^2+2\pi\times5\times4+4\pi\times4^2\times\dfrac{1}{2}+(\pi\times5^2-\pi\times4^2)$

$=106\pi(\text{cm}^2)$

답 부피 : $\dfrac{428}{3}\pi\ \text{cm}^3$, 겉넓이 : $106\pi\ \text{cm}^2$

07

(부피) = (큰 정사각뿔의 부피) − (작은 정사각뿔의 부피)

$=\dfrac{1}{3}\times50\times50\times50-\dfrac{1}{3}\times20\times20\times20$

$=39000(\text{cm}^3)$

답 $39000\ \text{cm}^3$

08

(1) $(\text{구의 겉넓이})=4\pi\times3^2=36\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{원기둥의 옆넓이})=2\pi\times3\times6=36\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore\ 36\pi:36\pi=1:1$

(2) $(\text{구의 부피})=\dfrac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{원뿔의 부피})=\dfrac{1}{3}\times\pi\times3^2\times6=18\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{원기둥의 부피})=\pi\times3^2\times6=54\pi(\text{cm}^3)$

$\therefore\ 36\pi:18\pi:54\pi=2:1:3$

(3) $\pi\times3^2\times2+36\pi=54\pi(\text{cm}^2)$

답 (1) 1 : 1 (2) 2 : 1 : 3 (3) $54\pi\ \text{cm}^2$

09

정육면체의 한 모서리의 길이를 a라 하면

$(\text{정육면체의 부피})=a^3$

(삼각뿔 B−PQR의 부피)

$=\dfrac{1}{3}\times\dfrac{1}{2}\times\dfrac{a}{2}\times\dfrac{a}{2}\times\dfrac{a}{2}=\dfrac{a^3}{48}$

(나머지 부분의 부피)

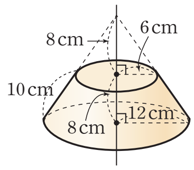
$=a^3-\dfrac{a^3}{48}=\dfrac{47}{48}a^3$

$\therefore\ \dfrac{a^3}{48}:\dfrac{47}{48}a^3=1:47$

답 1 : 47

10

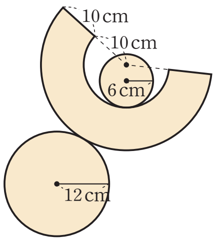
(1)



$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 12^2 \times 16 - \frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 8$

$= 672\pi(\text{cm}^3)$

(2)



$(\text{겉넓이}) = \pi \times 12^2 + \pi \times 6^2 + (\pi \times 12 \times 20 - \pi \times 6 \times 10)$

$= 360\pi(\text{cm}^2)$

답 (1) 672π cm^3 (2) 360π cm^2

11

(입체도형의 겉넓이)

$= (\pi \times 6^2 - \pi \times 4^2) \times 2 + 2\pi \times 6 \times 20 + 2\pi \times 4 \times 20$

$= 440\pi(\text{cm}^2)$

(입체도형의 부피)

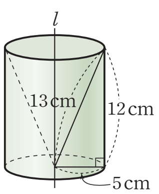
$= \pi \times 6^2 \times 20 - \pi \times 4^2 \times 20$

$= 400\pi(\text{cm}^3)$ 답 겉넓이 : 440π cm^2, 부피 : 400π cm^3

12

답 예 네 점 A, C, F, H를 꼭짓점으로 하는 입체도형은 사면체이고, $\overline{AC}$, $\overline{AF}$, $\overline{AH}$, $\overline{HF}$, $\overline{HC}$, $\overline{CF}$는 정육면체의 각 면(정사각형)의 대각선이므로 길이가 모두 같다.
따라서 △AFC, △AHF, △ACH, △CFH는 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같으므로 사면체 ACFH는 정사면체이다.

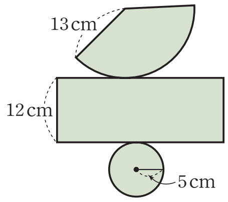
13



(회전체의 부피)

$= \pi \times 5^2 \times 12 - \frac{1}{3} \times \pi \times 5^2 \times 12$

$= 200\pi(\text{cm}^3)$



(회전체의 겉넓이)

$= \pi \times 5^2 + 2\pi \times 5 \times 12 + \pi \times 5 \times 13$

$= 210\pi(\text{cm}^2)$ 답 부피 : 200π cm^3, 겉넓이 : 210π cm^2

14

원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm, 높이를 h cm라 하면

$2\pi rh = 4\pi r^2 \times 2 \quad \therefore h = 4r$

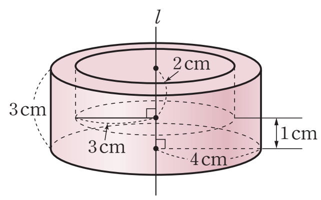
원기둥의 부피가 256π cm^{3}이므로

$\pi r^2 \times 4r = 256\pi$, $r^3 = 64 \quad \therefore r = 4$

따라서 구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi \times 4^3 = \frac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$이다.

답 $\frac{256}{3}\pi$ cm^3

15



(겉넓이)

$= \pi \times 4^2 \times 2 + 2\pi \times 4 \times 3 + 2\pi \times 3 \times 2$

$= 68\pi(\text{cm}^2)$ 답 68π cm^2

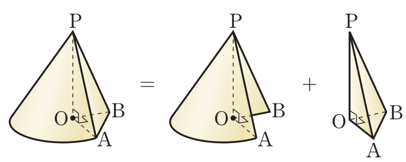
16

(부피)

$= \frac{1}{2} \times (3+5) \times 3 \times 20 - \pi \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 20$

$= 240 - 5\pi(\text{cm}^3)$ 답 $(240-5\pi)$cm^3

17



$(\text{부피}) = \left(\frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 9\right) \times \frac{3}{4} + \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4\right) \times 9$

IV 입체도형

$=36\pi+24(\text{cm}^3)$ 　　답 $(36\pi+24)\text{cm}^3$

18

(1) $\triangle ABD \equiv \triangle AED \equiv \triangle AEB$(SAS 합동)이므로 $\triangle EBD$는 정삼각형이다.

$\therefore \angle DEB=60^\circ$

(2) (부피)$=a^3-\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times a\times a\right)\times a=\frac{5}{6}a^3$

답 (1) 60° (2) $\frac{5}{6}a^3$

19

(1) (겉넓이)$=(3\times8)\times2+(3\times3)\times2+(1\times2\times9)\times2$

$=102(\text{cm}^2)$

(부피)$=(2\times1\times1)\times24=48(\text{cm}^3)$

(2) (겉넓이)$=\left(3\times4-\pi\times1^2\times\frac{1}{2}\right)\times2+(3\times5)\times2$

$+(4\times5)+(2\times5)+2\pi\times1\times\frac{1}{2}\times5$

$=4\pi+84(\text{cm}^2)$

(부피)$=4\times3\times5-\frac{1}{2}\times\pi\times1^2\times5$

$=60-\frac{5}{2}\pi(\text{cm}^3)$

답 (1) 겉넓이 : 102 cm^2, 부피 : 48 cm^3

(2) 겉넓이 : $(4\pi+84)\text{cm}^2$, 부피 : $\left(60-\frac{5}{2}\pi\right)\text{cm}^3$

20

(1) $2\pi\times5\times12=120\pi(\text{cm}^2)$

(2) $\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times12=100\pi(\text{cm}^3)$

(3) A의 물의 깊이를 h cm라 하면

$\pi\times5^2\times h=100\pi$ 　　$\therefore h=4$

다른풀이

B의 부피는 A의 부피의 $\frac{1}{3}$이므로 $12\times\frac{1}{3}=4(\text{cm})$이다.

(4) B의 높이의 $\frac{1}{2}$만큼 물을 부었을 때, 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$\frac{1}{2}\times5\times12=\frac{1}{2}\times x\times6+\frac{1}{2}\times(x+5)\times6$

$\therefore x=\frac{5}{2}$

따라서 B의 높이의 $\frac{1}{2}$만큼 부었을 때의 물의 양은

$\frac{1}{3}\times\pi\times\left(\frac{5}{2}\right)^2\times6=\frac{25}{2}\pi(\text{cm}^3)$

$\therefore 100\pi\div\frac{25}{2}\pi=8$(배)

답 (1) $120\pi\text{ cm}^2$ (2) $100\pi\text{ cm}^3$ (3) 4 cm (4) 8배

21

전개도에서 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=8$ 　　$\therefore r=\frac{4}{\pi}$

원기둥의 높이를 h cm라 하면

$h=8-2\times2r=8-4\times\frac{4}{\pi}=8-\frac{16}{\pi}$

$\therefore$ (원기둥의 부피)$=\pi r^2h$

$=\pi\times\left(\frac{4}{\pi}\right)^2\times\left(8-\frac{16}{\pi}\right)$

$=\frac{16}{\pi}\left(8-\frac{16}{\pi}\right)$

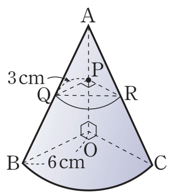
$=\frac{128}{\pi}\left(1-\frac{2}{\pi}\right)(\text{cm}^3)$

답 $\frac{128}{\pi}\left(1-\frac{2}{\pi}\right)\text{cm}^3$

22

(1) $\overset{\frown}{BC}=2\pi\times6\times\frac{1}{4}=3\pi(\text{cm})$

(2)



$\triangle AQP$와 $\triangle ARP$에서

$\angle APQ=\angle APR=90^\circ$, $\overline{AP}$는 공통

$\triangle ABO\equiv\triangle ACO$(SAS 합동)에서

$\angle BAO=\angle CAO$이므로

$\triangle AQP\equiv\triangle ARP$(ASA 합동)이다.

$\therefore \overline{PQ}=\overline{PR}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

$\angle QPR=90^\circ$이므로

$\triangle PQR=\frac{1}{2}\times3\times3=\frac{9}{2}(\text{cm}^2)$

(3) 옆면에서 곡면 부분의 넓이는 밑면의 반지름의 길이가 6 cm, 모선의 길이가 10 cm인 원뿔의 옆넓이의 $\frac{1}{4}$과 같다.

$\therefore$ (곡면 부분의 넓이)$=\pi\times6\times10\times\frac{1}{4}=15\pi(\text{cm}^2)$

(4) (구하는 부피)

$=$(입체도형 A$-$OBC의 부피)$-$(삼각뿔 P$-$OBC의 부피)

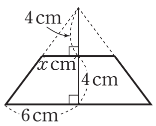
$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8\times\frac{1}{4}-\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\times6\times4$

$=24\pi-24(\text{cm}^3)$

답 (1) 3π cm (2) $\frac{9}{2}\text{ cm}^2$ (3) $15\pi\text{ cm}^2$ (4) $(24\pi-24)\text{cm}^3$

23

자른 단면의 한 변의 길이를 $2x$ cm라 하면



$\frac{1}{2}\times6\times8=\frac{1}{2}\times x\times4+\frac{1}{2}\times(x+6)\times4$

$\therefore\ x=3$

(사각뿔대의 부피)

$=\frac{1}{3}\times12\times12\times8-\frac{1}{3}\times6\times6\times4$

$=336(\text{cm}^3)$

(사각뿔대의 겉넓이)

$=\frac{1}{2}\times(6+12)\times5\times4+6\times6+12\times12$

$=360(\text{cm}^2)$ 답 부피 : 336 cm^3, 겉넓이 : 360 cm^2

24

단계별 풀이

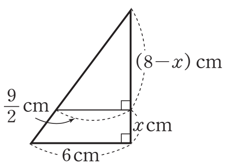
STEP 1 자른 단면의 반지름의 길이 구하기

축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 원이다. 밑넓이의 $\frac{9}{16}$가 되는 자른 단면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times6^2\times\frac{9}{16}=\pi r^2\qquad\therefore\ r=\frac{9}{2}\ (\because\ r>0)$

STEP 2 밑면으로부터 몇 cm의 높이에서 자를 때인지 구하기

단면이 밑면으로부터 x cm의 높이에서 잘린 것이라 하면

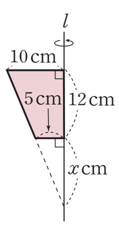


$\frac{1}{2}\times6\times8=\frac{1}{2}\times\frac{9}{2}\times(8-x)+\frac{1}{2}\times\left(\frac{9}{2}+6\right)\times x$

$\therefore\ x=2$ 답 2 cm

25

(1)



$\frac{1}{2}\times10\times(12+x)=\frac{1}{2}\times(5+10)\times12+\frac{1}{2}\times5\times x$

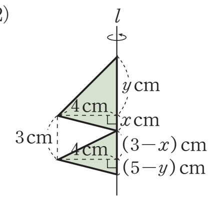
$\therefore\ x=12$

(부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times10^2\times24-\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times12$

$=700\pi(\text{cm}^3)$

(2)



(부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times y+\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times x+\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times(3-x)$

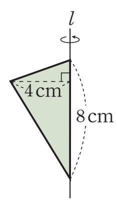
$\quad+\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times(5-y)$

$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times(y+x+3-x+5-y)$

$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times8$

$=\frac{128}{3}\pi(\text{cm}^3)$

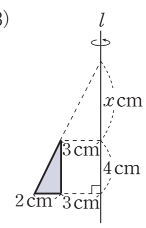
다른풀이



위의 그림의 색칠한 부분을 회전한 것과 같으므로

(부피) $=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times8=\frac{128}{3}\pi(\text{cm}^3)$

(3)



$\frac{1}{2}\times5\times(4+x)=\frac{1}{2}\times3\times x+\frac{1}{2}\times(3+5)\times4$

$\therefore\ x=6$

(부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times10-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times6-\pi\times3^2\times4$

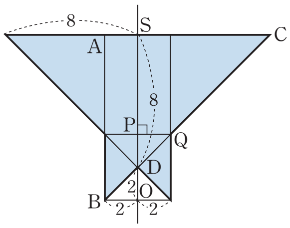
$=\frac{88}{3}\pi(\text{cm}^3)$

답 (1) 700π cm^3 (2) $\frac{128}{3}\pi$ cm^3 (3) $\frac{88}{3}\pi$ cm^3

IV 입체도형

26

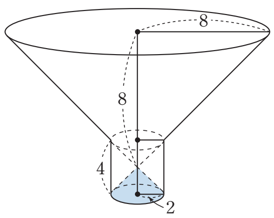
1회전시켰을 때 생기는 입체도형을 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양은 다음과 같다.



$\triangle BOD \equiv \triangle QPD$(ASA 합동)이므로

$\overline{PD}=\overline{OD}=2$이다.

주어진 입체도형을 1회전시키면 다음과 같은 입체도형이 생긴다.(색칠한 부분은 빈 공간이다.)



(입체도형의 부피)

$=$(원뿔대의 부피)$+$(원기둥의 부피$-$원뿔의 부피)

$=\left(\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times8-\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times2\right)$

$\quad+\pi\times2^2\times4-\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times2$

$=\frac{544}{3}\pi$ 답 $\frac{544}{3}\pi$

27

세 개의 사각뿔 Q$-$EFGH, Q$-$PEHR, Q$-$HGCR의 합으로 생각한다.

점 P에서 $\overline{BF}$에 내린 수선의 발을 S라 하면

$\triangle PSQ \equiv \triangle CDR$에서

$\overline{QF}=\overline{PE}+\overline{DR}=4+4=8$(cm)이므로

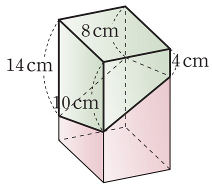
(부피)$=\left(\frac{1}{3}\times8\times8\times8\right)$

$\quad+\left\{\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times(4+10)\times8\times8\right\}$

$\quad+\left\{\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times(10+14)\times8\times8\right\}$

$=576(\text{cm}^3)$ 답 $576\ \text{cm}^3$

다른풀이

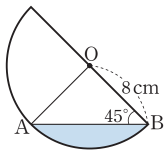


위의 그림과 같이 구하는 입체도형과 같은 입체도형을 뒤집어서 위에 포개어 놓으면, 밑면은 한 변의 길이가 8 cm인 정사각형이고 높이가 18 cm인 사각기둥이 된다.

따라서 부피는

$8\times8\times18\times\frac{1}{2}=576(\text{cm}^3)$이다.

28



$\overline{OA}=\overline{OB}=8$ cm이므로 $\triangle OAB$는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \angle A=\angle B=45^\circ$

$\angle AOB=180^\circ-45^\circ-45^\circ=90^\circ$

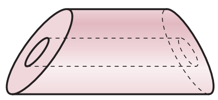
45° 기울였을 때, 흘러서 넘친 물의 양은

$\frac{1}{4}\times\pi\times8^2\times20+\frac{1}{2}\times8\times8\times20$

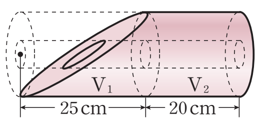
$=320\pi+640(\text{cm}^3)$이다. 답 $(320\pi+640)\text{cm}^3$

29

문제의 입체도형의 겨냥도는 다음과 같다.



이 도형의 부피는 아래 도형의 부피와 같다.



V_1 부분은 밑면의 넓이가 $\pi\times(9^2-3^2)=72\pi(\text{cm}^2)$이고,

높이가 $45-20=25$(cm)인 원기둥의 $\frac{1}{2}$이다.

V_2 부분은 밑면의 넓이가 $72\pi\ \text{cm}^2$이고, 높이가 20 cm인 원기둥이다.

(입체도형의 부피)$=\frac{1}{2}\times72\pi\times25+72\pi\times20$

$=900\pi+1440\pi$

$=2340\pi(\text{cm}^3)$ 답 $2340\pi\ \text{cm}^3$

30

벽돌 1개의 겉넓이는

$2\times(24\times8+8\times7+7\times24)$

$=2\times(192+56+168)=832(\text{cm}^2)$

두 벽돌이 닿아 있는 부분 1곳의 넓이는

$8\times8=64(\text{cm}^2)$

두 층 사이에서 맞닿아 있는 부분은 4부분이고, 두 층이 맞닿은 곳은 5군데이므로 맞닿은 부분의 넓이는 모두

$64\times5\times4=1280(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=832\times12-1280\times2$

$=9984-2560=7424(\text{cm}^2)$ 답 7424 cm^2

V 통계

STEP C 필수체크문제

본문 P. 160~169

01 2	**02** 45시간	**03** 25 %	**04** 26명	**05** 8명
06 59 kg	**07** 가벼운 편		**08** 23	**09** 25명
10 25 %	**11** 70점 이상 80점 미만			**12** 16일
13 44	**14** ②, ⑤	**15** 30	**16** 3배	**17** 35 %
18 10명	**19** ①, ⑤	**20** 50	**21** 9개 이상 12개 미만	
22 1반, 2명		**23** 80명	**24** 27명	
25 $A=0.05$, $B=10$, $C=16$, $D=0.2$, $E=1$				
26 30 %	**27** 0.28	**28** 16명	**29** 0.28	**30** 7명
31 $x=8$, $y=5$, $z=11$				
32 50점 이상 60점 미만			**33** 2개	

01 ❶ 줄기와 잎 그림

잎이 가장 많은 줄기는 잎의 개수가 6개인 2이다.

답 2

02 ❶ 줄기와 잎 그림

운동 시간이 가장 많은 학생의 운동 시간은 57시간이고 가장 적은 학생의 운동 시간은 12시간이다.

$\therefore$ $57-12=45$(시간) 답 45시간

03 ❶ 줄기와 잎 그림

운동 시간이 40시간 이상인 학생은 41시간, 42시간, 45시간, 52시간, 57시간의 5명이므로 전체의 $\frac{5}{20}\times100=25(\%)$이다.

답 25 %

04 ❶ 줄기와 잎 그림

서현이네 반 학생 수는 잎의 수와 같으므로

$4+8+7+5+2=26$(명) 답 26명

05 ❶ 줄기와 잎 그림

46 kg 이상 55 kg 미만인 학생 수는 46 kg, 48 kg, 48 kg, 50 kg, 50 kg, 51 kg, 52 kg, 54 kg의 8명이다. 답 8명

06 ❶ 줄기와 잎 그림

몸무게가 무거운 학생부터 차례로 나열하면 72 kg, 71 kg, 65 kg, 63 kg, 61 kg, 61 kg, 60 kg, 59 kg, …이므로 몸무게가 무거운 쪽에서 8번째인 학생의 몸무게는 59 kg이다.

답 59 kg

ㅊㅐㄱ1.indb 59 18. 4. 3. 오후 1:34

07 ❶ 줄기와 잎 그림

전체 26명 중 몸무게가 46 kg인 학생은 가벼운 쪽에서 10번째이고, 무거운 쪽에서 17번째이므로 가벼운 편이다.

답 가벼운 편

08 ❷ 도수분포표

계급의 개수는 6개이므로 $a=6$

계급의 크기는 10점이므로 $b=10$

점수가 83점인 학생이 속하는 계급은 80점 이상 90점 미만이므로 도수는 7명이다. 즉, $c=7$

$\therefore a+b+c=6+10+7=23$ 답 23

09 ❷ 도수분포표

$18+7=25$(명) 답 25명

10 ❷ 도수분포표

점수가 60점 미만인 학생 수는 $5+9=14$(명)이므로

전체의 $\frac{14}{56}\times100=25(\%)$이다. 답 25 %

11 ❷ 도수분포표

90점 이상은 2명, 80점 이상은 $2+7=9$(명),

70점 이상은 $9+18=27$(명)이므로

15등인 학생이 속하는 계급은 70점 이상 80점 미만이다.

답 70점 이상 80점 미만

12 ❷ 도수분포표

입장객 수가 200명 이상 400명 미만인 날수를 x일이라고 하면 600명 이상 800명 미만인 날수는 $2x$일이다.

$5+x+15+2x+6=50$, $3x=24$ $\therefore x=8$

따라서 입장객 수가 600명 이상 800명 미만인 날수는

$2x=2\times8=16$(일)이다. 답 16일

13 ❷ 도수분포표

30세 미만인 참가자는 $200\times\frac{58}{100}=116$(명)이므로

$A=116-52=64$이다.

$B=200-116-35-29=20$

$\therefore A-B=64-20=44$ 답 44

14 ❸ 히스토그램 + ❹ 도수분포다각형

② 도수분포다각형에서 점의 개수는 계급의 개수보다 2개 많다.

⑤ 히스토그램의 각 직사각형의 넓이의 합은 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이와 같다. 답 ②, ⑤

15 ❸ 히스토그램

계급의 크기는 5 kg이므로 $a=5$

계급의 개수는 5개이므로 $b=5$

전체 학생 수는 $1+6+7+4+2=20$이므로 $c=20$

$\therefore a+b+c=5+5+20=30$ 답 30

16 ❸ 히스토그램

5번째로 가벼운 학생이 속하는 계급은 40 kg 이상 45 kg 미만이고 이 계급의 도수는 6명이다.

⇨ 직사각형의 넓이는 $5\times6=30$

2번째로 무거운 학생이 속하는 계급은 55 kg 이상 60 kg 미만이므로 이 계급의 도수는 2명이다.

⇨ 직사각형의 넓이는 $5\times2=10$

따라서 $\frac{30}{10}=3$(배)이다. 답 3배

다른풀이

히스토그램의 각 직사각형의 넓이는 계급의 도수에 정비례하므로 $\frac{6}{2}=3$(배)이다.

17 ❸ 히스토그램

전체 학생 수는 $1+1+2+4+5+3+2+2=20$(명),

20초 이상 매달린 학생은 $3+2+2=7$(명)이므로

전체의 $\frac{7}{20}\times100=35(\%)$이다. 답 35 %

18 ❹ 도수분포다각형

$7+3=10$(명) 답 10명

19 ❹ 도수분포다각형

밑변의 길이는 (계급의 크기)$\times\frac{1}{2}$로 모두 같으므로

높이가 같은 삼각형을 찾는다.

따라서 A와 D, B와 C이다. 답 ①, ⑤

20 ❹ 도수분포다각형

계급의 크기는 2 m이고, 전체 학생 수는

$2+4+9+7+3=25$(명)이므로

구하는 넓이는 $2\times25=50$이다. 답 50

21 ❹ 도수분포다각형

답 9개 이상 12개 미만

22 ❹ 도수분포다각형

1반은 $9+1=10$(명), 2반은 $6+2=8$(명)이므로 1반이 2명 더 많다. 답 1반, 2명

23 상대도수의 분포표

$(\text{상대도수})=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{전체 도수})}$이므로

$(\text{전체 도수})=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{상대도수})}=\dfrac{32}{0.4}=80(\text{명})$

답 80명

24 상대도수의 분포표

$(\text{전체 도수})=\dfrac{12}{0.2}=60(\text{명})$이므로

상대도수가 0.45인 계급의 도수는 $60\times0.45=27(\text{명})$이다.

답 27명

25 상대도수의 분포표

$A=\dfrac{2}{40}=0.05$, $B=40\times0.25=10$, $C=40\times0.4=16$,

$D=\dfrac{8}{40}=0.2$, $E=1$

답 $A=0.05$, $B=10$, $C=16$, $D=0.2$, $E=1$

26 상대도수의 분포표

$(0.05+0.25)\times100=0.3\times100=30(\%)$ 답 30 %

27 상대도수의 분포표

대나무는 총 $2+5+11+16+27+28+11=100$(그루)이므로

구하는 상대도수는 $\dfrac{28}{100}=0.28$이다. 답 0.28

28 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

$50\times(0.18+0.14)=50\times0.32=16(\text{명})$ 답 16명

29 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

A-solution

각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례한다.

도수가 가장 작은 계급의 상대도수는 0.02, 도수가 가장 큰 계급의 상대도수는 0.3이므로 그 차는 $0.3-0.02=0.28$이다.

답 0.28

30 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

$50\times0.04=2(\text{명})$, $50\times0.14=7(\text{명})$이므로

인터넷 사용 시간이 8번째로 많은 학생이 속하는 계급은 80분 이상 90분 미만이고 그 도수는 7명이다. 답 7명

31 상대도수의 분포표

$x=40\times0.2=8$

$y=40-(4+8+12+7+4)=5$

$z=50-(6+10+17+5+1)=11$ 답 $x=8$, $y=5$, $z=11$

32 상대도수의 분포표

수학 성적(점)	상대도수	
	A반	B반
$40^{\text{이상}}\sim50^{\text{미만}}$	0.1	0.12
50 ~ 60	0.2	0.2
60 ~ 70	0.3	0.34
70 ~ 80	0.175	0.22
80 ~ 90	0.125	0.1
90 ~100	0.1	0.02

상대도수가 같은 계급은 50점 이상 60점 미만인 계급이다.

답 50점 이상 60점 미만

33 상대도수의 분포표

A반의 상대도수가 B반의 상대도수보다 큰 계급은 80점 이상 90점 미만, 90점 이상 100점 미만의 2개이다. 답 2개

STEP B 내신만점문제

본문 P. 170~177

01 102개 **02** 낮은 점수 **03** 54 **04** 10명
05 35 % **06** 26등 **07** 17
08 80점 이상 90점 미만 **09** 0.1 **10** 37
11 3명 **12** 0.1 **13** 25 % **14** 1 : 3 **15** 14켤레
16 14 **17** 80개 **18** 47.5 % **19** 0.2125 **20** ④
21 남학생 : 168명, 여학생 : 165명 **22** 13.1 %
23 28 **24** 20개 **25** 40명
26 최댓값 : 23, 최솟값 : 14 **27** ④

01

전체 학생 수는 $5+8+5+4+2=24(\text{명})$이므로

전체의 $\dfrac{1}{6}$은 $24\times\dfrac{1}{6}=4(\text{명})$이다.

제기를 찬 개수가 많은 쪽부터 나열하면 54개, 52개, 49개, 48개이므로 구하는 합은 $54+48=102(\text{개})$이다. 답 102개

02

(평균 점수)

$=(64+67+69+72+75+76+76+78+80+81+83+84+85+87+89+90+91+92+94+98)\div20$

$=1631\div20=81.55(\text{점})$

따라서 수학 성적이 81점인 학생은 평균보다 낮은 점수이다.

답 낮은 점수

03
52 g 이상 61 g 미만이 40 %이므로
61 g 이상은 100−40=60(%)이다.
$\frac{(61\text{ g 이상인 달걀의 개수})}{(\text{전체 개수})}\times 100=60$이므로
$\frac{30+36+42}{5+13+a+30+36+42}=0.6$
$\therefore a=54$ 답 54

04
2+8=10(명) 답 10명

05
70점 미만인 학생은 (40−12)÷2=14(명)이므로
전체의 $\frac{14}{40}\times 100=35(\%)$이다. 답 35 %

06
70점 이상인 학생 수는 40−14=26(명)이므로 가장 낮은 등수는 26등이다. 답 26등

07
1점은 1번 또는 2번의 정답자, 2점은 1번과 2번의 정답자, 3점은 3번의 정답자, 4점은 1번과 3번 또는 2번과 3번의 정답자, 5점은 1번과 2번과 3번의 정답자의 점수이다.
1번 정답자 수는 5+11=16(명) 이상이므로 $a=16$,
2번 정답자 수는 4+5+15+11=35(명) 이하이므로 $b=35$,
3번 정답자 수는 8+15+11=34(명)이므로 $c=34$
$\therefore a+b-c=16+35-34=17$ 답 17

08
70점 미만인 계급의 상대도수가 0.325이므로 학생 수는
40×0.325=13(명)
90점 이상 100점 미만인 계급의 학생 수는
40−(13+11+13)=3(명)
90점 이상이 3명, 80점 이상이 3+13=16(명)이므로 5번째로 높은 점수를 받은 학생이 속한 계급은 80점 이상 90점 미만이다. 답 80점 이상 90점 미만

09
60점 이상 70점 미만인 계급의 학생 수는
13−(2+4)=7(명)이므로 상대도수는 $\frac{7}{40}=0.175$이다.
70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수는 $\frac{11}{40}=0.275$이므로
그 차는 0.275−0.175=0.1이다. 답 0.1

10
74.5점보다 낮은 점수를 받은 학생은 70점 이상 80점 미만인 계급의 학생이 모두 74.5점 미만일 때 최대이고, 모두 74.5점 이상일 때 최소이다.
$A=2+4+7+11=24$, $B=2+4+7=13$
$\therefore A+B=24+13=37$ 답 37

11
16회 이상 19회 미만인 계급의 도수는 4명이므로
25회 이상 28회 미만인 계급의 도수는 8명이고,
28회 이상 31회 미만인 계급의 도수는
40−(2+4+9+12+8+1+1)=3(명)이다. 답 3명

12
$\frac{3+1}{40}=0.1$ 답 0.1

13
6건 이상 12건 미만인 날은 10+4+1=15(일)이므로
$\frac{15}{60}\times 100=25(\%)$이다. 답 25 %

14
$(\text{상대도수})=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{전체 도수})}$이므로
상대도수의 비는 $\frac{2}{2}:\frac{3}{1}=1:3$이다. 답 1 : 3

15
만 원 이상 4만 원 미만인 구두는 12+20+16=48(켤레)로
전체 구두의 $\frac{3}{5}$이다.
따라서 전체 구두는 $48\div\frac{3}{5}=80$(켤레)이다.
4만 원 이상인 구두는 80−48=32(켤레)이고
80×0.05=4(켤레)이므로
5만 원 이상 6만 원 미만인 구두는
(32−4)÷2=14(켤레)이다. 답 14켤레

16
전체 학생 수를 x명이라 하면
15분 미만인 학생이 4+8=12(명)이므로
$\frac{12}{x}\times 100=30$ $\quad\therefore x=40$
$\therefore a=40-(12+10+4)=14$ 답 14

17

오늘 수확한 감자는 $\frac{7}{0.0875}=80$(개)이다. 답 80개

18

$80\times0.1125=9$에서 32 g 이상 56 g 미만인 감자의 개수는
$80-(9+12+13+8)=38$(개)이므로
전체의 $\frac{38}{80}\times100=47.5$(%)이다. 답 47.5 %

19

50 g 이상 56 g 미만인 계급의 도수는 $80\times0.075=6$(개)
44 g 이상 50 g 미만인 계급의 도수는
$38-(8+7+6)=17$(개)
따라서 도수가 가장 큰 계급은 44 g 이상 50 g 미만인 계급으로
상대도수는 $\frac{17}{80}=0.2125$이다. 답 0.2125

20

① 상대도수의 합이 같으므로 그 넓이도 같다.
② 전체 인원이 같은지 아닌지는 알 수 없다.
④ 여학생의 그래프가 약간 위쪽으로 그려져 있는 것은 그 계급에 속하는 학생의 전체에 대한 비율이 여학생이 더 높음을 말해주는 것이다. 답 ④

21

남학생과 여학생의 50 kg 이상 55 kg 미만인 계급의 상대도수는 각각 0.28과 0.3이므로
(남학생 수)$=0.28\times600=168$(명),
(여학생 수)$=0.3\times550=165$(명)이다.
답 남학생 : 168명, 여학생 : 165명

22

남학생과 여학생의 60 kg 이상 65 kg 미만인 계급의 상대도수는 각각 0.16, 0.1이므로
이 계급에 속하는 남학생 수는 $600\times0.16=96$(명),
여학생 수는 $550\times0.1=55$(명)
$\therefore \frac{96+55}{1150}\times100=13.13\cdots\fallingdotseq13.1$(%) 답 13.1 %

23

$P=Q$이고 $P+Q=4$이므로 $P=Q=2$
모눈 한 칸의 세로의 길이를 x라 하면
$P=Q=\frac{1}{2}\times1\times2x=x=2$
따라서 $a=6x=6\times2=12$이고 $b=8x=8\times2=16$이므로
$a+b=12+16=28$이다. 답 28

24

전체 복숭아의 개수는 $\frac{12}{0.15}=80$(개)
250 g 이상 300 g 미만인 복숭아의 개수는 $80\times0.25=20$(개)
. 답 20개

25

60분 이상 80분 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.15+0.35+0.075+0.05)=0.375$이다.
따라서 전체 학생 수는 $\frac{15}{0.375}=40$(명)이다. 답 40명

26

도서관 이용 횟수가 6회 미만인 학생 수는 $4+8=12$(명)
전체 학생 수를 x명이라 하면
$\frac{12}{x}\times100=30 \quad \therefore x=40$
즉, $4+8+A+B+5=40 \quad \therefore A+B=23$
도서관 이용 횟수가 15번째로 많은 학생이 속한 계급은 6회 이상 9회 미만인 계급이므로
B의 값은 0에서 9까지의 수 중 하나이다.
$B=0$일 때 $A=23$, $B=9$일 때 $A=14$
따라서 A의 값의 최댓값은 23, 최솟값은 14이다.
답 최댓값 : 23, 최솟값 : 14

27

$1+6+10=17$, $1+6+10+12=29$이므로
A반에서 키가 작은 쪽에서 20번째인 학생이 속하는 계급은 155 cm 이상 160 cm 미만인 계급이다.
따라서 이 학생이 B반에 간다면 B반의 155 cm 이상 160 cm 미만인 계급의 도수는 11명이 되고 $12+5+2+1=20$이므로
이 학생은 큰 쪽부터 세었을 때, 21번째에서 31번째까지 될 수 있다. 답 ④

STEP A 최고수준문제 본문 P. 178~186

01 17명 **02** 45개 **03** B팀 **04** (1) 55 % (2) 2명, 27명 **05** $x=2$, $y=10$, $z=7$ **06** 22명 **07** 0.25 **08** 28 **09** (1) $m=2$, 0.2 (2) $x=83$, $y=78$ **10** 0.26 **11** 21명 **12** 20명 **13** 50명 **14** 52 % **15** 11시간 이상 13시간 미만 **16** (1) 42명 (2) 45등 **17** 66명 **18** ③ **19** 85명 **20** 16 %, 25 % **21** ㄱ, ㄹ **22** 34 **23** 0.152 **24** 0.4 **25** 62명 **26** ② **27** 12등

01
25개 이상 45개 미만으로 밤을 주운 사람은 A팀에서 25개, 32개, 32개, 33개, 34개, 36개, 39개, 43개로 8명,
B팀에서 25개, 26개, 26개, 28개, 29개, 36개, 37개, 39개, 39개로 9명으로 모두 $8+9=17$(명)이다. 답 17명

02
많이 주운 쪽부터 세어 보면 56개, 51개, 50개, 48개, 47개, 45개, 43개, …이므로 6번째로 많이 주운 사람은 45개의 밤을 주웠다. 답 45개

03
(A팀의 평균 개수)
$=(10+13+21+24+24+25+32+32+33+34+36+39+43+45+50+51)\div16=512\div16=32$(개)
(B팀의 평균 개수)
$=(18+19+22+25+26+26+28+29+36+37+39+39+47+48+56)\div15=495\div15=33$(개)
B팀의 평균 개수가 A팀보다 많으므로 전반적으로 B팀이 밤을 더 많이 주웠다고 볼 수 있다. 답 B팀

04
(1) $\dfrac{9+7+6}{40}\times100=55(\%)$
(2) 5점은 1번과 2번 또는 3번의 정답자이고, 7점은 1번과 3번, 8점은 2번과 3번, 10점은 1번과 2번과 3번의 정답자의 점수이므로 3번만 맞힌 학생은 $24-(9+7+6)=2$(명)이다.
따라서 두 문제만 맞힌 학생은 5점에 11명, 7점에 9명, 8점에 7명이므로 $11+9+7=27$(명)이다.
답 (1) 55 % (2) 2명, 27명

05
①에서 $y=5x$
②에서 $\dfrac{z}{40}\times2=\dfrac{x}{40}\times3+0.2$
$2z=3x+8$에서 $z=\dfrac{3x+8}{2}$
$x+y+z=40-(2+16+1+2)=19$에서
$y=5x$, $z=\dfrac{3x+8}{2}$을 대입하면
$x+5x+\dfrac{3x+8}{2}=19$
$\therefore x=2,\ y=10,\ z=7$ 답 $x=2$, $y=10$, $z=7$

06
60분 이상 100분 미만으로 컴퓨터를 사용한 학생은
$40-(4+8+6)=22$(명)이다. 답 22명

07
80분 이상 100분 미만인 계급의 도수는
$22\times\dfrac{5}{11}=10$(명)이므로 상대도수는 $\dfrac{10}{40}=0.25$이다.
답 0.25

08
78분이 속한 계급은 60분 이상 80분 미만이다. 이 계급의 학생의 컴퓨터 사용 시간이 모두 78분 미만일 때, 78분 이상인 학생 수는 최소가 된다. ⇨ $x=10+6=16$
이 계급의 학생의 사용 시간이 모두 78분 이상일 때, 78분 미만인 학생 수는 최소가 된다.
⇨ $y=4+8=12$
$\therefore x+y=16+12=28$ 답 28

09
(1) 도수에 의하여 $78\le x\le83$, $78\le y\le83$이므로 $m=2$, $n=4$이다. 75개 이상 78개 미만인 계급의 상대도수는 $\dfrac{4}{20}=0.2$이다.
(2) $x-y=5$에서 $x>y$이므로 $81\le x\le83$, $78\le y\le80$이다.
$\therefore x=83,\ y=78$ 답 (1) $m=2$, 0.2 (2) $x=83$, $y=78$

10
1개 이상 11개 미만인 계급의 도수는 $1+4=5$(명)이므로 11개 이상 21개 미만인 계급과 21개 이상 31개 미만인 계급의 도수는 각각 30명, 15명이다.
전체 도수는 $5+30+15=50$(명)이고,
21개 이상 26개 미만인 계급의 도수는 $15-2=13$(명)이므로
상대도수는 $\dfrac{13}{50}=0.26$이다. 답 0.26

11

전체 도수를 x명이라 하면

$x\times(0.1+0.16)+15=x\times(0.28+0.08)$, $0.1x=15$

$\therefore\ x=150$

150 cm 이상 155 cm 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.1+0.16+0.24+0.28+0.08)=0.14$이므로

학생 수는 $150\times0.14=21$(명)이다.

답 21명

12

단계별 풀이

STEP 1 계급의 도수를 기약분수 꼴로 나타내기

전체 도수를 N명이라 하고 각 계급의 도수를 기약분수 꼴로 차례로 나타내면

$\frac{1}{20}N$명, $\frac{1}{4}N$명, $\frac{1}{2}N$명, $\frac{1}{5}N$명이다.

STEP 2 최소 몇 명을 조사한 것인지 구하기

$\frac{1}{20}N$, $\frac{1}{4}N$, $\frac{1}{2}N$, $\frac{1}{5}N$은 자연수이므로

N은 20, 4, 2, 5의 공배수이다.

따라서 N의 최솟값은 20, 4, 2, 5의 최소공배수인 20명이다.

답 20명

13

전체 학생 수를 x명이라 하면 5시간 미만인 학생 수는

$2+4=6$(명)이므로

$\frac{6}{x}\times100=12\quad\therefore\ x=50$

따라서 전체 학생 수는 50명이다.

답 50명

14

9시간 미만인 학생 수를 x명이라 하면 9시간 이상인 학생 수는 $(50-x)$명이다.

$\frac{x}{2}=(50-x)-2\quad\therefore\ x=32$

따라서 5시간 이상 9시간 미만인 학생 수는

$32-6=26$(명)이므로 전체의 $\frac{26}{50}\times100=52$(%)이다.

답 52 %

15

9시간 이상 봉사활동을 한 학생 수는 $50-32=18$(명)이므로

11시간 이상 13시간 미만인 학생 수는

$18-1-10=7$(명)이다.

$1+5=6$에서 6번째로 봉사활동을 많이 한 학생이 속하는 계급은 11시간 이상 13시간 미만인 계급이다.

답 11시간 이상 13시간 미만

16

(1) $0.14\times300=42$(명)

(2) 90점 이상 100점 미만인 계급의 도수는 $0.08\times50=4$(명)

80점 이상 90점 미만인 계급의 도수는 $0.18\times50=9$(명)

따라서 12등인 학생이 속하는 계급은 80점 이상 90점 미만이다.

B중학교에서 80점 이상인 계급의 상대도수는

$0.1+0.05=0.15$이므로 적어도 $0.15\times300=45$(등)이라 할 수 있다.

답 (1) 42명 (2) 45등

17

1반에서 150 cm 미만인 학생은

$(0.15+0.2)\times40=14$(명)이고,

1학년 전체에서 150 cm 미만인 학생은

$(0.05+0.15)\times400=80$(명)이다.

따라서 1반이 아닌 1학년 학생 중 키가 150 cm 미만인 학생은

$80-14=66$(명)이다.

답 66명

18

$\frac{14}{40}=0.35$이고, 1반에서 160 cm 이상 180 cm 미만인 계급의 상대도수가 0.35이므로 1반에서 14번째로 크려면 160 cm 이상이어야 한다.

1학년 전체에서 160 cm 이상인 학생 수는

$(0.3+0.1)\times400=160$(명)이므로 최소한 160번째로 크다고 할 수 있다.

답 ③

19

50 kg 이상 60 kg 미만인 남학생과 여학생 수를 각각 $5x$명, $4x$명이라 하면

$(5x-15):(4x-4)=5:6$, $30x-90=20x-20$,

$10x=70\qquad\therefore\ x=7$

50 kg 이상 60 kg 미만인 계급의 남학생과 여학생은 각각 35명, 28명이므로 전체 학생 수를 y명이라 하면

$y\times\frac{42}{100}=35+28\qquad\therefore\ y=150$

따라서 1학년 학생 중 남학생은

$150\times\frac{2}{3}-15=100-15=85$(명)이 되었다.

답 85명

20

3학년 학생 중 옮긴 의자의 개수가 많은 쪽에서 15 % 이내에 드는 학생은 $480\times\frac{15}{100}=72$(명)이므로

$57+15=72$에서 20개 이상 25개 미만인 계급에 있다.

V 통계

따라서 1학년 학생에서는 $\frac{37+31}{425}\times100=16(\%)$ 이내에, 2학년 학생에서는 $\frac{95+20}{460}\times100=25(\%)$ 이내에 든다고 할 수 있다. 답 16 %, 25 %

21

ㄱ. 책을 기부한 1학년 학생 수는
$4+6+12+9+11+8=50$(명)
2학년 학생 수는
$3+5+14+8+7+3=40$(명)

ㄴ. 1학년 : $50\times3=150$
2학년 : $40\times3=120$
따라서 구하는 넓이의 차는 $150-120=30$이다.

ㄷ. 두 학년에서 15권 이상 18권 미만 기부한 학생은
$11+7=18$(명)이므로
전체의 $\frac{18}{50+40}\times100=20(\%)$이다.

ㄹ. 1학년에서 각 계급의 상대도수는 각각
0.08, 0.12, 0.24, 0.18, 0.22, 0.16
2학년에서 각 계급의 상대도수는 각각
0.075, 0.125, 0.35, 0.2, 0.175, 0.075
따라서 2학년이 1학년보다 상대도수가 높은 계급은 3군데이다. 답 ㄱ, ㄹ

22

$4+x+30+y+14=80$에서 $x+y=32$ ⋯ ㉠
전력 소비량이 180 kWh 이하인 가구는 $80\times0.2=16$(가구)이므로
$x+4\geq16$ $\therefore x\geq12$ ⋯ ㉡
전력 소비량이 270 kWh 이상인 가구는 $80\times0.3=24$(가구)이므로
$y+14\geq24$ $\therefore y\geq10$ ⋯ ㉢
㉡에서 x의 최솟값은 12이다.
y가 최소일 때, x는 최대이므로 ㉠, ㉢에서 x의 최댓값은 22이다.
$\therefore 12+22=34$ 답 34

23

오페라를 선호하는 학생 수는 다음과 같다.
(A중학교)$=0.08\times200=16$(명)
(B중학교)$=0.12\times300=36$(명)
(C중학교)$=0.2\times500=100$(명)
전체 학생은 $200+300+500=1000$(명)이고,
오페라를 선호하는 학생은 $16+36+100=152$(명)이므로
상대도수는 $\frac{152}{1000}=0.152$이다. 답 0.152

24

키가 155 cm 이상 160 cm 미만, 160 cm 이상 165 cm 미만인 학생 수의 비가 11 : 10이고
키가 160 cm 이상 165 cm 미만, 165 cm 이상 170 cm 미만인 학생 수의 비가 5 : 3=10 : 6이므로
155 cm 이상 160 cm 미만, 160 cm 이상 165 cm 미만, 165 cm 이상 170 cm 미만인 계급의 학생 수를 각각 $11x$명, $10x$명, $6x$명이라 하면
$1+3+5+11x+10x+6x+4=40$
$\therefore x=1$
따라서 150 cm 이상 160 cm 미만인 계급의 상대도수는
$\frac{5+11}{40}=0.4$이다. 답 0.4

25

단계별 풀이

STEP 1 1급, 2급에 응시한 사람 수를 각각 구하기
1급에서 10세 이상 25세 미만인 계급의 상대도수는
$0.1+0.2+0.4=0.7$이므로 1급 응시생은 $\frac{84}{0.7}=120$(명)
2급에서 15세 이상 25세 미만인 계급의 상대도수는
$0.25+0.3=0.55$이므로 2급 응시생은 $\frac{88}{0.55}=160$(명)

STEP 2 1급, 2급에서 25세 이상 30세 미만인 계급의 도수를 각각 구하기
25세 이상 30세 미만인 계급의 도수를 각각 구하면
1급에서 상대도수가 $1-(0.1+0.2+0.4+0.05)=0.25$이므로 도수는 $120\times0.25=30$(명)
2급에서 상대도수가 $1-(0.15+0.25+0.3+0.1)=0.2$이므로 도수는 $160\times0.2=32$(명)

STEP 3 전체에서 25세 이상 30세 미만인 계급의 도수 구하기
전체에서 25세 이상 30세 미만인 계급의 도수는
$30+32=62$(명)이다. 답 62명

26

① $x=50-(9+17+14+5+2)=3$
② $\frac{17+43}{70}\times100=85.7\cdots\fallingdotseq86(\%)$
③ 25 kg 미만인 학생 수는 A학교에서는 $1+3=4$(명), B학교에서는 $0+3=3$(명)이므로 A학교에 더 많다.

④

몸무게(kg)	상대도수	
	A학교	B학교
$15^{이상}$~$20^{미만}$	0.05	0
20 ~25	0.15	0.06
25 ~30	0.1	0.18
30 ~35	0.2	0.34
35 ~40	0.35	0.28
40 ~45	0.1	0.1
45 ~50	0	0.04
50 ~55	0.05	0
합계	1	1

상대도수가 더 큰 쪽이 A학교는 4군데, B학교는 3군데이므로 A학교가 더 많다.

⑤ B학교에서 3번째로 무거운 학생은 40 kg 이상 45 kg 미만인 계급에 속하므로

A학교에서 적어도 상위 $(0.1+0.05)\times 100=15(\%)$에 속한다. 답 ②

27

어느 참가자가 먹은 총 접시의 수가 주완이가 먹은 총 접시의 수보다 많으면 주완이보다 등수가 낮을 수 없다.

주완이를 뺀 다른 참가자들이 먹은 초밥 접시의 수는

$7\times 20+9\times 20+7\times 20-(12+14+10)=424$(접시)이고,

주완이보다 등수가 높으려면 최소 $12+14+10+1=37$(접시) 이상 먹어야 하므로

$424\div 37=11 \cdots 17$에서 예상되는 주완이의 가장 낮은 등수는 12등이다. 답 12등

memo