SOLUTION

빠른 정답 찾기 2~11

LECTURE BOOK

Ⅰ 기본 도형

01 기본 도형 12
02 위치 관계 17
03 작도와 합동 25

Ⅱ 평면도형

04 다각형 31
05 원과 부채꼴 38

Ⅲ 입체도형

06 다면체와 회전체 44
07 입체도형의 겉넓이와 부피 51

Ⅳ 통계

08 도수분포표와 상대도수 59

WORK BOOK

Ⅰ 기본 도형

01 기본 도형 69
02 위치 관계 72
03 작도와 합동 77

Ⅱ 평면도형

04 다각형 81
05 원과 부채꼴 87

Ⅲ 입체도형

06 다면체와 회전체 92
07 입체도형의 겉넓이와 부피 97

Ⅳ 통계

08 도수분포표와 상대도수 102

LECTURE BOOK

01 기본 도형

8쪽 Lecture 01 **01** (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

02 (1) 점 B (2) 모서리 CD **03** (1) 8 (2) 12

9쪽 Lecture 02 **01** (1) $\overline{PQ}$ (2) $\overrightarrow{PQ}$ (3) $\overrightarrow{PQ}$ (4) $\overrightarrow{QP}$

02 (1) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BC}$ (2) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$

(3) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$

03 (1) = (2) ≠ (3) =

10쪽 Lecture 03 **01** (1) 5 cm (2) 4 cm (3) 2 cm

02 (1) $\frac{1}{2}$, 8 (2) $\frac{1}{2}$, 4 **03** (1) 4 cm (2) 6 cm

11쪽 표준유형 Q⇔Q **01** ④ **02** 14 **03** ④, ⑤

04 ③ **05** 6, 12 **06** 14 **07** ①, ④ **08** ⑤

09 18 cm **10** 8 cm **11** 12 cm **12** 5 cm

13쪽 Lecture 04 **01** (1) ∠AOB, ∠BOC, ∠COD, ∠DOE

(2) ∠AOC, ∠COE (3) ∠AOD, ∠BOD, ∠BOE

(4) ∠AOE

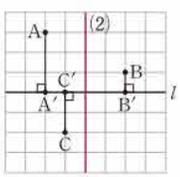
02 (1) 70 (2) 36 (3) 50 (4) 10

14쪽 Lecture 05 **01** (1) ∠DOE (2) ∠FOA (3) ∠COE

02 (1) $\angle x=65^\circ$, $\angle y=115^\circ$ (2) $\angle x=130^\circ$, $\angle y=50^\circ$

(3) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=85^\circ$ (4) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=30^\circ$

15쪽 Lecture 06 **01** (1), (2)



(3) 3, 1, 2

02 (1) 점 C (2) $\overline{PC}$ **03** (1) $\overline{AB}$ (2) 점 B (3) 5 cm

16쪽 표준유형 Q⇔Q **01** $\angle x=55^\circ$, $\angle y=35^\circ$ **02** ①

03 100° **04** ⑤ **05** ③ **06** 36 **07** ⑤ **08** 40°

09 ② **10** 6쌍 **11** ⑤ **12** ④

18쪽 서술형 Q⇔Q 예제 **1** 30 유제 ❶ 0 예제 **2** 6 cm

유제 ❷ 3 cm 예제 **3** 75° 유제 ❸ 60° 예제 **4** 5 유제 ❹ 5

20쪽 중단원 마무리 **01** ② **02** ①, ⑤ **03** ④

04 ③ **05** ①, ② **06** ③ **07** ④ **08** ④

09 ③ **10** ③ **11** ② **12** ③ **13** ⑤ **14** ②, ④

15 ③ **16** 2 **17** 26 **18** 22 **19** 15 cm

20 64° **21** 55 **22** 126° **23** 95° **24** $\frac{60}{13}$ cm

02 위치 관계

24쪽 Lecture 07 **01** (1) 점 C, 점 E (2) 점 A, 점 B, 점 D

02 (1) 점 B, 점 C, 점 D (2) 점 A, 점 E

03 (1) $\overline{AB}$, $\overline{DC}$ (2) $\overline{AB}$ (3) $\overline{BC}$, $\overline{DC}$

25쪽 Lecture 08 **01** (1) 평행하다. (2) 한 점에서 만난다.

(3) 꼬인 위치에 있다.

02 (1) $\overline{BD}$ (2) $\overline{AB}$ **03** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

26쪽 Lecture 09 **01** (1) 면 ABFE, 면 DCGH

(2) 면 ABCD, 면 ABFE (3) 면 ABFE, 면 EFGH

(4) 면 ABCD, 면 EFGH

02 (1) $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$ (2) $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$

(3) $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$ (4) $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$

03 (1) 4 cm (2) 2 cm

27쪽 Lecture 10

01 (1) 면 ABFE, 면 EFGC, 면 CGHE, 면 AEHD
(2) 면 EFGH
(3) 면 ABCD, 면 ABFE, 면 EFGH, 면 CGHD
(4) $\overline{DH}$ (5) 면 BFGC, 면 EFGH

02 (1) 4 (2) 1 (3) 3 **03** ㄱ, ㄴ, ㅁ

28쪽 표준 유형 Q ✧ Q **01** ④ **02** ㄴ, ㄷ **03** ⑤
04 (1) $\overleftrightarrow{ED}$ (2) 4 **05** 6 **06** ②, ⑤ **07** ④
08 ④ **09** ⑤ **10** 8 **11** 2
12 면 ABCD, 면 EFGH **13** 5 **14** 6 **15** ③
16 $\overline{AH}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{GH}$ **17** ㄷ **18** $Q \perp R$

31쪽 Lecture 11 **01** (1) $\angle e$ (2) $\angle b$ (3) $\angle d$
02 (1) $\angle h$ (2) $\angle c$ **03** (1) 55° (2) 55° (3) 85° (4) 95°

32쪽 Lecture 12 **01** (1) $\angle x=100°$, $\angle y=100°$
(2) $\angle x=45°$, $\angle y=135°$
02 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

33쪽 표준 유형 Q ✧ Q **01** ③ **02** 255° **03** 30° **04** 32
05 ③, ⑤ **06** ⑤ **07** 170° **08** ① **09** ④
10 30 **11** ③ **12** ⑤ **13** 50° **14** ⑤ **15** ①
16 120° **17** 80° **18** 38°

36쪽 서술형 Q ✧ Q 예제 1 $\overline{DE}$ 유제 1 $\overline{AD}$ 예제 2 8
유제 2 0 예제 3 30° 유제 3 105 예제 4 22° 유제 4 18°

38쪽 중단원 마무리 **01** ③, ⑤ **02** ② **03** ④
04 ② **05** ③ **06** ④ **07** ③ **08** ⑤ **09** ④
10 ②, ③ **11** ① **12** ⑤ **13** ⑤ **14** ③
15 ④ **16** 10 **17** 9 **18** 1 **19** 평행하다.
20 175° **21** 2 **22** 250° **23** 225° **24** 60°

03 작도와 합동

42쪽 Lecture 13 **01** ㄱ, ㄷ
02 (1) ○ (2) × (3) × **03** 컴퍼스, $\overline{AB}$

43쪽 Lecture 14 **01** (1) ㉢, ㉡, ㉣ (2) $\overline{OD}$, $\overline{AQ}$ (3) $\angle PAQ$
02 ㉠ → ㉤ → ㉡ → ㉤ → ㉢ → ㉣

44쪽 표준 유형 Q ✧ Q **01** ㉡ → ㉢ → ㉠
02 (가) $\overline{AB}$ (나) 정삼각형 **03** ① **04** ③ **05** ②
06 ③

45쪽 Lecture 15 **01** (1) $\overline{BC}$, $\angle C$ (2) $\overline{AC}$, $\angle A$ (3) $\overline{AB}$, $\angle B$
02 (1) 12 cm (2) 90° **03** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

46쪽 Lecture 16 **01** 컴퍼스, c, b
02 $\angle XBY$, $\overrightarrow{BX}$, $\overrightarrow{BY}$

47쪽 Lecture 17 **01** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○
02 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

48쪽 표준 유형 Q ✧ Q **01** ⑤ **02** ④, ⑤ **03** ⑤
04 ④ **05** ③ **06** ㄱ, ㄴ, ㄷ

49쪽 Lecture 18 **01** $\triangle ABC \equiv \triangle FDE$
02 (1) 점 E (2) 변 FG (3) $\angle D$ **03** (1) 6 cm (2) 80°

50쪽 Lecture 19 **01** (1) $\triangle FED$, SAS (2) $\triangle KJL$, SSS
(3) $\triangle QRP$, ASA
02 ㄱ과 ㅁ: SSS 합동, ㄴ과 ㅂ: SAS 합동, ㄷ과 ㄹ: ASA 합동

51쪽 표준 유형 Q ✧ Q **01** ㄴ, ㄹ **02** ③, ④
03 ② **04** $\overline{EF}=9$ cm, $\angle F=45°$ **05** ①, ④
06 ③ **07** ②, ③ **08** ③
09 (가) $\overline{AC}$ (나) $\overline{CD}$ (다) $\overline{AD}$ (라) SSS
10 $\triangle DCB$, SSS 합동 **11** 풀이 27쪽 **12** ㄱ, ㄷ
13 ③ **14** ③ **15** $\triangle DCB$, SAS 합동 **16** ③

54쪽 서술형 예제 1 3개 유제 1 2개 예제 2 16 cm^2

유제 2 36 cm^2

55쪽 중단원 마무리 01 ④, ⑤ 02 ⑤ 03 ④

04 ③ 05 ② 06 ⑤ 07 ② 08 ①, ④

09 ④ 10 ④ 11 ①, ② 12 ③ 13 ⑤

14 ③ 15 ⑤ 16 ㉠ → ㉢ → ㉡

17 15 cm, 19 cm, 20 cm 18 (ㄴ), (ㄹ) 19 47

20 $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\overline{AC}=\overline{DF}$

21 (가) $\overline{OB}$ (나) $\overline{BP}$ (다) $\overline{OP}$ (라) SSS 22 17 cm

23 (1) △ADF≡△BED≡△CFE, SAS 합동 (2) 60°

24 8 km, ASA 합동

04 다각형

60쪽 Lecture 20 01 (ㄱ), (ㄹ)

02 (1) ○ (2) ○ (3) × 03 (1) 70° (2) 120°

61쪽 Lecture 21 01 (1) 60° (2) 55° 02 (1) 110° (2) 95°

03 65°

62쪽 Lecture 22 01 (1) 4 (2) 9

02 (1) 팔각형 (2) 십삼각형 03 (1) 27 (2) 44 (3) 90 (4) 170

63쪽 표준 유형 01 ⑤ 02 정구각형 03 79°

04 ③ 05 ⑤ 06 27° 07 45 08 ② 09 ⑤

10 40° 11 ② 12 ④ 13 ② 14 95° 15 35°

16 0° 17 1 18 7 19 ③ 20 90

66쪽 Lecture 23 01 (1) 1080° (2) 2700°

02 (1) 구각형 (2) 십삼각형 03 (1) 120° (2) 150°

04 (1) 정오각형 (2) 정십팔각형

67쪽 Lecture 24 01 (1) 360° (2) 360°

02 (1) 45° (2) 24° 03 (1) 정육각형 (2) 정이십사각형

68쪽 표준 유형 01 ② 02 ③ 03 ③ 04 360°

05 ④ 06 360° 07 ② 08 ③ 09 ④

10 정십이각형 11 ④ 12 ④

70쪽 서술형 예제 1 110° 유제 1 65°

예제 2 (1) 6 (2) 9 유제 2 7, 14 예제 3 1800°

유제 3 20 예제 4 75° 유제 4 30°

72쪽 중단원 마무리 01 ③ 02 ③ 03 ③ 04 ⑤

05 ① 06 ⑤ 07 ③ 08 ② 09 ④ 10 ④

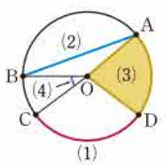
11 ② 12 ⑤ 13 ⑤ 14 ② 15 ③ 16 95°

17 85° 18 90° 19 정십각형 20 95° 21 11

22 540° 23 정십각형 24 135°

05 원과 부채꼴

78쪽 Lecture 25 01



02 (1) $\widehat{AD}$ (2) $\overline{AB}$ (3) ∠COD

03 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

79쪽 Lecture 26 01 (1) 16 (2) 160 (3) 60 (4) 3

02 (1) 10 (2) 120 03 (1) ○ (2) ×

80쪽 표준 유형 01 ④ 02 ⑤ 03 ③ 04 7 cm

05 80° 06 ④ 07 ③ 08 10 cm 09 ④

10 8 cm 11 3 cm 12 1 : 3 13 ③ 14 40 cm^2

15 72° 16 4 cm 17 ①, ⑤ 18 ②

83쪽 Lecture 27 **01** (1) 8π cm, 16π cm^2

(2) 20π cm, 100π cm^2

02 (1) 6 cm (2) 8 cm

03 (1) 8π cm (2) 4π cm (3) $(12\pi+8)$ cm

04 (1) 36π cm^2 (2) 9π cm^2 (3) 27π cm^2

84쪽 Lecture 28 **01** (1) 3π cm, $\frac{27}{2}\pi$ cm^2

(2) 7π cm, 21π cm^2

02 (1) 36 cm (2) 135° **03** (1) 40π cm^2 (2) 3π cm^2

85쪽 표준 유형 Q✧Q **01** ② **02** ③ **03** ④

04 27π cm^2 **05** ④ **06** (1) 6 cm (2) 240°

07 ④ **08** $(16\pi+32)$ cm **09** $(50\pi-100)$ cm^2

10 $\left(16-\frac{8}{3}\pi\right)$ cm^2 **11** 98 cm^2 **12** ③ **13** ④

14 $(10\pi+40)$ cm **15** $(36\pi+240)$ cm^2 **16** ③

88쪽 서술형 Q✧Q 예제 **1** B 피자 유제 ❶ A 파이

예제 **2** 45 유제 ❷ 80°

89쪽 중단원 마무리 **01** ④ **02** ② **03** ① **04** ⑤

05 ④ **06** ③ **07** ② **08** ⑤ **09** ③ **10** ⑤

11 ② **12** ① **13** ③ **14** ③ **15** ③ **16** 48

17 (1) 150° (2) 35π cm^2 **18** 90 cm^2 **19** 24 cm

20 $(3\pi+10)$ cm, $\frac{15}{2}\pi$ cm^2 **21** $(4\pi+18)$ cm

22 16π cm, $(32\pi-64)$ cm^2 **23** 18π cm^2

24 80π m^2

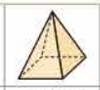
06 다면체와 회전체

94쪽 Lecture 29 **01** (ㄱ), (ㄹ), (ㅁ), (ㅅ)

02 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

95쪽 Lecture 30

01

겨냥도			
이름	삼각기둥	사각뿔	사각뿔대
옆면의 모양	직사각형	삼각형	사다리꼴
면의 개수	5	5	6
모서리의 개수	9	8	12
꼭짓점의 개수	6	5	8

02 (1) (ㄱ), (ㅁ) (2) (ㄷ), (ㄹ) (3) (ㄴ), (ㄷ) (4) (ㅁ) (5) (ㄴ), (ㄷ), (ㅁ)

96쪽 Lecture 31 **01** (1) 정사면체, 정팔면체, 정이십면체

(2) 정사면체, 정육면체, 정십이면체

02 (1) ○ (2) × (3) ○

97쪽 표준 유형 Q✧Q **01** ④ **02** ② **03** 25 **04** ④

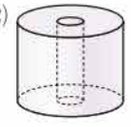
05 ② **06** ③ **07** ④ **08** (ㄱ), (ㄷ)

09 칠각뿔대 **10** ② **11** ⑤ **12** 정사면체

13 ① **14** 6 **15** ② **16** 점 H, $\overline{KJ}$ **17** ⑤

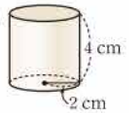
18 4

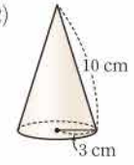
100쪽 Lecture 32 **01** (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)

02 (1) (2) 

101쪽 Lecture 33 **01** (1) 직사각형, 원 (2) 원, 원

(3) 이등변삼각형, 원 (4) 사다리꼴, 원

02 (1) 

(2) 

102쪽 표준 유형 Q✧Q **01** ④ **02** ④ **03** $\overline{BC}$ **04** ③

05 ④ **06** (1) 4π cm (2) 20 cm^2 **07** 28 cm

08 160° **09** $a=12$, $b=18$, $c=12$ **10** ⑤ **11** ④

104쪽 서술형 Q✧Q 예제 **1** 20 유제 ❶ 14 예제 **2** 6 유제 ❷ 33

예제 **3** 8π cm^2 유제 ❸ 12 cm^2 예제 **4** 12 유제 ❹ 6

106쪽 중단원 마무리 **01** ④ **02** ④ **03** ② **04** ③
05 ③ **06** ② **07** ③, ④ **08** ③ **09** ④
10 ④ **11** ③ **12** ③ **13** ③ **14** ④ **15** 27
16 27 **17** 363 **18** 18 **19** 6개 **20** (1) 점 E (2) $\overline{CF}$
21 18 **22** 48 cm^2 **23** $(44\pi+24)$ cm

07 입체도형의 겉넓이와 부피

110쪽 Lecture 34 **01** (1) $a=3$, $b=10$, $c=4$ (2) 6 cm^2
(3) 40 cm^2 (4) 52 cm^2
02 (1) $a=2$, $b=4\pi$, $c=5$ (2) 4π cm^2 (3) 20π cm^2 (4) 28π cm^2

111쪽 Lecture 35 **01** (1) 30 cm^2 (2) 210 cm^3
02 (1) 180 cm^3 (2) 300 cm^3 **03** (1) 25π cm^2 (2) 200π cm^3

112쪽 표준 유형 **01** ① **02** ② **03** 15 cm
04 128π cm^2 **05** 264 cm^3 **06** ⑤
07 52π cm^3 **08** ② **09** ④ **10** 90π cm^3
11 110 cm^2 **12** ③ **13** ⑤ **14** 120π cm^3
15 ③ **16** 456π cm^3

115쪽 Lecture 36 **01** (1) 100 cm^2 (2) 240 cm^2 (3) 340 cm^2
02 (1) $a=9$, $b=6\pi$, $c=3$ (2) 9π cm^2 (3) 27π cm^2 (4) 36π cm^2
03 (1) 52π cm^2 (2) 50π cm^2 (3) 102π cm^2

116쪽 Lecture 37 **01** (1) 20 cm^2 (2) 40 cm^3
02 (1) 49π cm^2 (2) 147π cm^3
03 (1) 500π cm^3 (2) 108π cm^3 (3) 392π cm^3

117쪽 Lecture 38 **01** (1) 36π cm^2 (2) 100π cm^2
02 (1) $\frac{32}{3}\pi$ cm^3 (2) 36π cm^3

118쪽 표준 유형 **01** ② **02** 10 **03** ④
04 30π cm^2 **05** 280 cm^3 **06** ③
07 36π cm^3 **08** ④ **09** 90π cm^2 **10** ②
11 ⑤ **12** $\frac{55}{2}$ cm^3 **13** 216π cm^2, 324π cm^3
14 ① **15** ② **16** 78π cm^2 **17** 27π cm^3
18 ② **19** ③ **20** 115 **21** ④ **22** 25π cm^2

122쪽 서술형 예제 **1** $(33\pi+48)$ cm^2
유제 ❶ $(28\pi+20)$ cm^2 예제 **2** 18π cm^2
유제 ❷ 100π cm^2 예제 **3** 117π cm^2 유제 ❸ 45π cm^3
예제 **4** 828π cm^3 유제 ❹ 140π cm^3

124쪽 중단원 마무리 **01** ⑤ **02** ③ **03** ⑤ **04** ②
05 ③ **06** ② **07** ③ **08** ② **09** ④ **10** ④
11 ① **12** ③ **13** ③ **14** ⑤ **15** ④
16 56 cm^2 **17** $\frac{250}{\pi}\left(1-\frac{2}{\pi}\right)$ cm^3
18 11 **19** 10 cm **20** 24번 **21** 544π cm^3
22 9 cm^3 **23** 25π cm^2 **24** 36 cm^3

08 도수분포표와 상대도수

130쪽 Lecture 39 **01** (1) 7 (2) 48.5
02 (1) 40 (2) 410 **03** (1) 12 (2) 27, 36
04 평균: 84점, 중앙값: 85점, 최빈값: 90점

131쪽 표준 유형 **01** 96 **02** ② **03** 13 **04** 22
05 ③ **06** 9.2
07 (1) 평균: 230만 원, 중앙값: 120만 원 (2) 중앙값 **08** ②
09 ③ **10** 14 **11** ④

133쪽 Lecture 40

01 (1)

(6|2는 62점)

줄기	잎
6	2 5 8
7	0 2 6 6 9
8	1 4 4 4 6 6 8 9
9	0 2 2 5

(2) 5 (3) 8

02 (1) 5 (2) 44 (3) 12개

134쪽 Lecture 41

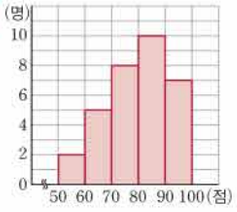
01 (1)

시간(시간)	도수(명)	
3이상 ~ 6미만	///	3
6 ~ 9	⧸⧸⧸ //	7
9 ~ 12	⧸⧸⧸	5
12 ~ 15	///	3
15 ~ 18	//	2
합계		20

(2) 5 (3) 3시간 (4) 3명 (5) 6시간 이상 9시간 미만 (6) 16.5시간

135쪽 Lecture 42

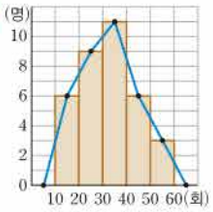
01



02 (1) 5 mm (2) 5 (3) 28 (4) 10 (5) 172.5 mm

136쪽 Lecture 43

01



02 (1) 5시간 (2) 5 (3) 30 (4) 8명 (5) 27.5시간

137쪽 표준 유형 Q+Q

01 ③, ⑤ **02** (1) 9 (2) 25 %

03 (1) 6 (2) 22 (3) 150 cm 이상 155 cm 미만 (4) 10명 (5) 162.5 cm

04 ⑤ **05** (1) 12 % (2) 11 (3) 72 %

06 (1) $A=10$, $B=2$ (2) 50 %

07 (1) 10점 (2) 30 (3) 75점 (4) 30 % **08** ③, ⑤

09 (1) 22 (2) 84 **10** 4배 **11** ④

12 (1) 40 (2) 10명 (3) 40 % (4) 80

13 (1) 36 (2) 5 **14** 6권 **15** ③ **16** ⑤

141쪽 Lecture 44

01 (1)

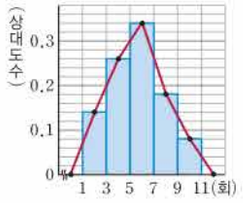
기록(cm)	도수(명)	상대도수
180이상 ~ 190미만	3	0.15
190 ~ 200	6	0.3
200 ~ 210	7	0.35
210 ~ 220	4	0.2
합계	20	1

(2) 200 cm 이상 210 cm 미만

02 (1) $A=0.15$, $B=14$, $C=0.2$, $D=2$, $E=1$ (2) 0.25

142쪽 Lecture 45

01



02 (1) 1학년 (2) 2학년

143쪽 표준 유형 Q+Q

01 0.2 **02** ③ **03** 0.4

04 (1) 40 (2) $A=4$, $B=0.15$, $C=12$, $D=1$ (3) 0.3

05 (1) $A=0.2$, $B=0.35$, $C=1$ (2) 12 (3) 25 %

06 (1) 25 (2) 20초 이상 25초 미만 (3) 24 % **07** ④

08 ③ **09** 56 **10** 남학생 **11** 6회 이상 9회 미만

12 ⑤ **13** (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)

14 (1) 90점 이상 95점 미만, 95점 이상 100점 미만 (2) 200

(3) B 중학교

146쪽 서술형 Q+Q

예제 **1** 8 유제 ❶ 24 예제 **2** 9권

유제 ❷ 70점 예제 **3** 0.25 유제 ❸ 15명

예제 **4** 6 유제 ❹ 13

148쪽 중단원 마무리

01 ⑤ **02** ⑤ **03** ③ **04** ④

05 ③ **06** ①, ⑤ **07** ② **08** ③ **09** ②

10 ② **11** ① **12** ⑤ **13** ③ **14** ⑤ **15** 67점

16 (1) 180 cm (2) 커진다.

17 전국 중학교보다 용진이네 중학교의 50~60대 선생님의 비율이 더 낮다.

18 $A=8$, $B=4$, $C=12$

19 (1) $x+2x+3x+2x+x=27$, $x=3$ (2) 9 **20** 0.2

21 16 **22** 0.3 **23** 18 %

WORK BOOK

01 기본 도형 W 2쪽

01 (1) ○ (2) × (3) × (4) × **02** (1) 7 (2) 12

03 (1) $\overrightarrow{XY}$ (2) $\overleftarrow{XY}$ (3) $\overrightarrow{YX}$ (4) $\overrightarrow{XY}$

04 (1) $\overrightarrow{BD}$ (2) $\overrightarrow{BC}$ (3) $\overrightarrow{CB}$ (4) $\overrightarrow{CD}$

05 (1) 8 cm (2) 12 cm (3) 5 cm

06 (1) 2 (2) 2 (3) 3 (4) $\frac{1}{2}$ **07** ③ **08** 6 **09** ④

10 ④ **11** ⑤ **12** ③ **13** ④ **14** ②, ④

15 ② **16** 1, 4, 3 **17** 8 **18** ⑤ **19** ③, ⑤

20 ② **21** ⑤ **22** ⑤ **23** 8 cm **24** 12 cm

25 20 cm **26** ④ **27** $\frac{21}{2}$ cm

28 (1) ㄱ, ㅁ (2) ㄴ, ㄷ (3) ㄹ (4) ㅂ **29** (1) 20 (2) 17

30 (1) ∠DOC (2) ∠EOF (3) ∠AOB

31 (1) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=35^\circ$ (2) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=130^\circ$

32 (1) ⊥ (2) 수선 (3) H (4) $\overline{CH}$ **33** ① **34** 136

35 ② **36** 75° **37** ④ **38** 135° **39** 60° **40** ①

41 45 **42** ③ **43** 110 **44** ③ **45** 60° **46** ③

47 ③ **48** ㄱ, ㄴ **49** 12 cm **50** ③

서술형 **51** 10 **52** 10 cm **53** 25° **54** 25°

55 55 **56** 15

02 위치 관계 W 11쪽

01 (1) 점 A, 점 D, 점 E (2) 점 A, 점 C, 점 D (3) 점 E

02 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$ (2) 점 D, 점 H (3) 점 B, 점 C, 점 F, 점 G

03 (1) 한 점에서 만난다. (2) 점 B

04 (1) $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$ (2) $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$

(3) $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{CD}$, $\overline{DH}$

05 $\overline{OC}$, $\overline{OD}$

06 (1) $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$ (2) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ (3) $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FD}$

(4) $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$

07 (1) 면 ABED, 면 BCFE, 면 ACFD (2) 면 ABC

(3) 면 ABC, 면 DEF, 면 BCFE (4) $\overline{AC}$

(5) 면 BCFE, 면 DEF

08 ㄴ, ㄹ **09** 8 **10** ④ **11** ④

12 평행하다. **13** ② **14** 6 **15** $\overline{BF}$ **16** ⑤

17 3 **18** ③ **19** ⑤ **20** 8

21 (1) 5 cm (2) 15 cm (3) 6 cm **22** 3 cm

23 면 ABED, 면 BEFC **24** ⑤ **25** 4쌍 **26** 4

27 ② **28** 10 **29** $\overline{DF}$ **30** ⑤ **31** ①, ④

32 $n \parallel P$ **33** (1) 105° (2) 100° (3) 75° (4) 80°

34 (1) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$ (2) $\angle x=125^\circ$, $\angle y=55^\circ$

(3) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=80^\circ$ (4) $\angle x=45^\circ$, $\angle y=120^\circ$

35 ㄱ, ㄹ **36** 200° **37** ④ **38** ② **39** 35°

40 65 **41** ② **42** $m \parallel n$, $p \parallel q$ **43** 15° **44** 80°

45 70° **46** 160° **47** ④ **48** 120° **49** ④ **50** ③

51 ③ **52** 140° **53** 30 **54** 180 **55** ④ **56** 90°

57 60° **58** 144° **59** ③ **60** ②

서술형 **61** 8 **62** $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$ **63** 면 CGHD

64 185° **65** 125° **66** 85°

03 작도와 합동 W 22쪽

01 (1) 작도 (2) 눈금 없는 자 (3) 컴퍼스 **02** ㄱ, ㄷ

03 $\overline{PQ}$, $\overline{PQ}$, $\overline{RS}$ **04** X, $\overline{CD}$, $\overline{CD}$, ∠YPX

05 A, Q, $\overline{BC}$, $\overline{BC}$, $\overrightarrow{PR}$ **06** ①

07 ㉢ → ㉠ → ㉡ → ㉣ **08** ㄱ, ㄷ, ㄹ **09** ③

10 ⑤ **11** ② **12** (1) $\overline{BC}$ (2) $\overline{AC}$ (3) ∠A (4) ∠B

13 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

14 b, ∠XAC, ∠YCA, B

15 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × **16** ③ **17** ①, ②

18 4 **19** ⑤ **20** ④ **21** ② **22** ②

23 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ) **24** (가) ∠ADE (나) ∠AED (다) ∠A

25 (1) 점 D (2) 변 DE (3) ∠C **26** (1) 8 cm (2) 125°

27 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

28 (ㄱ)과 (ㄹ): SAS 합동, (ㄴ)과 (ㅁ): SSS 합동, (ㄷ)과 (ㅂ): ASA 합동

29 ② **30** ③, ⑤ **31** ⑤ **32** (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ), (ㅁ)

33 ⑤ **34** ③ **35** ① **36** ④ **37** SSS 합동

38 (가) $\overline{PC}$ (나) $\overline{CD}$ (다) SSS **39** 풀이 79쪽 **40** ④

41 △ACD, SAS 합동 **42** △ABC≡△DBE, ASA 합동

43 풀이 80쪽

44 (1) ∠ECA (2) △ABD≡△CAE, ASA 합동

45 풀이 80쪽 **46** ③ **47** ③

서술형 **48** (1) ㉤ (2) ∠CPD **49** 3

50 (1) 1 (2) 2 **51** 108 **52** 64 cm^2 **53** 7 cm

04 다각형

W 32쪽

01 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ) **02** (1) 75° (2) 140° **03** (1) 105° (2) 75°

04 (1) 72° (2) 70° **05** (1) 2 (2) 5 **06** (1) 5 (2) 77

07 9, 18, 3, 6, 육각형 **08** ①, ② **09** ④, ⑤

10 정십오각형 **11** ⑤ **12** 20 **13** 181° **14** ④

15 ② **16** ④ **17** 117° **18** 28° **19** ④ **20** 148°

21 ② **22** ④ **23** 170° **24** ③ **25** 28° **26** ②

27 ③ **28** 40° **29** 21° **30** ④ **31** ② **32** 180°

33 ④ **34** 30° **35** 102° **36** ⑤ **37** ③ **38** 37

39 11 **40** ③ **41** ⑤ **42** (1) 720° (2) 115°

43 (1) 십일각형 (2) 십사각형 **44** (1) 정구각형 (2) 정십이각형

45 (1) 360° (2) 360° **46** (1) 110° (2) 72°

47 (1) 정이십각형 (2) 정팔각형 **48** 정십이각형 **49** ③

50 ② **51** ② **52** 145° **53** ⑤ **54** 95° **55** ④

56 ③ **57** 35° **58** 360° **59** 100 **60** ④ **61** ④

62 ① **63** ④ **64** 720 **65** ④ **66** ③ **67** 96°

서술형 **68** 34° **69** 85° **70** 65 **71** 280 **72** 42°

73 150°

05 원과 부채꼴

W 44쪽

01 (1) ㉣ (2) ㉠ (3) ㉢ (4) ㉡ **02** (ㄱ), (ㄷ)

03 (1) 80 (2) 18 **04** (1) 15 (2) 20 **05** (1) 8 (2) 40

06 (ㄱ), (ㄷ) **07** ⑤ **08** 60° **09** ⑤ **10** ③

11 8 cm **12** 36° **13** ④ **14** ③ **15** 4배 **16** 10 cm

17 ③ **18** 6 cm **19** (1) 60° (2) 4 cm **20** 10 cm

21 8 cm^2 **22** 15 cm^2 **23** 10 : 12 : 15

24 ④ **25** 22 cm **26** ③ **27** ①, ④

28 10π cm, 25π cm^2

29 (1) 30π cm, 75π cm^2 (2) 16π cm, 8π cm^2

30 (1) 2π cm, 8π cm^2 (2) $\frac{16}{3}\pi$ cm, $\frac{32}{3}\pi$ cm^2

31 (1) 12π cm^2 (2) 48π cm^2 **32** ② **33** 18π cm

34 4π m **35** ⑤ **36** 54π cm^2 **37** ④ **38** 4π cm

39 ② **40** 75π cm^2 **41** $(8\pi+4)$ cm **42** ③

43 ② **44** $\frac{\pi}{2}$ cm^2 **45** $(192-32\pi)$ cm^2 **46** ④

47 50 cm^2 **48** 18π cm^2 **49** $(16\pi-32)$ cm^2

50 ⑤ **51** (가) **52** $(4\pi+24)$ cm^2 **53** ③

54 $(32\pi+32)$ cm^2

서술형 **55** 27 **56** 100 cm^2 **57** 10 cm

58 8π cm **59** $\frac{38}{15}\pi$ cm^2 **60** 24 cm^2

06 다면체와 회전체

W 54쪽

01 (ㄱ), (ㄹ) **02** (1) 6, 육면체 (2) 7, 칠면체

03 (1) 삼각뿔대, 오면체 (2) 육각뿔대, 팔면체

04 (1) (ㄴ), (ㄷ), (ㄹ), (ㅁ) (2) (ㄱ), (ㄴ) (3) (ㄱ), (ㅂ) (4) (ㄹ) (5) (ㄱ)

05

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

06

	면의 개수	모서리의 개수	꼭짓점의 개수
정사면체	4	6	4
정육면체	6	12	8
정팔면체	8	12	6
정십이면체	12	30	20
정이십면체	20	30	12

07 ③ **08** ② **09** 8 **10** ④ **11** 9 **12** ②

13 ② **14** ①, ⑤ **15** ③ **16** ③, ⑤

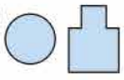
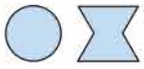
17 ④ **18** 오각뿔대 **19** 20 **20** ②, ④

21 (ㄱ), (ㄷ) **22** 정오각형 **23** ④ **24** ⑤

25 정팔면체 **26** ⑤ **27** (ㄴ), (ㄷ) **28** ②, ⑤

29 ⑤ **30** ③ **31** 60 cm **32** (ㄷ), (ㅁ), (ㅅ), (ㅇ)

33 (1) 원기둥 (2) 원뿔 (3) 구 (4) 원뿔대

34 (1)  (2) 

35 (1) 원뿔대 (2) 10 cm **36** $\overline{AD}$, $\overline{BC}$ **37** ④

38 ⑤ **39** ⑤ **40** ⑤ **41** ⑤ **42** ④ **43** ③

44 8π cm **45** $(8\pi+56)$ cm^2

46 (1) 34 cm (2) $\frac{60}{13}$ cm **47** ①, ③ **48** ②

49 6π cm, 9 cm **50** ③ **51** 4 **52** ① **53** ②, ⑤

서술형 **54** 21 **55** 육각형, 칠각형, 육각형

56 풀이 96쪽 **57** 30, 5 **58** 4

59 108π cm^2

07 입체도형의 겉넓이와 부피

W 64쪽

01 (1) 150 cm^2 (2) 84 cm^2 **02** (1) 150π cm^2 (2) 128π cm^2

03 (1) 24 cm^3 (2) 243 cm^3 **04** (1) 36π cm^3 (2) 396π cm^3

05 ⑤ **06** 528 cm^2 **07** ② **08** 6 **09** ③

10 200 cm^3 **11** 12 cm **12** ⑤ **13** ③

14 ⑤ **15** 15 **16** ③ **17** 128π cm^2

18 20 cm^3 **19** ⑤ **20** $(180+9\pi)$ cm^2 **21** 6

22 ② **23** ④ **24** 145π cm^3 **25** 96 cm^2

26 96π cm^2 **27** 28 cm^3 **28** 320π cm^3

29 (1) 256π cm^2 (2) 400π cm^2 **30** (1) $\frac{500}{3}\pi$ cm^3 (2) 972π cm^3

31 ③ **32** 69 cm^2 **33** 42π cm^2 **34** ③

35 ③ **36** 16 cm **37** ③ **38** 6 cm **39** ②

40 69π cm^3 **41** ③ **42** 24000원 **43** ⑤

44 315π cm^3 **45** ④ **46** $\frac{423}{2}$ cm^3

47 $\frac{32}{3}$ cm^3 **48** ⑤ **49** 468π cm^3 **50** ④

51 17π cm^2 **52** ③ **53** ④ **54** 8

55 48π cm^2 **56** $\frac{125}{3}\pi$ cm^3 **57** ① **58** ②

59 972π cm^3 **60** ③

서술형 **61** 816 cm^2 **62** 51π **63** 72 cm^3

64 16분 **65** $\frac{49}{2}\pi$ cm^2 **66** 5번

08 도수분포표와 상대도수

W 75쪽

01 (1) 평균: 6, 중앙값: 5, 최빈값: 5

(2) 평균: 5, 중앙값: 5, 최빈값: 3, 6

02 평균: 7회, 중앙값: 7회, 최빈값: 8회 **03** B 동물원

04 4 **05** 20.4회 **06** ② **07** 85점 **08** ④

09 3명 **10** 인터넷 **11** ⑤ **12** ① **13** 4

14 ③ **15** 11 **16** −1 **17** ①

18 (1)

줄기	잎
0	3 5 7 7
1	0 2 2 2 5 8 8 9
2	1 4 4 6 8
3	0 2 5

(0|3은 3초) (2) 1 (3) 3

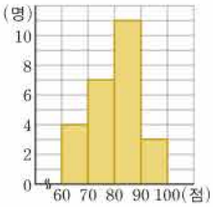
19 (1)

성적(점)	도수(명)
$5^{\text{이상}}\sim10^{\text{미만}}$	3
10 ~ 15	7
15 ~ 20	5
20 ~ 25	4
25 ~ 30	1
합계	20

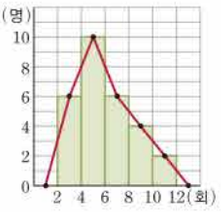
(2) 5점 (3) 5 (4) 3명

(5) 10점 이상 15점 미만

20



21 (1)



(2) 28 (3) 8회 이상 10회 미만

22 (1) 25 (2) 5 (3) 76 cm (4) 40 % **23** ②

24 (1) 남학생: 16, 여학생: 14 (2) 14 (3) 37권 **25** ③

26 (1) 42 (2) 23 (3) 16회 이상 19회 미만 **27** (1) 6 (2) 10명

28 (1) 8 (2) 30 % **29** (1) 20 (2) 7 (3) 55 %

30 (1) 40 (2) 22.5 % (3) 9명 **31** ③ **32** 130 **33** ⑤

34 (1) 35 (2) 40 % (3) 7명 (4) 12.5회

35 (1) 40 (2) 35 % (3) 80 **36** ⑤ **37** ①

38 (1) 9 (2) 40 (3) 30 %

39 (1) 남학생: 17, 여학생: 17 (2) 남학생, 1명 (3) 여학생

40 ③

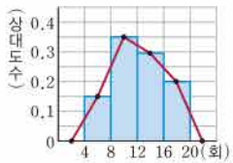
41 (1)

성적(점)	도수(명)	상대도수
50 이상 ~ 60 미만	1	0.05
60 ~ 70	3	0.15
70 ~ 80	6	0.3
80 ~ 90	8	0.4
90 ~ 100	2	0.1
합계	20	1

(2) 50점 이상 60점 미만

42 (1) $A=0.2$, $B=16$, $C=10$, $D=0.05$, $E=1$ (2) 0.6

43



44 (1) 2시간 (2) 6시간 이상 8시간 미만 (3) 0.15 (4) 12명

45 ④ **46** 12 **47** 0.15

48 (1) 25 (2) $A=7$, $B=0.2$, $C=4$, $D=1$ (3) 20 %

49 ④ **50** ④ **51** (1) 14 (2) 55 % (3) 4배 **52** ⑤

53 20회 이상 25회 미만 **54** 12 **55** ④

56 (1) 32 (2) 0.26 (3) 40 **57** ④ **58** ④ **59** 0.25

60 (1) 45회 (2) 40 (3) B 반 **61** ③ **62** 36 %

서술형 **63** 6.5 **64** 175 cm **65** 85 **66** 50 %

67 34 **68** A 중학교, 5명

01 기본 도형

Lecture 01 점, 선, 면

8쪽

01 (1) 점이 연속적으로 움직이면 곡선이 될 수도 있다.
(4) 평면과 곡면의 교선은 곡선이 될 수도 있다.
(1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

02 (1) 점 B (2) 모서리 CD

03 (1) 8 (2) 12

평면으로만 둘러싸인 입체도형에서
① (교점의 개수)
=(꼭짓점의 개수)
② (교선의 개수)
=(모서리의 개수)

Lecture 02 직선, 반직선, 선분

9쪽

01 (1) $\overline{PQ}$ (2) $\overrightarrow{PQ}$ (3) $\overrightarrow{PQ}$ (4) $\overrightarrow{QP}$

02 (1) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BC}$
(2) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$
(3) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BC}$

$\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BA}$는 시작점과 방향이 모두 다르므로 서로 다른 반직선이다.

$\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$는 시작점과 방향이 모두 같으므로 같은 반직선이다.

03 (1) = (2) ≠ (3) =

Lecture 03 두 점 사이의 거리

10쪽

01 (1) 5 cm (2) 4 cm (3) 2 cm

02 (1) $\frac{1}{2}$, 8 (2) $\frac{1}{2}$, 4

점 M이 $\overline{AB}$의 중점
➡ $\overline{AM}=\overline{BM}$
$=\frac{1}{2}\overline{AB}$

03 (1) $\overline{AN}=2\overline{AM}=2\times2=4\,(\text{cm})$
(2) $\overline{AB}=3\overline{AM}=3\times2=6\,(\text{cm})$
(1) 4 cm (2) 6 cm

표준 유형 Q+Q

11쪽

01 $a=10$, $b=15$이므로
$b-a=15-10=5$ ④

02 $a=4$, $b=4$, $c=6$이므로
$a+b+c=4+4+6=14$ 14

03 ④ $\overrightarrow{AB}\neq\overrightarrow{AC}$

Q BOX

⑤ $\overrightarrow{BC}$와 $\overrightarrow{CB}$는 시작점과 방향이 모두 다르므로
$\overrightarrow{BC}\neq\overrightarrow{CB}$

④, ⑤

04 ①, ④ 시작점이 다르다.
② 방향이 다르다.
⑤ 시작점과 방향이 모두 다르다.

③

05 직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$의 6개이고, 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$의 12개이다. 6, 12

Q쌤 한마디

어느 세 점도 한 직선 위에 있지 않은 $n\,(n\geq2)$개의 점 중 두 점을 지나는 서로 다른 직선, 반직선, 선분의 개수는 다음과 같습니다.

① 직선의 개수: $\frac{n(n-1)}{2}$

② 반직선의 개수: $n(n-1)$

③ 선분의 개수: $\frac{n(n-1)}{2}$

06 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{EC}$, $\overrightarrow{ED}$의 14개이다. 14

07 ② $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\overline{AN}=4\overline{AN}$
③ $\overline{NM}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AB}$
④ $\overline{NB}=\overline{NM}+\overline{MB}=\overline{NM}+2\overline{NM}=3\overline{NM}$
⑤ $\overline{NB}=\overline{NM}+\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{MB}+\overline{MB}=\frac{3}{2}\overline{MB}$
$\therefore\ \overline{MB}=\frac{2}{3}\overline{NB}$

①, ④

08 ① $\overline{AB}=3\overline{MN}=3\times2\overline{MP}=6\overline{MP}$
③ $\overline{AN}=2\overline{MN}=\overline{MB}$
④ $\overline{MB}=2\overline{MN}=2\times\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{2}{3}\overline{AB}$
⑤ $\overline{AP}=\overline{AM}+\overline{MP}=2\overline{PN}+\overline{PN}=3\overline{PN}$

⑤

09 $\overline{AM}=\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12\,(\text{cm})$이므로
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{2}\times12=6\,(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}=12+6=18\,(\text{cm})$

18 cm

다른 풀이 $\overline{NB}=\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AB}$
$=\frac{1}{4}\times24=6\,(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AN}=\overline{AB}-\overline{NB}=24-6=18\,(\text{cm})$

10 $\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$

$=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{BC})=\frac{1}{2}\overline{AC}$

$=\frac{1}{2}\times16=8\,(\text{cm})$ 답 8 cm

$\overline{AC}=\overline{AN}+\overline{NC}$
$=13+3$
$=16\,(\text{cm})$

11 $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{MB}+2\overline{BN}$

$=2(\overline{MB}+\overline{BN})=2\overline{MN}$

$=2\times16=32\,(\text{cm})$

이때 $\overline{AB}:\overline{BC}=5:3$이므로

$\overline{BC}=\frac{3}{5+3}\overline{AC}=\frac{3}{8}\times32=12\,(\text{cm})$

답 12 cm

12 $\overline{AC}=\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{3}\times30=10\,(\text{cm})$이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}-\overline{AC}=30-10=20\,(\text{cm})$

$\therefore \overline{CD}=\frac{1}{4}\overline{BC}=\frac{1}{4}\times20=5\,(\text{cm})$

답 5 cm

Lecture 04 각

13쪽

01 답 (1) $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle COD$, $\angle DOE$
(2) $\angle AOC$, $\angle COE$
(3) $\angle AOD$, $\angle BOD$, $\angle BOE$
(4) $\angle AOE$

① (평각)$=180°$
② (직각)$=90°$
③ $0°<$(예각)$<90°$
④ $90°<$(둔각)$<180°$

02 (1) $x+110=180$이므로 $x=70$
(2) $54+90+x=180$이므로 $x=36$
(3) $40+x=90$이므로 $x=50$
(4) $3x+6x=90$이므로
$9x=90$ $\therefore x=10$
답 (1) 70 (2) 36 (3) 50 (4) 10

Lecture 05 맞꼭지각

14쪽

01 답 (1) $\angle DOE$ (2) $\angle FOA$ (3) $\angle COE$

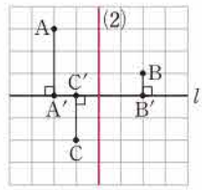
맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

02 (1) $\angle y=180°-65°=115°$
(2) $\angle x=180°-50°=130°$
(3) $\angle y=180°-(55°+40°)=85°$
(4) $\angle y=180°-(90°+60°)=30°$
답 (1) $\angle x=65°$, $\angle y=115°$
(2) $\angle x=130°$, $\angle y=50°$
(3) $\angle x=40°$, $\angle y=85°$
(4) $\angle x=60°$, $\angle y=30°$

Lecture 06 수직과 수선

15쪽

01



답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 (3) 3, 1, 2

점과 직선 사이의 거리
➡ 점에서 직선에 내린 수선의 발까지의 거리

02 답 (1) 점 C (2) $\overline{PC}$

03 답 (1) $\overline{AB}$ (2) 점 B (3) 5 cm

표준 유형

16쪽

01 $\angle x+\angle y=90°$, $\angle y+55°=90°$이므로
$\angle x=55°$, $\angle y=35°$
답 $\angle x=55°$, $\angle y=35°$

02 $40+x+(3x+20)=180$이므로
$4x=120$ $\therefore x=30$ 답 ①

03 $\angle z=180°\times\frac{5}{1+3+5}=180°\times\frac{5}{9}=100°$
답 100°

참고 $\angle x=180°\times\frac{1}{1+3+5}=180°\times\frac{1}{9}=20°$
$\angle y=180°\times\frac{3}{1+3+5}=180°\times\frac{1}{3}=60°$

$\angle AOB=180°$

04 $\angle AOC+\angle COD+\angle DOE+\angle EOB=180°$이므로
$2\angle COD+\angle COD+\angle DOE+2\angle DOE=180°$
$3\angle COD+3\angle DOE=180°$
$\therefore \angle COD+\angle DOE=60°$
$\therefore \angle COE=\angle COD+\angle DOE=60°$ 답 ⑤

05 $x+30=2x-10$이므로 $x=40$
$\therefore \angle AOB=40°+30°=70°$ 답 ③

06 $3x+18=90+x$이므로
$2x=72$ $\therefore x=36$ 답 36

07 $(x+17)+(3x-5)+2x=180$이므로
$6x=168$ $\therefore x=28$ 답 ⑤

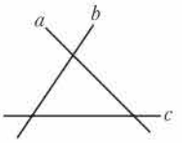
08 $(x+20)+90+(3x-10)=180$이므로
$4x=80$ $\therefore x=20$
$\therefore \angle AOB=x°+20°=20°+20°=40°$
답 40°

09 $\angle AOC$와 $\angle BOD$, $\angle AOD$와 $\angle BOC$의 2쌍이다. ②

다른 풀이 $2\times(2-1)=2$(쌍)

서로 다른 n개의 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각 ➡ $n(n-1)$쌍

10 오른쪽 그림과 같이 세 직선을 각각 a, b, c라 하자.



직선 a와 b, a와 c, b와 c가 만날 때 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로

$2\times3=6$(쌍) 6쌍

11 ⑤ 점 B와 직선 CD 사이의 거리는 선분 BH의 길이와 같다. ⑤

12 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 8 cm이므로 → $\overline{AC}$의 길이

$a=8$

점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 4.8 cm이므로 → $\overline{CH}$의 길이

$b=4.8$

$\therefore a-b=8-4.8=3.2$ ④

서술형 Q+Q

18쪽

예제 1 (1단계) 직선은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CD}$, $\overline{CE}$, $\overline{DE}$의 10개이므로

$a=10$

(2단계) 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{EC}$, $\overrightarrow{ED}$의 20개이므로

$b=20$ → (반직선의 개수) = (직선의 개수) × 2

(3단계) $\therefore a+b=10+20=30$ 30

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

유제 ❶ (1단계) 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$의 6개이므로

$a=6$

(2단계) 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$의 6개이므로

$b=6$

(3단계) $\therefore b-a=6-6=0$ 0

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$b-a$의 값을 구할 수 있다.	20 %

예제 2 (1단계) 점 M이 $\overline{AB}$의 중점이므로

$\overline{AM}=\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$(cm)

(2단계) $\overline{MC}=\overline{AC}-\overline{AM}=24-4=20$(cm)

점 N이 $\overline{MC}$의 중점이므로

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{MC}=\frac{1}{2}\times20=10$(cm)

(3단계) $\therefore \overline{BN}=\overline{MN}-\overline{MB}=10-4=6$(cm)

6 cm

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{AM}$의 길이를 구할 수 있다.	30 %
❷	$\overline{MN}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❸	$\overline{BN}$의 길이를 구할 수 있다.	20 %

유제 ❷ (1단계) $\overline{MC}=\overline{BC}-\overline{BM}=\overline{BC}-\frac{1}{3}\overline{BC}$

$=\frac{2}{3}\overline{BC}=\frac{2}{3}\times6=4$(cm)

(2단계) $\overline{AM}=\overline{AC}-\overline{MC}=14-4=10$(cm)이므로

$\overline{NM}=\overline{AM}-\overline{AN}=\overline{AM}-\frac{1}{2}\overline{AM}$

$=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)

(3단계) $\therefore \overline{NB}=\overline{NM}-\overline{BM}=\overline{NM}-\frac{1}{3}\overline{BC}$

$=5-\frac{1}{3}\times6=3$(cm)

3 cm

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{MC}$의 길이를 구할 수 있다.	30 %
❷	$\overline{NM}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❸	$\overline{NB}$의 길이를 구할 수 있다.	20 %

예제 3 (1단계) $\angle AOB=180°$이므로

$2\angle COD+2\angle DOE+30°=180°$ → $\angle AOB=\angle AOD+\angle DOF+30°$

(2단계) $2\angle COD+2\angle DOE=150°$이므로

$\angle COD+\angle DOE=75°$

$\therefore \angle COE=\angle COD+\angle DOE=75°$

75°

단계	채점 기준	비율
❶	식을 세울 수 있다.	50 %
❷	$\angle COE$의 크기를 구할 수 있다.	50 %

유제 ❸ (1단계) $\angle AOB=180°$이므로

$60°+2\angle DOE+2\angle EOF=180°$ → $\angle AOB=60°+\angle COE+\angle EOB$

(2단계) $2\angle DOE+2\angle EOF=120°$이므로

$\angle DOE+\angle EOF=60°$

$\therefore \angle DOF=\angle DOE+\angle EOF=60°$

60°

단계	채점 기준	비율
❶	식을 세울 수 있다.	50 %
❷	$\angle DOF$의 크기를 구할 수 있다.	50 %

예제 4 (1단계) $x+25=70$이므로
$x=45$
(2단계) $(x-15)+2y+70=180$이므로
$(45-15)+2y+70=180$
$2y=80$ $\therefore y=40$
(3단계) $\therefore x-y=45-40=5$ 답 5

단계	채점 기준	비율
❶	x의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	y의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$x-y$의 값을 구할 수 있다.	20 %

유제 4 (1단계) $2x+10=90+(x-25)$이므로
$x=55$
(2단계) $(2x+10)+y=180$이므로
$(2\times55+10)+y=180$ $\therefore y=60$
(3단계) $\therefore y-x=60-55=5$ 답 5

단계	채점 기준	비율
❶	x의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	y의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$y-x$의 값을 구할 수 있다.	20 %

중단원 마무리

20쪽

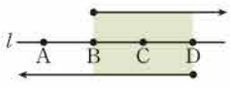
01 ① 9 ② 8 ③ 15 ④ 12 ⑤ 21
따라서 교선의 개수가 가장 적은 것은 ②이다. 답 ②

교선 ➡ 면과 면이 만나서 생기는 선

02 ② 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 1개뿐이다.
③ 사각형에서 교선의 개수는 0이다.
④ 두 반직선이 같으려면 시작점과 방향이 모두 같아야 한다. 답 ①, ⑤

03 ④ 시작점이 다르므로 $\overrightarrow{BA}\neq\overrightarrow{CA}$ 답 ④

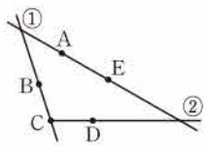
04



위의 그림에서 $\overrightarrow{BC}$와 $\overrightarrow{DB}$의 공통인 부분은 $\overrightarrow{BD}$이다. 답 ③

두 직선이 한 점에서 만나면 2쌍의 맞꼭지각이 생긴다.

05 오른쪽 그림에서 $\overrightarrow{AE}$와 만나는 것은 $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$이다. 답 ①, ②



06 $\overline{AM}=\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}$이므로
$\overline{AM}=\overline{MB}=\overline{BC}$
③ $\overline{AB}=\frac{2}{3}\overline{AC}$
⑤ $\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\overline{AC}=\frac{1}{6}\overline{AC}$
답 ③

두 점 M, B는 $\overline{AC}$의 삼등분점이다.

07 $\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{BC})=\frac{1}{2}\overline{AC}$
$=\frac{1}{2}\times30=15\,(\text{cm})$ 답 ④

08 $\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=\overline{BC}+3\overline{BC}=4\overline{BC}$
$=4\times6=24\,(\text{cm})$
$\overline{BD}=2\overline{AB}$이므로
$\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times24=12\,(\text{cm})$
$\therefore \overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BD}=12+24=36\,(\text{cm})$ 답 ④

09 $2x+(3x+5)=90$이므로
$5x=85$ $\therefore x=17$
$\therefore \angle AOB=2\times17^\circ=34^\circ$ 답 ③

$\angle AOB=180^\circ$

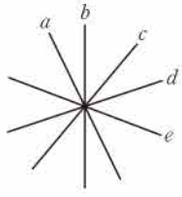
10 $\angle AOC+\angle COD+\angle DOE+\angle EOB=180^\circ$이므로
$2\angle COD+2\angle DOE=180^\circ$
$\therefore \angle COD+\angle DOE=90^\circ$
$\therefore \angle COE=\angle COD+\angle DOE=90^\circ$ 답 ③

11 $\angle DEC=\angle DEC'$ (접은 각)이므로
$\angle BEC':\angle DEC':\angle DEC=2:5:5$
$\therefore \angle BEC'=180^\circ\times\frac{2}{2+5+5}$
$=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$ 답 ②

$\angle BEC=180^\circ$

12 $\angle a=\angle c$이고 $\angle a+\angle c=230^\circ$이므로
$2\angle a=230^\circ$ $\therefore \angle a=115^\circ$
$\angle a+\angle b=180^\circ$이므로
$115^\circ+\angle b=180^\circ$ $\therefore \angle b=65^\circ$
$\therefore \angle a-\angle b=115^\circ-65^\circ=50^\circ$ 답 ③

13 오른쪽 그림과 같이 5개의 직선을 각각 a, b, c, d, e라 하자.
직선 a와 b, a와 c, a와 d, a와 e, b와 c, b와 d, b와 e, c와 d, c와 e, d와 e가 만날 때 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로
$2\times10=20\,(\text{쌍})$ 답 ⑤



14 ② $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$가 반드시 직교하는 것은 아니다.
③ $\overline{AB}$와 수직으로 만나는 선분은 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$의 2개이다.
④ $\overline{OB}$와 $\overline{BC}$는 수직이 아니므로 점 B는 점 O에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발이 아니다.

답 ②, ④

점 O에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발은 두 점 B, C 사이에 있다.

15 점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{DH}$의 길이와 같으므로 15 cm이다. 답 ③

16 길이가 4인 선분은
$\overline{A_1A_5}$, $\overline{A_2A_6}$, $\overline{A_3A_7}$, $\overline{A_4A_8}$
의 4개이므로 $a=4$
길이가 6인 선분은
$\overline{A_1A_7}$, $\overline{A_2A_8}$
의 2개이므로 $b=2$
$\therefore a-b=4-2=2$ 답 2

17 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{AF}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{BF}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CF}$, $\overleftrightarrow{DF}$, $\overleftrightarrow{EF}$의 11개이므로
$m=11$ ··· ❶
선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{AF}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{BE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CD}$, $\overline{CE}$, $\overline{CF}$, $\overline{DE}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$의 15개이므로
$n=15$ ··· ❷
$\therefore m+n=11+15=26$ ··· ❸
답 26

채점 기준	배점
❶ m의 값을 구할 수 있다.	3점
❷ n의 값을 구할 수 있다.	2점
❸ $m+n$의 값을 구할 수 있다.	1점

18 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $4x-5=2x+3$
$2x=8$ $\therefore x=4$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times(4\times4-5)=22$ 답 22

$\overline{AB}=2\overline{BM}$임을 이용하여 구할 수도 있다.

19 $\overline{AB}:\overline{AC}=3:2$, 즉 $30:\overline{AC}=3:2$이므로
$3\overline{AC}=60$ $\therefore \overline{AC}=20\,(\text{cm})$
$\therefore \overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times20=10\,(\text{cm})$ ··· ❶
$\overline{AD}=\overline{AE}-\overline{DE}=3\overline{DE}-\overline{DE}=2\overline{DE}$이므로
$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times10=5\,(\text{cm})$ ··· ❷
$\therefore \overline{AE}=\overline{AD}+\overline{DE}=10+5=15\,(\text{cm})$ ··· ❸
답 15 cm

채점 기준	배점
❶ $\overline{AD}$의 길이를 구할 수 있다.	2점
❷ $\overline{DE}$의 길이를 구할 수 있다.	2점
❸ $\overline{AE}$의 길이를 구할 수 있다.	2점

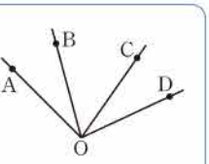
$\overline{AE}:\overline{DE}=3:1$에서 $\overline{AE}=3\overline{DE}$

20 $\angle AOB+\angle BOC=90^\circ$,
$\angle BOC+\angle COD=90^\circ$이고
$\angle AOB+\angle COD=52^\circ$이므로
$\angle AOB=\angle COD=\frac{1}{2}\times52^\circ=26^\circ$
$\therefore \angle BOC=90^\circ-\angle AOB$
$=90^\circ-26^\circ=64^\circ$ 답 64°

다른 풀이 $\angle AOB+\angle BOC=90^\circ$,
$\angle BOC+\angle COD=90^\circ$
위의 두 식을 변끼리 더하면
$\angle AOB+\angle COD+2\angle BOC=180^\circ$
$52^\circ+2\angle BOC=180^\circ$
$2\angle BOC=128^\circ$
$\therefore \angle BOC=64^\circ$

Q쌤 한마디

오른쪽 그림에서
$\angle AOC=\angle BOD$이면
$\angle AOB$
$=\angle AOC-\angle BOC$
$=\angle BOD-\angle BOC$
$=\angle COD$
입니다. 즉 **20**번에서 $\angle AOC=\angle BOD=90^\circ$이므로 $\angle AOB=\angle COD$임을 알 수 있습니다.



21 $(x-y)+(3x+y)=180$이므로
$4x=180$ $\therefore x=45$ ··· ❶
$x-y=35$이므로 $45-y=35$
$\therefore y=10$ ··· ❷
$\therefore x+y=45+10=55$ ··· ❸
답 55

채점 기준	배점
❶ x의 값을 구할 수 있다.	2점
❷ y의 값을 구할 수 있다.	2점
❸ $x+y$의 값을 구할 수 있다.	2점

22 $15\angle a=6\angle b=10\angle c$에서
$\angle a=\frac{2}{3}\angle c$, $\angle b=\frac{5}{3}\angle c$
$\angle AOF=\angle BOE=\angle b$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c=180^\circ$
$\frac{2}{3}\angle c+\frac{5}{3}\angle c+\angle c=180^\circ$
$\frac{10}{3}\angle c=180^\circ$ $\therefore \angle c=54^\circ$
$\therefore \angle DOE=180^\circ-\angle c$
$=180^\circ-54^\circ=126^\circ$
답 126°

$\angle BOD=\angle AOC=\angle a$
이므로 $\angle DOE=\angle a+\angle b$임을 이용하여 구할 수도 있다.

참고 $\angle a=\frac{2}{3}\times54^\circ=36^\circ$, $\angle b=\frac{5}{3}\times54^\circ=90^\circ$

23 시침이 12를 가리킬 때부터 5시 10분이 될 때까지 움직인 각도는

$30^\circ \times 5 + 0.5^\circ \times 10 = 155^\circ$ ··· ❶

분침이 12를 가리킬 때부터 10분 동안 움직인 각도는

$6^\circ \times 10 = 60^\circ$ ··· ❷

따라서 구하는 각의 크기는

$155^\circ - 60^\circ = 95^\circ$ ··· ❸

답 95°

채점 기준	배점
❶ 시침이 움직인 각도를 구할 수 있다.	2점
❷ 분침이 움직인 각도를 구할 수 있다.	2점
❸ 시침과 분침이 이루는 각의 크기를 구할 수 있다.	2점

Q쌤 한마디

시계가 특정한 시각을 가리킬 때, 시침과 분침이 이루는 각의 크기는 시침과 분침이 각각 12를 가리킬 때부터 특정한 시각이 될 때까지 움직인 각도를 구한 후 시계 위에 구한 각도를 나타내어 생각합니다.

23번에서 시침이 움직인 각도 155°와 분침이 움직인 각도 60°를 시계 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같으므로 시침과 분침이 이루는 각의 크기는

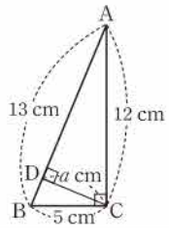
$155^\circ - 60^\circ = 95^\circ$

임을 알 수 있습니다.

24 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 D라 하고 $\overline{CD} = a$ cm라 하면 직각삼각형 ABC의 넓이에서

$\frac{1}{2} \times 13 \times a = \frac{1}{2} \times 5 \times 12$

$\therefore a = \frac{60}{13}$



따라서 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{CD}$의 길이와 같으므로 구하는 거리는 $\frac{60}{13}$ cm이다.

답 $\frac{60}{13}$ cm

Q BOX

생각 특

시침은 60분에 30°만큼 움직이므로 1분에 0.5°씩 움직이고, 분침은 60분에 360°만큼 움직이므로 1분에 6°씩 움직인다.

$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{CD} = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AC}$

02 위치 관계

Lecture 07 평면에서 두 직선의 위치 관계 24쪽

01 답 (1) 점 C, 점 E (2) 점 A, 점 B, 점 D

02 답 (1) 점 B, 점 C, 점 D (2) 점 A, 점 E

03 답 (1) $\overline{AB}$, $\overline{DC}$ (2) $\overline{AB}$ (3) $\overline{BC}$, $\overline{DC}$

평면에서 두 직선의 위치 관계
① 한 점에서 만난다.
② 일치한다.
③ 평행하다.

Lecture 08 공간에서 두 직선의 위치 관계 25쪽

01 답 (1) 평행하다.
(2) 한 점에서 만난다.
(3) 꼬인 위치에 있다.

02 답 (1) $\overline{BD}$ (2) $\overline{AB}$

03 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{CF}$의 4개이다.
(2) $\overline{AD}$, $\overline{CF}$의 2개이다.
(4) $\overline{AC}$와 $\overline{DF}$는 평행하다.
답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

공간에서 두 직선의 위치 관계
① 한 점에서 만난다.
② 일치한다.
③ 평행하다.
④ 꼬인 위치에 있다.

Lecture 09 직선과 평면의 위치 관계 26쪽

01 답 (1) 면 ABFE, 면 DCGH
(2) 면 ABCD, 면 ABFE
(3) 면 ABFE, 면 EFGH
(4) 면 ABCD, 면 EFGH

02 답 (1) $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$
(2) $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$
(3) $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$
(4) $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$

03 답 (1) 4 cm (2) 2 cm

직선과 평면의 위치 관계
① 한 점에서 만난다.
② 포함된다.
③ 평행하다.

Lecture 10 두 평면의 위치 관계 27쪽

01 답 (1) 면 ABFE, 면 BFGC, 면 CGHD, 면 AEHD
(2) 면 EFGH
(3) 면 ABCD, 면 ABFE, 면 EFGH, 면 CGHD
(4) $\overline{DH}$
(5) 면 BFGC, 면 EFGH

두 평면의 위치 관계
① 한 직선에서 만난다.
② 일치한다.
③ 평행하다.

02 (1) 면 ABC, 면 ADFC, 면 BEFC, 면 DEF의 4개이다.
(2) 면 DEF의 1개이다.
(3) 면 ABED, 면 BEFC, 면 ADFC의 3개이다.
답 (1) 4 (2) 1 (3) 3

03 답 (ㄱ), (ㄴ), (ㅁ)

표준 유형 Q+Q

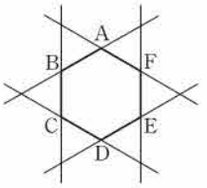
28쪽

01 ④ 점 C는 직선 m 위에 있지만 점 E는 직선 m 위에 있지 않다.
답 ④

02 (ㄱ) 평면 P 위에 있는 점은 점 A, 점 B, 점 C의 3개이다.
(ㄴ) 직선 l 위에 있지 않은 점은 점 A, 점 D, 점 E의 3개이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 (ㄴ), (ㄷ)

03 ⑤ $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 만나지 않으므로 교점이 없다. ← $\overleftrightarrow{AB} /\!/ \overleftrightarrow{CD}$
답 ⑤

04 (1) 오른쪽 그림에서 직선 AB와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{ED}$이다. ← 정육각형에서 마주 보는 두 변은 평행하다.
(2) 오른쪽 그림에서 직선 AB와 한 점에서 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{EF}$, $\overleftrightarrow{FA}$의 4개이다.



답 (1) $\overleftrightarrow{ED}$ (2) 4

다른 풀이 (2) 직선 AB와 평행한 직선이 1개이므로 직선 AB와 한 점에서 만나는 직선의 개수는 ← 한 평면에서 평행하지 않은 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만난다.
$5-1=4$

05 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{CD}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$의 6개이다.
답 6

06 ② 한 점에서 만난다.
⑤ 평행하다.
답 ②, ⑤

07 ① $\overline{FG}$와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{EF}$, $\overline{CG}$, $\overline{HG}$의 4개이다.
② $\overline{BF}$와 $\overline{HG}$는 꼬인 위치에 있다.
③ $\overline{EH}$와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{FG}$의 3개이다.
④ $\overline{EF}$와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 4개이다.
⑤ $\overline{BF}$와 $\overline{DH}$는 평행하다.
답 ④

08 ①, ②, ③, ⑤ 한 점에서 만난다.
④ 꼬인 위치에 있다.
답 ④

09 ② 모서리 BF와 수직인 면은 면 ABCD, 면 EFGH의 2개이다.
④ 면 CGHD와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 4개이다.
⑤ 평면 BFHD와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{CG}$의 2개이다.
답 ⑤

10 모서리 AB와 평행한 면은 면 DJKE, 면 GHIJKL의 2개이므로
$a=2$
면 BHIC와 평행한 모서리는 $\overline{DJ}$, $\overline{EK}$, $\overline{FL}$, $\overline{AG}$, $\overline{EF}$, $\overline{KL}$의 6개이므로
$b=6$
$\therefore a+b=2+6=8$ 답 8

11 면 ACFD와 수직인 면은 면 ABC, 면 DEF, 면 CBEF의 3개이므로
$a=3$
면 ABC와 만나지 않는 면은 면 DEF의 1개이므로 ← 면 ABC와 평행한 면
$b=1$
$\therefore a-b=3-1=2$ 답 2

12 답 면 ABCD, 면 EFGH

13 모서리 AE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DG}$, $\overline{FG}$의 5개이다. 답 5

Q쌤 한마디

복잡한 입체도형에서 어떤 모서리와 꼬인 위치에 있는 모서리는 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않음을 이용하여 찾을 수 있습니다. 즉 **13**번에서 $\overline{AE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AE}$를 포함하는 면 AEB와 면 AED 위에 있지 않은 모서리인 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DG}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$ 중에서 $\overline{AE}$와 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리를 찾으면 됩니다.

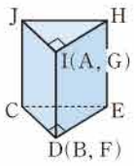
14 모서리 AD와 평행한 면은 면 BFGC, 면 EFGH의 2개이므로
$a=2$

면 EFGH와 수직인 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$의 4개이므로

$b=4$

$\therefore a+b=2+4=6$ 답 6

15 주어진 전개도로 만든 삼각기둥은 오른쪽 그림과 같다.

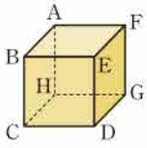


③ 평행한 면은 면 CDE의 1개이다.

⑤ 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{HE}$, $\overline{CE}$, $\overline{DE}$의 3개이다.

답 ③

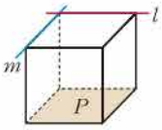
16 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같다.



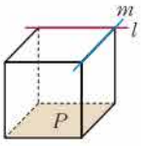
따라서 모서리 EF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AH}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{GH}$이다.

답 $\overline{AH}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{GH}$

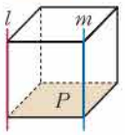
17 (ㄱ) 오른쪽 그림과 같은 직육면체에서 $l \parallel P$이고 $m \parallel P$이지만 $l \perp m$이다.



(ㄴ) 오른쪽 그림과 같은 직육면체에서 $l \parallel P$이고 $l \perp m$이지만 $m \parallel P$이다.



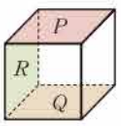
(ㄷ) 오른쪽 그림과 같은 직육면체에서 $l \perp P$이고 $l \parallel m$이면 $m \perp P$이다.



이상에서 옳은 것은 (ㄷ)뿐이다. 답 (ㄷ)

생각톡 직육면체를 그린 후 모서리를 직선, 면을 평면으로 생각하여 위치 관계를 확인한다.

18 오른쪽 그림과 같은 직육면체에서 $P \parallel Q$이고 $P \perp R$이면 $Q \perp R$이다.



답 $Q \perp R$

Lecture 11 동위각과 엇각

31쪽

01 답 (1) $\angle e$ (2) $\angle b$ (3) $\angle d$

02 답 (1) $\angle h$ (2) $\angle c$

03 (1) ($\angle a$의 동위각) $=\angle d=180^\circ-125^\circ=55^\circ$

(2) ($\angle b$의 동위각) $=\angle f=180^\circ-125^\circ=55^\circ$

(3) ($\angle d$의 엇각) $=\angle b=180^\circ-95^\circ=85^\circ$

(4) ($\angle e$의 엇각) $=\angle c=95^\circ$

답 (1) 55° (2) 55° (3) 85° (4) 95°

동위각 ➡ 서로 같은 위치에 있는 두 각

엇각 ➡ 서로 엇갈린 위치에 있는 두 각

맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

Lecture 12 평행선의 성질

32쪽

01 (1) $l \parallel m$이므로 $\angle x=100^\circ$ (동위각)

(2) $l \parallel m$이므로 $\angle x=45^\circ$ (엇각)

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

답 (1) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=100^\circ$

(2) $\angle x=45^\circ$, $\angle y=135^\circ$

02 (1) 동위각의 크기가 50°로 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.

(2) 크기가 65°인 각의 동위각의 크기가

$180^\circ-110^\circ=70^\circ$

이므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

(3) 크기가 40°인 각의 동위각의 크기가

$180^\circ-140^\circ=40^\circ$

이므로 두 직선 l, m은 평행하다.

(4) 크기가 60°인 각의 엇각의 크기가

$180^\circ-115^\circ=65^\circ$

이므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

표준 유형 Q+Q

33쪽

01 ③ $\angle c$의 동위각은 $\angle f$이고

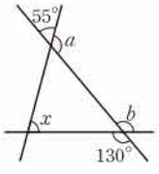
$\angle f=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

④ $\angle d$의 엇각은 $\angle b$이고

$\angle b=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

답 ③

02 오른쪽 그림에서 $\angle x$의 동위각은 $\angle a$, $\angle b$이다.



이때 $55^\circ+\angle a=180^\circ$이므로

$\angle a=125^\circ$

또 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

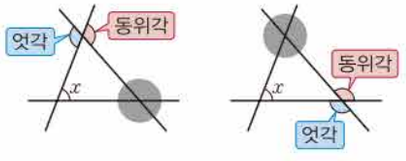
$\angle b=130^\circ$

따라서 $\angle x$의 모든 동위각의 크기의 합은

$\angle a+\angle b=125^\circ+130^\circ=255^\circ$ 답 255°

Q쌤 한마디

세 직선이 세 점에서 만나는 경우에는 다음과 같이 한 점을 가리고 생각해 보면 동위각과 엇각을 쉽게 찾을 수 있습니다.

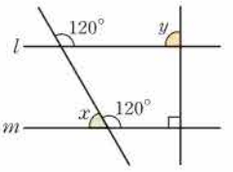


03 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로

$\angle x=180^\circ-120^\circ$
$=60^\circ$

또 $\angle y=90^\circ$ (동위각)이므로

$\angle y-\angle x=90^\circ-60^\circ$
$=30^\circ$

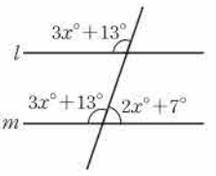


답 30°

04 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로

$(3x+13)+(2x+7)$
$=180$

$5x=160$ $\therefore x=32$



답 32

05 ① 엇각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

② 크기가 75°인 각의 엇각의 크기가

$180^\circ-110^\circ=70^\circ$

이므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

③, ⑤ 동위각의 크기가 같으므로 $l /\!/ m$이다.

④ 크기가 100°인 각의 동위각의 크기가

$180^\circ-75^\circ=105^\circ$

이므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

답 ③, ⑤

06 ①, ② $\angle c=\angle a=65^\circ$이면 동위각의 크기가 같으므로 $l /\!/ m$이다.

③ $\angle g=180^\circ-65^\circ=115^\circ$이므로 $\angle c+\angle g=180^\circ$이면

$\angle c=180^\circ-115^\circ=65^\circ$

따라서 동위각의 크기가 같으므로 $l /\!/ m$이다.

④ $\angle b=115^\circ$이면 $\angle b=\angle g$, 즉 엇각의 크기가 같으므로 $l /\!/ m$이다.

⑤ $\angle f+65^\circ=180^\circ$이므로 두 직선 l, m이 평행하지 않아도 $\angle f=115^\circ$이다.

답 ⑤

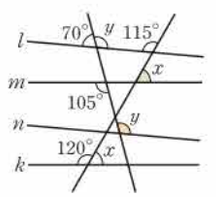
07 오른쪽 그림에서 $m /\!/ k$이므로

$\angle x=180^\circ-120^\circ$
$=60^\circ$

또 $l /\!/ n$이므로

$\angle y=180^\circ-70^\circ$
$=110^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=60^\circ+110^\circ$
$=170^\circ$



답 170°

$\angle x+\angle y=180^\circ$이므로

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

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이다.

$l /\!/ m$이므로 엇각의 크기가 같다.

생각톡
평행선 사이의 선이 꺾인 경우에는 꺾인 점을 지나고 주어진 평행선과 평행한 직선을 긋는다.

꺾인 부분이 두 곳이므로 평행한 직선을 2개 긋는다.

(평각)=180°

$30^\circ+(65^\circ+\angle x)$
$=95^\circ+\angle x$

---

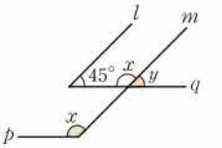
08 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로

$\angle y=45^\circ$ (동위각)

또 $p /\!/ q$이므로

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

$\therefore \angle x-\angle y=135^\circ-45^\circ$
$=90^\circ$

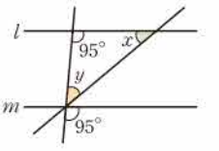


답 ①

09 오른쪽 그림에서

$\angle x+95^\circ+\angle y=180^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=85^\circ$

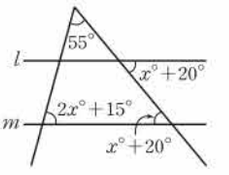


답 ④

10 오른쪽 그림에서

$55+(2x+15)$
$+(x+20)$
$=180$

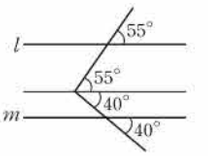
$3x=90$ $\therefore x=30$



답 30

11 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면

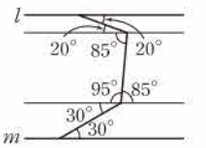
$\angle x=55^\circ+40^\circ=95^\circ$



답 ③

12 오른쪽 그림과 같이 크기가 105°인 각과 $\angle x$의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면

$\angle x=95^\circ+30^\circ=125^\circ$

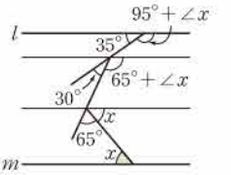


답 ⑤

13 오른쪽 그림과 같이 크기가 30°, 115°인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면

$35^\circ+(95^\circ+\angle x)$
$=180^\circ$

$\therefore \angle x=50^\circ$

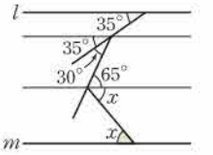


답 50°

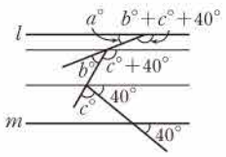
다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 크기가 30°, 115°인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면

$65^\circ+\angle x=115^\circ$

$\therefore \angle x=50^\circ$



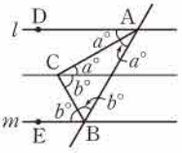
14 오른쪽 그림과 같이 크기가 $b°$, $c°$인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면



$a+(b+c+40)=180$

$\therefore a+b+c=140$ 답 ⑤

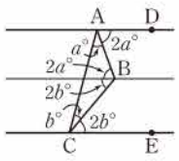
15 오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나면서 두 직선 l, m과 평행한 직선을 긋고 $\angle DAC=a°$, $\angle EBC=b°$라 하면 삼각형 ACB에서



$2a°+2b°=180°$ $\therefore a°+b°=90°$

$\therefore \angle ACB=a°+b°=90°$ 답 ①

16 오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나면서 두 직선 AD, CE와 평행한 직선을 긋고 $\angle BAC=a°$, $\angle BCA=b°$라 하면



$\angle DAB=2a°$, $\angle ECB=2b°$

이므로 삼각형 ACB에서

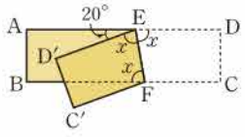
$3a°+3b°=180°$

$\therefore a°+b°=60°$

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

$=2\times60°=120°$ 답 120°

17 오른쪽 그림에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로



$\angle DEF=\angle BFE$

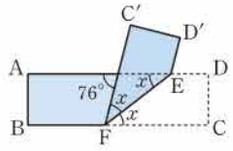
$=\angle x$ (엇각)

$\therefore \angle D'EF=\angle DEF=\angle x$ (접은 각)

따라서 $2\angle x+20°=180°$이므로

$2\angle x=160°$ $\therefore \angle x=80°$ 답 80°

18 오른쪽 그림에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로



$\angle EFC=\angle AEF$

$=\angle x$ (엇각)

$\therefore \angle C'FE=\angle EFC$

$=\angle x$ (접은 각)

따라서 $2\angle x=76°$ (엇각)이므로

$\angle x=38°$ 답 38°

서술형

36쪽

예제 1 (1단계) 모서리 AB와 평행한 모서리는 $\overline{DE}$, $\overline{GF}$

(2단계) 모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{CG}$, $\overline{DE}$, $\overline{DG}$

(3단계) 따라서 모서리 AB와 평행하면서 모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{DE}$이다. 답 $\overline{DE}$

단계	채점 기준	비율
❶	모서리 AB와 평행한 모서리를 구할 수 있다.	30 %
❷	모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리를 구할 수 있다.	50 %
❸	모서리 AB와 평행하면서 모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리를 구할 수 있다.	20 %

유제 ❶ (1단계) 모서리 AB와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BF}$

(2단계) 모서리 BE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{CG}$, $\overline{DG}$, $\overline{FG}$

(3단계) 따라서 모서리 AB와 수직으로 만나면서 모서리 BE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$이다. 답 $\overline{AD}$

단계	채점 기준	비율
❶	모서리 AB와 수직으로 만나는 모서리를 구할 수 있다.	30 %
❷	모서리 BE와 꼬인 위치에 있는 모서리를 구할 수 있다.	50 %
❸	모서리 AB와 수직으로 만나면서 모서리 BE와 꼬인 위치에 있는 모서리를 구할 수 있다.	20 %

예제 2 (1단계) 면 BGHC와 평행한 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$의 3개이므로

$a=3$

(2단계) 면 ABCDE와 수직인 면은 면 ABGF, 면 BGHC, 면 CHID, 면 DIJE, 면 AFJE의 5개이므로

$b=5$

(3단계) $\therefore a+b=3+5=8$ 답 8

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

유제 ❷ (1단계) 모서리 BC와 평행한 면은 면 FLKE, 면 GHIJKL의 2개이므로

$a=2$

(2단계) 면 CIJD와 수직인 면은 면 ABCDEF, 면 GHIJKL의 2개이므로

$b=2$

(3단계) $\therefore a-b=2-2=0$ 답 0

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$a-b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

예제 3 (1단계) $\angle x+60°=105°$ (엇각)이므로

$\angle x=45°$

Q BOX

꼬인 위치
➡ 공간에서 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

평면 P가 평면 Q에 수직인 직선 l을 포함할 때, 두 평면 P, Q는 서로 수직이다.

종이를 접었을 때, 접은 각의 크기는 같다.

정삼각형의 한 각의 크기는 60°이다.

2단계 $45°+60°+\angle y=180°$이므로
$\angle y=75°$

3단계 $\therefore \angle y-\angle x=75°-45°=30°$ 답 30°

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸	$\angle y-\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

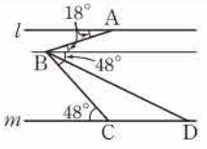
유제 ❸ 1단계 엇각의 크기가 같으므로
$2x+45=x+60$ $\therefore x=15$

2단계 $(2\times15+45)+60+y=180$이므로
$y=45$

3단계 $\therefore x+2y=15+2\times45=105$ 답 105

단계	채점 기준	비율
❶	x의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	y의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$x+2y$의 값을 구할 수 있다.	20 %

예제 4 1단계 오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면



2단계 $\angle ABC=18°+48°$
$=66°$

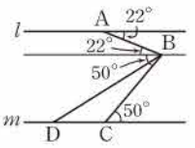
3단계 $\angle ABC=\angle ABD+\angle CBD$
$=2\angle CBD+\angle CBD$
$=3\angle CBD$

$\therefore \angle CBD=\frac{1}{3}\angle ABC=\frac{1}{3}\times66°=22°$

답 22°

단계	채점 기준	비율
❶	두 직선 l, m과 평행한 직선을 그을 수 있다.	30 %
❷	$\angle ABC$의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❸	$\angle CBD$의 크기를 구할 수 있다.	40 %

유제 ❹ 1단계 오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면



2단계 $\angle ABC=22°+50°$
$=72°$

3단계 $\angle ABC=\angle ABD+\angle DBC$
$=3\angle DBC+\angle DBC$
$=4\angle DBC$

$\therefore \angle DBC=\frac{1}{4}\angle ABC=\frac{1}{4}\times72°=18°$

답 18°

단계	채점 기준	비율
❶	두 직선 l, m과 평행한 직선을 그을 수 있다.	30 %
❷	$\angle ABC$의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❸	$\angle DBC$의 크기를 구할 수 있다.	40 %

Q BOX

평행선 사이의 선이 꺾인 경우
➡ 꺾인 점을 지나고 주어진 평행선과 평행한 직선을 긋는다.

꼬인 위치는 공간에서 두 직선의 위치 관계에서만 존재한다.

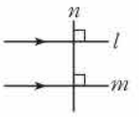
서로 다른 두 직선이 수직인 경우는 한 점에서 만날 때의 특수한 경우이다.

중단원 마무리 38쪽

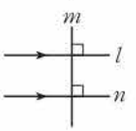
01 ① $\overline{AB}$와 $\overline{CD}$는 평행하지 않다.
② $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$는 평행하다.
④ $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$는 수직이 아니므로 점 B는 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발이 아니다.

답 ③, ⑤

02 ㄱ. $l\parallel m$이고 $m\perp n$이면 오른쪽 그림에서
$l\perp n$



ㄷ. $l\perp m$이고 $m\perp n$이면 오른쪽 그림에서
$l\parallel n$



이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

답 ②

Q쌤 보충학습

한 평면 위에 있는 서로 다른 세 직선 l, m, n에 대하여
① $l\parallel m$이고 $m\parallel n$이면 $l\parallel n$
② $l\perp m$이고 $m\perp n$이면 $l\parallel n$
③ $l\parallel m$이고 $m\perp n$이면 $l\perp n$

03 ④ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않으므로 평면이 정해지지 않는다.

답 ④

04 $\overline{BC}$와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 3개이므로 $x=3$
$\overline{DH}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$의 4개이므로 $y=4$
$\therefore x+y=3+4=7$ 답 ②

05 $\overline{AH}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BC}$, $\overline{BG}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$, $\overline{FG}$, $\overline{FJ}$, $\overline{IJ}$
$\overline{DI}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{FG}$, $\overline{FJ}$, $\overline{GH}$
따라서 $\overline{AH}$, $\overline{DI}$와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{FG}$, $\overline{FJ}$의 3개이다. 답 ③

06 ④ 면 BFGC는 $\overline{AE}$와 평행하다.

답 ④

07 ① 한 평면에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.
② 공간에서 만나지 않는 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있다.
④ 한 직선에 평행한 서로 다른 두 평면은 평행하거나 한 직선에서 만난다.

⑤ 한 평면에 수직인 서로 다른 두 평면은 평행하거나 한 직선에서 만난다.

답 ③

08 ④ $\angle f$의 엇각은 $\angle l$이고

$\angle l=180^\circ-\angle i=180^\circ-75^\circ=105^\circ$

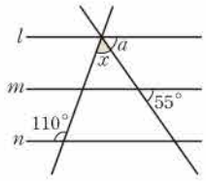
⑤ $\angle g$의 동위각은 $\angle c$, $\angle k$이다.

이때 $\angle k=\angle i=75^\circ$이지만 $\angle c$의 크기는 알 수 없다.

맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

답 ⑤

09 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로



$\angle a=55^\circ$ (동위각)

또 $l /\!/ n$이므로

$55^\circ+\angle x=110^\circ$ (엇각)

$\therefore \angle x=55^\circ$

답 ④

10 ① 동위각의 크기가 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.

② 크기가 78°인 각의 동위각의 크기가

$180^\circ-100^\circ=80^\circ$

이므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

③ 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

④ 크기가 70°인 각의 엇각의 크기가

$180^\circ-110^\circ=70^\circ$

이므로 두 직선 l, m은 평행하다.

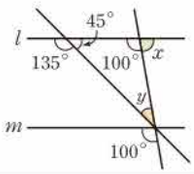
⑤ 크기가 80°인 각의 엇각의 크기가

$180^\circ-100^\circ=80^\circ$

이므로 두 직선 l, m은 평행하다.

답 ②, ③

11 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로



$\angle x=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

또 $\angle y+100^\circ+45^\circ=180^\circ$이므로

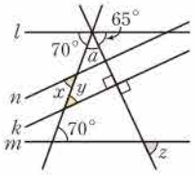
삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이다.

$\angle y=35^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=80^\circ+35^\circ=115^\circ$

답 ①

12 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로



$\angle z=65^\circ$ (동위각)

또 $70^\circ+\angle a+65^\circ=180^\circ$이므로

점 A와 평면 P 사이의 거리
➡ 점 A에서 평면 P에 내린 수선의 발까지의 거리

평각의 크기는 180°이다.

$\angle a=45^\circ$

따라서 $45^\circ+\angle y+90^\circ=180^\circ$이므로

$\angle y=45^\circ$

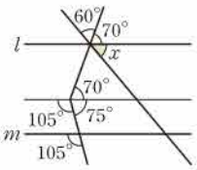
이때 $k /\!/ n$이므로

$\angle x=\angle y=45^\circ$ (엇각)

$\therefore \angle x+\angle y-\angle z=45^\circ+45^\circ-65^\circ=25^\circ$

답 ⑤

13 오른쪽 그림과 같이 크기가 145°인 각의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면



$60^\circ+70^\circ+\angle x=180^\circ$

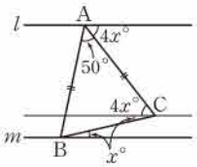
$\therefore \angle x=50^\circ$

답 ⑤

14 삼각형 ABC가 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면

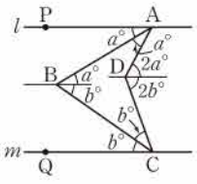


$4x+x=65$, $5x=65$

$\therefore x=13$

답 ③

15 오른쪽 그림과 같이 두 점 B, D를 각각 지나면서 두 직선 l, m과 평행한 직선을 긋고 $\angle PAB=a^\circ$, $\angle QCB=b^\circ$라 하면



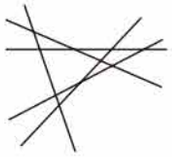
$\angle ADC$ $2a^\circ+2b^\circ=132^\circ$

$\therefore a^\circ+b^\circ=66^\circ$

$\therefore \angle x=a^\circ+b^\circ=66^\circ$

답 ④

16 오른쪽 그림과 같이 어느 두 직선도 평행하지 않고, 어느 세 직선도 한 점에서 만나지 않도록 5개의 직선을 그릴 때 교점의 개수는 최대가 된다.



이때 교점의 개수는 10이므로

$a=10$

한편 오른쪽 그림과 같이 5개의 직선을 모두 평행하게 그릴 때 교점의 개수가 최소가 된다.

이때 교점의 개수는 0이므로

$b=0$

$\therefore a+b=10+0=10$

답 10

17 점 B와 면 CGHD 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이와 같으므로

$x=5$

점 E와 면 BFGC 사이의 거리는 $\overline{EF}$의 길이와 같으므로

$y=4$

$\therefore x+y=5+4=9$ 답 9

18 면 ABE와 평행한 면은 면 DCF의 1개이므로

$a=1$ ··· ❶

면 AEFD와 수직인 모서리는 $\overline{BE}$, $\overline{CF}$의 2개이므로

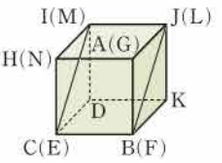
$b=2$ ··· ❷

$\therefore b-a=2-1=1$ ··· ❸

답 1

채점 기준	배점
❶ a의 값을 구할 수 있다.	2점
❷ b의 값을 구할 수 있다.	2점
❸ $b-a$의 값을 구할 수 있다.	2점

19 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{CM}$과 $\overline{FJ}$는 평행하다.



답 평행하다.

20 $\angle b$의 동위각은 $\angle e$이고

$\angle e=180^\circ-60^\circ=120^\circ$ ··· ❶

$\angle d$의 엇각은 $\angle c$이고

$\angle c=180^\circ-125^\circ=55^\circ$ ··· ❷

따라서 $\angle b$의 동위각과 $\angle d$의 엇각의 크기의 합은

$120^\circ+55^\circ=175^\circ$ ··· ❸

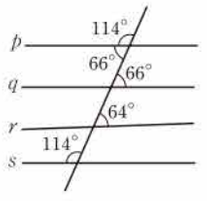
답 175°

채점 기준	배점
❶ $\angle b$의 동위각의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ $\angle d$의 엇각의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ $\angle b$의 동위각과 $\angle d$의 엇각의 크기의 합을 구할 수 있다.	2점

21 두 직선 p, q는 엇각의 크기가 같으므로 $p/\!/q$이다.

두 직선 p, s는 동위각의 크기가 같으므로 $p/\!/s$이다.

따라서 직선 p와 평행한 직선은 2개이다.



답 2

22 오른쪽 그림에서

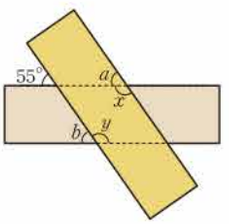
$\angle a=55^\circ$ (동위각),

$\angle b=55^\circ$ (동위각)

$\therefore \angle x=\angle y$

$=180^\circ-55^\circ$

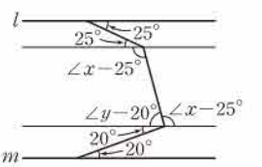
$=125^\circ$



$\therefore \angle x+\angle y=125^\circ+125^\circ$

$=250^\circ$ 답 250°

23 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$, $\angle y$의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면



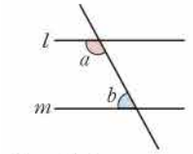
··· ❶

$(\angle x-25^\circ)+(\angle y-20^\circ)=180^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=225^\circ$ ··· ❷

답 225°

채점 기준	배점
❶ 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그을 수 있다.	2점
❷ $\angle x+\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	4점



$l/\!/m$이면

$\angle a+\angle b=180^\circ$

24 오른쪽 그림에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DEG$

$=\angle FGE$

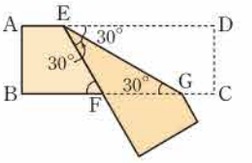
$=30^\circ$ (엇각) ··· ❶

$\therefore \angle FEG=\angle DEG=30^\circ$ (접은 각) ··· ❷

$\therefore \angle EFB=\angle DEF$

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

$=60^\circ$ (엇각) ··· ❸



답 60°

채점 기준	배점
❶ $\angle DEG$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ $\angle FEG$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ $\angle EFB$의 크기를 구할 수 있다.	2점

03 작도와 합동

Lecture 13 길이가 같은 선분의 작도 42쪽

01 ㉠, ㉢

02 (2) 선분의 길이를 잴 때는 컴퍼스를 사용한다.
(3) 두 점을 연결하는 선분을 그릴 때는 눈금 없는 자를 사용한다.
(1) ○ (2) × (3) ×

03 컴퍼스, $\overline{AB}$

Lecture 14 크기가 같은 각의 작도 43쪽

01 (1) ㉣, ㉡, ㉤ (2) $\overline{OD}$, $\overline{AQ}$ (3) $\angle PAQ$

02 ㉠ → ㉥ → ㉡ → ㉤ → ㉢ → ㉦

표준 유형 44쪽

01 ㉡ → ㉢ → ㉠

02 (가) $\overline{AB}$ (나) 정삼각형

Q쌤 한마디

점 A와 점 B를 각각 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 원을 그리므로
$\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{BC}$ = (반지름의 길이)
입니다. 따라서 삼각형 ABC는 정삼각형임을 알 수 있습니다.

03 ① $\overline{OY}$와 $\overline{PQ}$의 길이가 같은지는 알 수 없다.
② 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그리므로
$\overline{OA}=\overline{PD}$
③ 점 D를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그리므로
$\overline{AB}=\overline{CD}$
①

04 두 점 O, P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$ ③

05 ②

06 ① 두 점 P, A를 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로
$\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{PD}=\overline{PE}$
② 점 D를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{BC}$인 원을 그리므로
$\overline{BC}=\overline{DE}$
③ $\angle BCA$와 $\angle BAC$의 크기가 같은지는 알 수 없다.
③

Lecture 15 삼각형 45쪽

01 (1) $\overline{BC}$, $\angle C$ (2) $\overline{AC}$, $\angle A$ (3) $\overline{AB}$, $\angle B$

02 (1) $\angle B$의 대변은 $\overline{AC}$이고, 그 길이는 12 cm이다.
(2) $\overline{BC}$의 대각은 $\angle A$이고, 그 크기는 90°이다.
(1) 12 cm (2) 90°

03 (1) $5<3+4$이므로 삼각형을 만들 수 있다.
(2) $5>2+2$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(3) $6<6+6$이므로 삼각형을 만들 수 있다.
(4) $19=7+12$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

Lecture 16 삼각형의 작도 46쪽

01 컴퍼스, c, b

02 $\angle XBY$, $\overrightarrow{BX}$, $\overrightarrow{BY}$

Lecture 17 삼각형이 정해질 조건 47쪽

01 (3) $\angle A$는 $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
(1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

02 (2) $\angle A$는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
(4) 무수히 많은 삼각형이 만들어진다.
(1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

Q BOX

'엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.'는 성질을 이용하여 평행선을 작도한 것이다.

작도
➡ 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것

'동위각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.'는 성질을 이용하여 평행선을 작도한 것이다.

세 변의 길이가 주어질 때 삼각형이 될 수 있는 조건
➡ (가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합)

표준 유형 Q+Q

48쪽

01 ① $6<4+5$
② $13<6+8$
③ $10<2+9$
④ $15<7+10$
⑤ $20>8+11$
따라서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없는 것은 ⑤이다.
답 ⑤

02 ① $8>2+4$
② $8>3+4$
③ $8=4+4$
④ $8<4+5$
⑤ $8<4+6$
따라서 x의 값이 될 수 있는 것은 ④, ⑤이다.
답 ④, ⑤

03 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌을 때는 선분을 작도한 후 두 각을 작도하거나 한 각을 작도한 후 선분을 작도하고 다른 각을 작도하면 된다.
따라서 작도 순서는
$\overline{AB} \rightarrow \angle A \rightarrow \angle B$
또는 $\overline{AB} \rightarrow \angle B \rightarrow \angle A$
또는 $\angle A \rightarrow \overline{AB} \rightarrow \angle B$
또는 $\angle B \rightarrow \overline{AB} \rightarrow \angle A$
답 ⑤

04 작도 순서는
$\angle A \rightarrow \overline{AB} \rightarrow \overline{AC} \rightarrow \overline{BC}$
또는 $\angle A \rightarrow \overline{AC} \rightarrow \overline{AB} \rightarrow \overline{BC}$
또는 $\overline{AB} \rightarrow \angle A \rightarrow \overline{AC} \rightarrow \overline{BC}$
또는 $\overline{AC} \rightarrow \angle A \rightarrow \overline{AB} \rightarrow \overline{BC}$
따라서 가장 마지막으로 $\overline{BC}$를 작도한다.
답 ④

나머지 한 각의 크기는
$180^\circ-(50^\circ+70^\circ)$
$=60^\circ$

05 ③ $\angle B+\angle C=80^\circ+120^\circ>180^\circ$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
⑤ $\angle C=180^\circ-(60^\circ+40^\circ)=80^\circ$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.
답 ③

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이다.

Q쌤 한마디

한 변의 길이와 그 양 끝 각이 아닌 두 각의 크기가 주어진 경우에는 삼각형의 세 각의 크기의 합이 180°임을 이용하여 양 끝 각의 크기를 구할 수 있습니다. 따라서 삼각형이 하나로 정해집니다.

Q BOX

06 (ㄹ) $\angle C$는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
이상에서 필요한 조건은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)이다.
답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)

Lecture 18 도형의 합동

49쪽

01 답 $\triangle ABC \equiv \triangle FDE$

02 답 (1) 점 E (2) 변 FG (3) $\angle D$

03 (1) $\overline{AB}=\overline{DE}=6\,(\text{cm})$
(2) $\angle F=\angle C=180^\circ-(60^\circ+40^\circ)=80^\circ$
답 (1) 6 cm (2) 80°

합동인 두 도형에서 대응변의 길이와 대응각의 크기는 각각 같다.

Lecture 19 삼각형의 합동 조건

50쪽

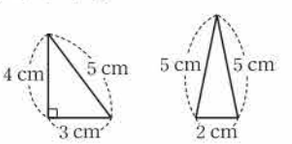
01 (3) $\angle P=180^\circ-(75^\circ+40^\circ)=65^\circ$이므로
$\triangle MNO \equiv \triangle QRP$ (ASA 합동)
답 (1) $\triangle FED$, SAS
(2) $\triangle KJL$, SSS
(3) $\triangle QRP$, ASA

02 답 (ㄱ)과 (ㅁ): SSS 합동
(ㄴ)과 (ㅂ): SAS 합동
(ㄷ)과 (ㄹ): ASA 합동

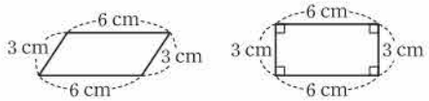
표준 유형 Q+Q

51쪽

01 (ㄱ) 다음 그림과 같은 두 삼각형은 둘레의 길이가 같지만 합동이 아니다.



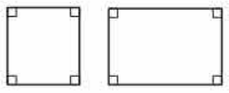
(ㄷ) 다음 그림과 같은 두 사각형은 네 변의 길이가 각각 같지만 합동이 아니다.



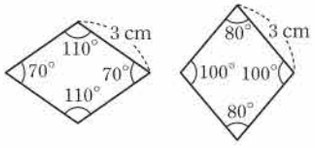
이상에서 두 도형이 항상 합동인 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다.

답 (ㄴ), (ㄹ)

02 ③ 다음 그림과 같은 두 사각형은 네 각의 크기가 각각 같지만 합동이 아니다.



④ 다음 그림과 같은 두 마름모는 한 변의 길이가 같지만 합동이 아니다.



답 ③, ④

03 ①, ② $\angle B=\angle F=130^\circ$이므로

$$\begin{aligned}\angle H&=\angle D\\&=360^\circ-(110^\circ+130^\circ+75^\circ)\\&=45^\circ\end{aligned}$$

③ $\overline{EH}=\overline{AD}=8\,(\text{cm})$

④ $\overline{CD}=\overline{GH}=10\,(\text{cm})$

답 ②

04 $\overline{EF}=\overline{BC}=9\,(\text{cm})$

$\angle E=\angle B=80^\circ$이므로

$$\angle F=180^\circ-(55^\circ+80^\circ)=45^\circ$$

답 $\overline{EF}=9\,\text{cm}$, $\angle F=45^\circ$

05 ① SSS 합동

④ $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$이면 $\angle B=\angle E$이므로 ASA 합동

답 ①, ④

06 ③ 한 변의 길이가 4 cm이고, 그 양 끝 각의 크기가 70°, 65°인 삼각형이므로 △ABC와 ASA 합동이다.

$180^\circ-(70^\circ+45^\circ)=65^\circ$

답 ③

07 ② SSS 합동

③ SAS 합동

답 ②, ③

08 (ㄱ) SAS 합동

(ㄹ) $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$이면 $\angle B=\angle E$이므로 ASA 합동

이상에서 필요한 조건은 (ㄱ), (ㄹ)이다. 답 ③

09 답 (가) $\overline{AC}$ (나) $\overline{CD}$ (다) $\overline{AD}$ (라) SSS

10 △ABC와 △DCB에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AC}=\overline{DB}$, $\overline{BC}$는 공통

$\therefore$ △ABC≡△DCB (SSS 합동)

답 △DCB, SSS 합동

11 △ABM과 △DCM에서 점 M은 $\overline{AD}$의 중점이므로 $\overline{AM}=\overline{DM}$

사각형 ABCD가 직사각형이므로

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle MAB=\angle MDC=90^\circ$

$\therefore$ △ABM≡△DCM (SAS 합동)

답 풀이 참조

12 △AOD와 △COB에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle O$는 공통,

$\overline{OD}=\overline{OC}+\overline{CD}=\overline{OA}+\overline{AB}=\overline{OB}$

따라서 △AOD≡△COB (SAS 합동)이므로

$\overline{AD}=\overline{CB}$, $\angle OBC=\angle ODA$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ)

13 ③ (다) $\angle BOP$ 답 ③

14 △ABM과 △DCM에서

$\overline{MA}=\overline{MD}$, $\angle A=\angle D$ (엇각),

$\angle AMB=\angle DMC$ (맞꼭지각)

따라서 △ABM≡△DCM (ASA 합동)이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{BM}=\overline{CM}$, △ABM=△DCM

답 ③

맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

15 △ACE와 △DCB에서

$\overline{AC}=\overline{DC}$, $\overline{CE}=\overline{CB}$,

$\angle ACE=\angle DCB=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

$\therefore$ △ACE≡△DCB (SAS 합동)

답 △DCB, SAS 합동

생각톡

정삼각형의 세 변의 길이가 같고, 세 각의 크기가 모두 60°임을 이용하여 합동인 두 삼각형을 찾는다.

16 ①, ④ $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{AP}=\overline{CQ}$이므로

$$\overline{PD}=\overline{AD}-\overline{AP}=\overline{CD}-\overline{CQ}=\overline{QD}$$

따라서 △PQD는 $\angle D=90^\circ$인 이등변삼각형이므로

$$\angle DPQ=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$$

$\therefore \angle APB=180^\circ-(70^\circ+45^\circ)=65^\circ$

②, ⑤ △ABP와 △CBQ에서

$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AP}=\overline{CQ}$,

$\angle BAP=\angle BCQ=90^\circ$

따라서 △ABP≡△CBQ (SAS 합동)이므로

$\overline{BP}=\overline{BQ}$

즉 △BPQ는 이등변삼각형이므로

$\angle PBQ=180^\circ-2\times70^\circ=40^\circ$

답 ③

서술형 Q+Q

54쪽

예제 1 1단계 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로 나머지 한 각의 크기는

$180^\circ-(30^\circ+65^\circ)=85^\circ$

2단계 따라서 길이가 4 cm인 변의 양 끝 각의 크기가 30°와 65°, 30°와 85°, 65°와 85°인 삼각형 3개를 작도할 수 있다. 답 3개

한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지면 삼각형이 하나로 정해진다.

단계	채점 기준	비율
❶	나머지 한 각의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❷	작도할 수 있는 삼각형의 개수를 구할 수 있다.	70 %

유제 ❶ 1단계 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로 나머지 한 각의 크기는

$180^\circ-(40^\circ+70^\circ)=70^\circ$

2단계 따라서 길이가 6 cm인 변의 양 끝 각의 크기가 40°와 70°, 70°와 70°인 삼각형 2개를 작도할 수 있다. 답 2개

단계	채점 기준	비율
❶	나머지 한 각의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❷	작도할 수 있는 삼각형의 개수를 구할 수 있다.	70 %

예제 2 1단계 △OBH와 △OCI에서

$\overline{OB}=\overline{OC}$, $\angle OBH=\angle OCI=45^\circ$,

$\angle BOH=90^\circ-\angle HOC=\angle COI$

$\therefore$ △OBH≡△OCI (ASA 합동)

정사각형은 두 대각선의 길이가 같고, 한 대각선이 다른 대각선을 이등분한다.

$\angle BOC=90^\circ$

2단계 따라서 겹쳐진 부분의 넓이는

$\triangle OHC+\triangle OCI$

$=\triangle OHC+\triangle OBH$

$=\triangle OBC$

$=\frac{1}{4}\times$(정사각형 ABCD의 넓이)

$=\frac{1}{4}\times8\times8$

$=16(\text{cm}^2)$ 답 16 cm^2

단계	채점 기준	비율
❶	합동인 두 삼각형을 찾을 수 있다.	50 %
❷	겹쳐진 부분의 넓이를 구할 수 있다.	50 %

유제 ❷ 1단계 △OCI와 △ODH에서

$\overline{OC}=\overline{OD}$, $\angle OCI=\angle ODH=45^\circ$,

$\angle COI=90^\circ-\angle IOD=\angle DOH$

$\therefore$ △OCI≡△ODH (ASA 합동)

$\angle COD=90^\circ$

2단계 따라서 겹쳐진 부분의 넓이는

$\triangle OID+\triangle ODH$

$=\triangle OID+\triangle OCI$

$=\triangle OCD$

$=\frac{1}{4}\times$(정사각형 ABCD의 넓이)

$=\frac{1}{4}\times12\times12$

$=36(\text{cm}^2)$ 답 36 cm^2

단계	채점 기준	비율
❶	합동인 두 삼각형을 찾을 수 있다.	50 %
❷	겹쳐진 부분의 넓이를 구할 수 있다.	50 %

중단원 마무리

55쪽

01 ④ 선분의 길이를 두 배로 연장할 때는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용한다.

⑤ 주어진 각과 크기가 같은 각을 작도할 때는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용한다.

답 ④, ⑤

02 작도 순서는 ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉤ → ㉣이므로 네 번째에 해당되는 것은 ㉤이다. 답 ⑤

03 ①, ② 두 점 P, Q를 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로

$\overline{QA}=\overline{QB}=\overline{PC}=\overline{PD}$

③ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그리므로

$\overline{CD}=\overline{AB}$

④ $\overline{PD}$와 $\overline{AB}$의 길이가 같은지는 알 수 없다.

답 ④

04 (i) $x>9$일 때,

가장 긴 변의 길이가 x cm이므로

$x<5+9$ $\therefore x<14$

이때 $x>9$이므로 자연수 x는

10, 11, 12, 13

(ii) $x\le9$일 때,

가장 긴 변의 길이가 9 cm이므로

$x+5>9$

이때 $x\le9$이므로 자연수 x는

5, 6, 7, 8, 9

(i), (ii)에서 자연수 x는

5, 6, 7, …, 13

의 9개이다. 답 ③

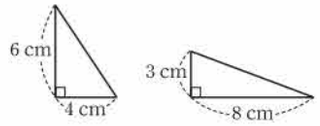
05 ① 무수히 많은 삼각형이 만들어진다.
② $\angle B=180^\circ-(40^\circ+75^\circ)=65^\circ$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.
③ $15=8+7$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
④ $\angle C$는 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
⑤ $\angle B+\angle C=100^\circ+80^\circ=180^\circ$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

답 ②

06 ⑤ $\angle B$는 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

답 ⑤

07 ② 다음 그림과 같은 두 직각삼각형은 넓이가 같지만 합동이 아니다.



답 ②

08 ① $\overline{AB}=\overline{EF}=5\,(\text{cm})$
② $\overline{GH}$의 길이는 알 수 없다.
③ $\angle F=\angle B=65^\circ$이므로 $\angle C\neq\angle F$
④ $\angle D=\angle H=110^\circ$이므로
$\angle A=360^\circ-(65^\circ+80^\circ+110^\circ)=105^\circ$
⑤ $\angle G=\angle C=80^\circ$

답 ①, ④

09 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
이때 $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$이므로
$\angle F=\angle C=65^\circ$

답 ④

10 ① SSS 합동
② ASA 합동
③ SAS 합동
④ $\angle A$는 $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니고, $\angle D$는 $\overline{EF}$, $\overline{FD}$의 끼인각이 아니므로 합동이라고 할 수 없다.
⑤ $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$이면 $\angle C=\angle F$이므로 ASA 합동

답 ④

11 $\triangle ABD$와 $\triangle CBD$에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{BD}$는 공통
따라서 $\triangle ABD\equiv\triangle CBD$ (SSS 합동)이므로
$\angle ABD=\angle CBD$, $\angle BAD=\angle BCD$,
$\angle ADC=\angle ADB+\angle CDB=2\angle ADB$,
$\triangle ABD=\triangle CBD$

답 ①, ②

합동인 두 도형의 넓이는 항상 같다.

Q BOX

$\triangle ABC\equiv\triangle DCB$이므로
$\overline{BD}=\overline{CA}$

$\triangle ABD\equiv\triangle DCA$이므로
$\angle ABD=\angle DCA$

$\triangle ABC\equiv\triangle DCB$이므로
$\angle BAC=\angle CDB$

$\angle BCE$
$=\angle BCD-\angle ECD$

$\angle CBE=\angle PBD$

$\triangle ABD$에서
$\angle ABD+\angle ADB$
$+\angle BAD$
$=180^\circ$
이므로
$\angle BAD+\angle ADB$
$=180^\circ-\angle ABD$

12 $\triangle ABC$와 $\triangle DCB$에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle ABC=\angle DCB$, $\overline{BC}$는 공통
$\therefore\ \triangle ABC\equiv\triangle DCB$ (SAS 합동)
$\triangle ABD$와 $\triangle DCA$에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BD}=\overline{CA}$, $\overline{AD}$는 공통
$\therefore\ \triangle ABD\equiv\triangle DCA$ (SSS 합동)
$\triangle ABO$와 $\triangle DCO$에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle ABO=\angle DCO$,
$\angle BAO=\angle CDO$
$\therefore\ \triangle ABO\equiv\triangle DCO$ (ASA 합동)
따라서 합동인 삼각형은 모두 3쌍이다.

답 ③

13 $\triangle ABE$와 $\triangle FCE$에서
$\overline{BE}=\overline{CE}$, $\angle AEB=\angle FEC$ (맞꼭지각),
$\angle ABE=\angle FCE$ (엇각)
$\therefore\ \triangle ABE\equiv\triangle FCE$ (ASA 합동)

답 ⑤

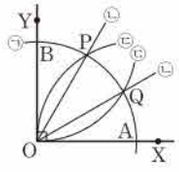
14 $\overline{AD}/\!/\overline{BF}$이므로
$\angle EAD=36^\circ$ (엇각)
$\triangle ADE$와 $\triangle CDE$에서
$\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{DE}$는 공통,
$\angle ADE=\angle CDE=45^\circ$
따라서 $\triangle ADE\equiv\triangle CDE$ (SAS 합동)이므로
$\angle ECD=\angle EAD=36^\circ$
$\therefore\ \angle BCE=90^\circ-36^\circ=54^\circ$

답 ③

15 $\triangle ABD$와 $\triangle BCE$에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABD=\angle BCE=60^\circ$, $\overline{BD}=\overline{CE}$
$\therefore\ \triangle ABD\equiv\triangle BCE$ (SAS 합동)
따라서 $\angle BAD=\angle CBE$이므로
$\angle PBD+\angle PDB=\angle BAD+\angle ADB$
$=180^\circ-\angle ABD$
$=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

답 ⑤

16 ㉠ 점 O를 중심으로 하는 적당한 원을 그려 $\overrightarrow{OX}$, $\overrightarrow{OY}$와의 교점을 각각 A, B라 한다.
㉢ 점 A, 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 각각 그려 ㉠의 원과의 교점을 각각 P, Q라 한다.
㉡ $\overrightarrow{OP}$, $\overrightarrow{OQ}$를 그으면 $\angle XOY$의 삼등분선이 작도된다.
따라서 작도 순서는 ㉠ → ㉢ → ㉡이다.



답 ㉠ → ㉢ → ㉡

Q쌤 한마디

16번은 정삼각형의 작도를 이용하여 크기가 90°인 각의 삼등분선을 작도한 것으로 모든 각의 삼등분선을 작도할 수 있는 것은 아닙니다.

17 $6<4+5$, $9=4+5$, $9<4+6$, $9<5+6$이므로 삼각형을 만들 수 있는 경우는
$(4\text{ cm}, 5\text{ cm}, 6\text{ cm})$, $(4\text{ cm}, 6\text{ cm}, 9\text{ cm})$,
$(5\text{ cm}, 6\text{ cm}, 9\text{ cm})$ ···· ❶
따라서 세 삼각형의 둘레의 길이는 각각
$4+5+6=15\,(\text{cm})$, $4+6+9=19\,(\text{cm})$,
$5+6+9=20\,(\text{cm})$ ···· ❷
답 15 cm, 19 cm, 20 cm

채점 기준	배점
❶ 삼각형을 만들 수 있는 경우를 구할 수 있다.	3점
❷ 삼각형의 둘레의 길이를 모두 구할 수 있다.	3점

18 ㉠ $11>4+6$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
㉢ $\angle A$는 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
㉣ $\angle B=180^\circ-(45^\circ+75^\circ)=60^\circ$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.
이상에서 필요한 조건은 ㉡, ㉣이다. 답 ㉡, ㉣

19 $\overline{BC}=\overline{FE}=7\,(\text{cm})$이므로
$x=7$ ···· ❶
$\angle D=\angle A=50^\circ$이므로
$\angle F=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$
$\therefore y=40$ ···· ❷
$\therefore x+y=7+40=47$ ···· ❸
답 47

채점 기준	배점
❶ x의 값을 구할 수 있다.	2점
❷ y의 값을 구할 수 있다.	3점
❸ $x+y$의 값을 구할 수 있다.	1점

20 (i) $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$일 때, $\overline{AB}=\overline{DE}$이면
$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (ASA 합동)
(ii) $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$이면 $\angle C=\angle F$이므로
$\overline{BC}=\overline{EF}$이면
$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (ASA 합동)
(iii) $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$이면 $\angle C=\angle F$이므로
$\overline{AC}=\overline{DF}$이면
$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (ASA 합동)
이상에서 필요한 조건은
$\overline{AB}=\overline{DE}$ 또는 $\overline{BC}=\overline{EF}$ 또는 $\overline{AC}=\overline{DF}$
답 $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\overline{AC}=\overline{DF}$

21 답 ㉮ $\overline{OB}$ ㉯ $\overline{BP}$ ㉰ $\overline{OP}$ ㉱ SSS

22 $\triangle BCG$와 $\triangle DCE$에서
$\overline{BC}=\overline{DC}$, $\angle BCG=\angle DCE=90^\circ$, $\overline{CG}=\overline{CE}$
따라서 $\triangle BCG\equiv\triangle DCE$ (SAS 합동)이므로
$\overline{BG}=\overline{DE}=17\,(\text{cm})$ 답 17 cm

23 (1) $\triangle ADF$, $\triangle BED$, $\triangle CFE$에서
$\angle A=\angle B=\angle C=60^\circ$,
$\overline{AD}=\overline{BE}=\overline{CF}$, $\overline{AF}=\overline{BD}=\overline{CE}$
$\therefore \triangle ADF\equiv\triangle BED\equiv\triangle CFE$ (SAS 합동) ···· ❶
(2) $\overline{DF}=\overline{ED}=\overline{FE}$에서 $\triangle DEF$는 정삼각형이므로
$\angle FDE=60^\circ$ ···· ❷
답 (1) $\triangle ADF\equiv\triangle BED\equiv\triangle CFE$, SAS 합동
(2) 60°

채점 기준	배점
❶ 합동인 삼각형을 찾아 기호 $\equiv$를 사용하여 나타내고, 합동 조건을 말할 수 있다.	4점
❷ $\angle FDE$의 크기를 구할 수 있다.	2점

24 $\triangle ABC$와 $\triangle DEC$에서
$\overline{AC}=\overline{DC}=2\,(\text{km})$,
$\angle BAC=\angle EDC=60^\circ$,
$\angle ACB=\angle DCE$ (맞꼭지각)
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle DEC$ (ASA 합동) ···· ❶
따라서 $\overline{AB}=\overline{DE}=8\,(\text{km})$이므로 배는 A 지점으로부터 8 km 떨어져 있다. ···· ❷
답 8 km, ASA 합동

채점 기준	배점
❶ 합동인 삼각형을 찾고 합동 조건을 말할 수 있다.	4점
❷ 배가 A 지점으로부터 얼마나 떨어져 있는지 구할 수 있다.	2점

Q BOX

$\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{CF}$
$=\overline{AB}-\overline{AD}$
$=\overline{BD}$
같은 방법으로 하면 $\overline{AF}=\overline{CE}$이므로
$\overline{AF}=\overline{BD}=\overline{CE}$

생각 톡
정사각형의 네 변의 길이가 모두 같고, 네 각의 크기가 모두 90°임을 이용한다.

04 다각형

Lecture 20 다각형

60쪽

01 답 (ㄱ), (ㄹ)

02 (3) 변의 길이가 모두 같고 내각의 크기가 모두 같은 다각형을 정다각형이라 한다.

답 (1) ○ (2) ○ (3) ×

03 (1) $180°-110°=70°$

(2) $180°-60°=120°$

답 (1) 70° (2) 120°

Q BOX

전체 또는 일부가 곡선으로 둘러싸여 있거나 선분이 끊어져 있으면 다각형이 아니다.

다각형의 한 꼭짓점에서 (내각의 크기) + (외각의 크기) $=180°$

Lecture 21 삼각형의 내각과 외각의 관계

61쪽

01 (1) $\angle x+75°+45°=180°$이므로 $\angle x=60°$

(2) $90°+\angle x+35°=180°$이므로 $\angle x=55°$

답 (1) 60° (2) 55°

02 (1) $\angle x=60°+50°=110°$

(2) $\angle x+25°=120°$이므로 $\angle x=95°$

답 (1) 110° (2) 95°

03 $\angle x+(180°-115°)=130°$이므로

$\angle x+65°=130°$ $\therefore \angle x=65°$ 답 65°

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

Lecture 22 다각형의 대각선의 개수

62쪽

01 (1) $7-3=4$

(2) $12-3=9$

답 (1) 4 (2) 9

02 (1) 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=5$ $\therefore n=8$

따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

(2) 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=10$ $\therefore n=13$

따라서 구하는 다각형은 십삼각형이다.

답 (1) 팔각형 (2) 십삼각형

03 (1) $\frac{9\times(9-3)}{2}=27$

(2) $\frac{11\times(11-3)}{2}=44$

n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 ➡ $n-3$

n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

$\angle x=\angle BAC-\angle BAD$

(3) $\frac{15\times(15-3)}{2}=90$

(4) $\frac{20\times(20-3)}{2}=170$

답 (1) 27 (2) 44 (3) 90 (4) 170

57~63쪽

표준 유형 Q + Q

63쪽

01 ⑤ 네 변의 길이가 같은 사각형은 마름모이다.

답 ⑤

02 조건 (가)를 만족시키는 다각형은 구각형이고, 조건 (나)를 만족시키는 다각형은 정다각형이다.

따라서 구하는 다각형은 정구각형이다.

답 정구각형

03 $\angle x=180°-114°=66°$

$\angle y=180°-35°=145°$

$\therefore \angle y-\angle x=145°-66°=79°$ 답 79°

04 꼭짓점 A에서의 외각의 크기는

$180°-130°=50°$

꼭짓점 C에서의 외각의 크기는

$180°-85°=95°$

따라서 구하는 합은

$50°+95°=145°$ 답 ③

05 △ABC에서

$\angle ACB=180°-(65°+50°)=65°$

$\angle DCE=\angle ACB=65°$(맞꼭지각)이므로 △DCE에서

$\angle x=180°-(65°+70°)=45°$ 답 ⑤

Q쌤 한마디

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로 오른쪽 그림에서

$\angle a+\angle b=180°-\angle e$,

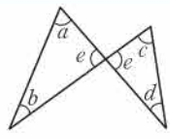
$\angle c+\angle d=180°-\angle e$

$\therefore \angle a+\angle b=\angle c+\angle d$

따라서 05번에서

$65°+50°=70°+\angle x$

이므로 $\angle x=45°$임을 알 수 있습니다.



06 △ABD에서

$\angle BAD=180°-(27°+90°)=63°$

$\therefore \angle x=90°-63°=27°$ 답 27°

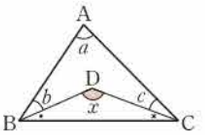
다른 풀이 △ABC에서
$\angle C=180^\circ-(27^\circ+90^\circ)=63^\circ$
따라서 △ADC에서
$\angle x=180^\circ-(63^\circ+90^\circ)=27^\circ$

07 $2x+(x-5)=4x-50$이므로
$3x-5=4x-50 \quad \therefore x=45$ 답 45

08 △ACD에서 $\angle ACB=30^\circ+45^\circ=75^\circ$
따라서 △EBC에서
$\angle x=50^\circ+75^\circ=125^\circ$ 답 ②

09 △ABC에서
$\angle DBC+\angle DCB=180^\circ-(65^\circ+25^\circ+40^\circ)$
$=50^\circ$
따라서 △DBC에서
$\angle x=180^\circ-(\angle DBC+\angle DCB)$
$=180^\circ-50^\circ=130^\circ$ 답 ⑤
다른 풀이 $\angle x=\angle A+\angle ABD+\angle ACD$
$=65^\circ+25^\circ+40^\circ=130^\circ$

Q쌤 보충학습
오른쪽 그림의 △DBC에서
$\angle x+\bullet+\times=180^\circ$
△ABC에서
$\angle a+\angle b+\angle c+\bullet+\times=180^\circ$
$\therefore \angle x=\angle a+\angle b+\angle c$



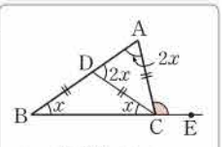
10 △IBC에서
$\angle IBC+\angle ICB=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
따라서 △ABC에서
$\angle x=180^\circ-2(\angle IBC+\angle ICB)$
$=180^\circ-2\times70^\circ=40^\circ$ 답 40°

11 △BCD는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DCB=\angle DBC=\angle x$
$\therefore \angle CDA=\angle x+\angle x=2\angle x$
△ADC는 $\overline{AC}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CAD=\angle CDA=2\angle x$
따라서 △ABC에서
$\angle x+2\angle x=105^\circ, \quad 3\angle x=105^\circ$
$\therefore \angle x=35^\circ$ 답 ②

12 △ABD는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DAB=\angle DBA=25^\circ$
$\therefore \angle ADC=25^\circ+25^\circ=50^\circ$
△ADC는 $\overline{AC}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ACD=\angle ADC=50^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$ 답 ④

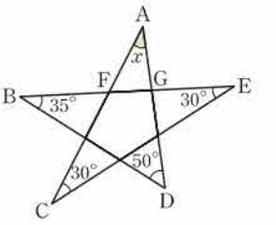
Q BOX

㉠, ㉡에서
$35^\circ+\angle DBC=\angle x+\angle DBC$
이므로
$\angle x=35^\circ$

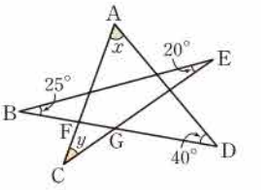


➡ $\angle ACE=3\angle x$

13 △FCE에서
$\angle AFG=30^\circ+30^\circ$
$=60^\circ$
△BDG에서
$\angle AGF=35^\circ+50^\circ$
$=85^\circ$
따라서 △AFG에서
$\angle x=180^\circ-(60^\circ+85^\circ)=35^\circ$ 답 ②

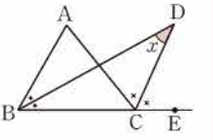


14 △AFD에서
$\angle CFG=\angle x+40^\circ$
△BGE에서
$\angle CGF=25^\circ+20^\circ$
$=45^\circ$
따라서 △FCG에서
$\angle x+40^\circ+45^\circ+\angle y=180^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=95^\circ$ 답 95°



15 △ABC에서
$2\angle DCE=70^\circ+2\angle DBC$
$\therefore \angle DCE=35^\circ+\angle DBC$ …… ㉠
△DBC에서
$\angle DCE=\angle x+\angle DBC$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\angle x=35^\circ$ 답 35°
다른 풀이 $\angle x=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$

Q쌤 보충학습
오른쪽 그림의 △ABC에서
$2\times=\angle A+2\bullet$
$\therefore \times=\frac{1}{2}\angle A+\bullet$ …… ㉠
△DBC에서 $\times=\angle x+\bullet$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\angle x=\frac{1}{2}\angle A$



16 △ABC에서
$2\angle DBE=\angle y+2\angle DCB$
$\therefore \angle DBE=\frac{1}{2}\angle y+\angle DCB$ …… ㉠
△DBC에서
$\angle DBE=\angle x+\angle DCB$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\frac{1}{2}\angle y=\angle x$
$\angle y=2\angle x \quad \therefore 2\angle x-\angle y=0^\circ$ 답 0°

17 십삼각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$13-3=10 \quad \therefore a=10$
이때 생기는 삼각형의 개수는
$13-2=11 \quad \therefore b=11$
$\therefore b-a=11-10=1$ 답 1

18 주어진 다각형은 십각형이므로 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$10-3=7$ 답 7

19 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=54$, $n(n-3)=108$
$\therefore n=12$
따라서 구하는 다각형은 십이각형이다. 답 ③

20 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=12$ $\therefore n=15$
따라서 주어진 다각형은 십오각형이므로 대각선의 개수는
$\frac{15\times(15-3)}{2}=90$ 답 90

Lecture 23 다각형의 내각의 크기

66쪽

01 (1) $180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$
(2) $180^\circ\times(17-2)=2700^\circ$
답 (1) 1080° (2) 2700°

02 (1) 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=1260^\circ$
$n-2=7$ $\therefore n=9$
따라서 구하는 다각형은 구각형이다.
(2) 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=1980^\circ$
$n-2=11$ $\therefore n=13$
따라서 구하는 다각형은 십삼각형이다.
답 (1) 구각형 (2) 십삼각형

03 (1) $\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$
(2) $\frac{180^\circ\times(12-2)}{12}=150^\circ$
답 (1) 120° (2) 150°

04 (1) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=108^\circ$
$180^\circ\times n-360^\circ=108^\circ\times n$
$72^\circ\times n=360^\circ$ $\therefore n=5$
따라서 구하는 정다각형은 정오각형이다.
(2) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=160^\circ$
$180^\circ\times n-360^\circ=160^\circ\times n$
$20^\circ\times n=360^\circ$ $\therefore n=18$
따라서 구하는 정다각형은 정십팔각형이다.
답 (1) 정오각형 (2) 정십팔각형

BOX

n각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수 ➡ n

$108=12\times9$

정n각형의 한 외각의 크기 ➡ $\frac{360^\circ}{n}$

n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

$180^\circ\times(4-2)=360^\circ$

Lecture 24 다각형의 외각의 크기

67쪽

01 답 (1) 360° (2) 360°

02 (1) $\frac{360^\circ}{8}=45^\circ$
(2) $\frac{360^\circ}{15}=24^\circ$
답 (1) 45° (2) 24°

03 (1) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{360^\circ}{n}=60^\circ$ $\therefore n=6$
따라서 구하는 정다각형은 정육각형이다.
(2) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{360^\circ}{n}=15^\circ$ $\therefore n=24$
따라서 구하는 정다각형은 정이십사각형이다.
답 (1) 정육각형 (2) 정이십사각형

표준 유형

68쪽

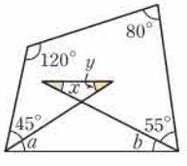
01 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=4$ $\therefore n=7$
따라서 주어진 다각형은 칠각형이므로 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(7-2)=900^\circ$ 답 ②

02 육각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$
이므로
$130+(x-5)+140+x+115+(x+10)=720$
$3x=330$ $\therefore x=110$ 답 ③

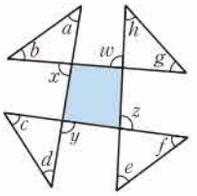
03 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$3x+60+(180-100)+2x+50=360$
$5x=170$ $\therefore x=34$ 답 ③

04 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f=360^\circ$
답 360°

05 오른쪽 그림과 같이 선분을 그으면
$\angle a+\angle b=\angle x+\angle y$
사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$120^\circ+45^\circ+(\angle x+\angle y)+55^\circ+80^\circ=360^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=60^\circ$ 답 ④



06 오른쪽 그림에서



$\angle x=\angle a+\angle b$,
$\angle y=\angle c+\angle d$,
$\angle z=\angle e+\angle f$,
$\angle w=\angle g+\angle h$

이고, 색칠한 사각형의 외각의 크기의 합은 $360°$이므로

$\angle x+\angle y+\angle z+\angle w=360°$

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g+\angle h$
$=\angle x+\angle y+\angle z+\angle w=360°$ 답 $360°$

07 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=20$, $n(n-3)=40$ → $40=8\times5$

$\therefore n=8$

따라서 주어진 정다각형은 정팔각형이므로 한 내각의 크기는

$\frac{180°\times(8-2)}{8}=135°$ 답 ②

08 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$180°\times(n-2)=1440°$

$n-2=8$ $\therefore n=10$

따라서 주어진 정다각형은 정십각형이므로 한 외각의 크기는

$\frac{360°}{10}=36°$ 답 ③

09 한 외각의 크기는 $180°\times\frac{2}{7+2}=40°$ → 정다각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 합은 $180°$이다.

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360°}{n}=40°$ $\therefore n=9$

따라서 구하는 정다각형은 정구각형이다. 답 ④

10 조건 (가)에 의하여 구하는 다각형은 정다각형이고, 조건 (나)에 의하여 한 외각의 크기는

$180°\times\frac{1}{5+1}=30°$

이므로 구하는 다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360°}{n}=30°$ $\therefore n=12$

따라서 구하는 다각형은 정십이각형이다.

답 정십이각형

11 정오각형의 한 내각의 크기는 → 생각 정다각형의 모든 변의 길이는 같음을 이용하여 이등변삼각형을 찾는다.

$\frac{180°\times(5-2)}{5}=108°$

$\triangle EAD$는 $\overline{AE}=\overline{ED}$인 이등변삼각형이므로

$\angle EAD=\frac{1}{2}\times(180°-108°)=36°$

마찬가지로 $\triangle ABE$에서 → $\triangle ABE$는 $\overline{AB}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로 $\angle AEB=\frac{1}{2}\times(180°-108°)=36°$

$\angle AEB=36°$

따라서 $\triangle AFE$에서

$\angle x=36°+36°=72°$ 답 ④

12 정육각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360°}{6}=60°$이므로

$\angle PBC=\angle PCB=60°$

따라서 $\triangle PCB$에서

$\angle x=180°-(60°+60°)=60°$ 답 ④

서술형 Q+Q

70쪽

예제 1 1단계 $\triangle ABC$에서

$\angle BAC=180°-(70°+30°)=80°$

2단계 $\angle BAD=\angle CAD$이므로

$\angle BAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times80°=40°$

3단계 따라서 $\triangle ABD$에서

$\angle x=40°+70°=110°$ 답 $110°$

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle BAC$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\angle BAD$의 크기를 구할 수 있다.	20 %
❸	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %

유제 ❶ 1단계 $\angle BAD=\frac{1}{2}\times(180°-130°)=25°$

2단계 $\angle ABD=180°-140°=40°$

3단계 따라서 $\triangle ABD$에서

$\angle x=25°+40°=65°$ 답 $65°$

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle BAD$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\angle ABD$의 크기를 구할 수 있다.	20 %
❸	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %

예제 2 1단계 (1) 버스 노선의 개수는 육각형의 변의 개수와 같으므로 6이다.

2단계 (2) 배 노선의 개수는 육각형의 대각선의 개수와 같으므로

$\frac{6\times(6-3)}{2}=9$

답 (1) 6 (2) 9

단계	채점 기준	비율
❶	버스 노선의 개수를 구할 수 있다.	40 %
❷	배 노선의 개수를 구할 수 있다.	60 %

유제 ❷ 1단계 자전거 도로의 개수는 칠각형의 변의 개수와 같으므로 7이다.

2단계 자동차 도로의 개수는 칠각형의 대각선의 개수와 같으므로

$\frac{7\times(7-3)}{2}=14$ 답 7, 14

단계	채점 기준	비율
❶	자전거 도로의 개수를 구할 수 있다.	40 %
❷	자동차 도로의 개수를 구할 수 있다.	60 %

예제 3 (1단계) 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$$n-3=\frac{6\times(6-3)}{2}$$

$n-3=9 \quad \therefore n=12$

따라서 주어진 다각형은 십이각형이다.

(2단계) 십이각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(12-2)=1800^\circ$ 답 1800°

단계	채점 기준	비율
❶	다각형을 구할 수 있다.	60 %
❷	다각형의 내각의 크기의 합을 구할 수 있다.	40 %

유제 ❸ (1단계) 주어진 정다각형을 정n각형이라 하고 한 외각의 크기를 x°라 하면 한 내각의 크기는 $x^\circ+90^\circ$이므로

$x+(x+90)=180, \quad 2x=90$

$\therefore x=45$

즉 $\frac{360}{n}=45$이므로 $n=8$

따라서 주어진 정다각형은 정팔각형이다.

(2단계) 정팔각형의 대각선의 개수는

$\frac{8\times(8-3)}{2}=20$ 답 20

단계	채점 기준	비율
❶	정다각형을 구할 수 있다.	60 %
❷	정다각형의 대각선의 개수를 구할 수 있다.	40 %

예제 4 (1단계) $\angle EAB=\angle EAD+\angle DAB$

$=60^\circ+90^\circ$

$=150^\circ$

정삼각형과 정사각형의 한 내각의 크기는 각각 60°, 90°이다.

$\triangle ABE$는 $\overline{AB}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AEB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-150^\circ)=15^\circ$

(2단계) 따라서 $\triangle EAF$에서

$\angle x=15^\circ+60^\circ=75^\circ$ 답 75°

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle AEB$의 크기를 구할 수 있다.	60 %
❷	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %

유제 ❹ (1단계) $\angle ECD=\angle BCD-\angle BCE$

$=90^\circ-60^\circ$

$=30^\circ$

$\triangle ECD$는 $\overline{CD}=\overline{CE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CDE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$

(2단계) $\triangle DBC$는 $\overline{BC}=\overline{CD}$인 직각이등변삼각형이므로

$\angle CDB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

(3단계) $\therefore \angle x=\angle CDE-\angle CDB$

$=75^\circ-45^\circ=30^\circ$ 답 30°

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle CDE$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷	$\angle CDB$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸	$\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

중단원 마무리

72쪽

01 (ㄱ) 원은 평면도형이지만 다각형이 아니다.

(ㄹ) 삼각형에서는 이웃하지 않은 두 꼭짓점이 없으므로 대각선을 그을 수 없다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 ③

다각형이 되려면 3개 이상의 변이 있어야 한다.

02 꼭짓점 A, B, C, D, E에서의 외각의 크기는 각각 60°, $180^\circ-125^\circ=55^\circ$, $180^\circ-100^\circ=80^\circ$, 65°, $180^\circ-80^\circ=100^\circ$

따라서 가장 큰 외각의 크기는 100°, 가장 작은 외각의 크기는 55°이므로 구하는 합은

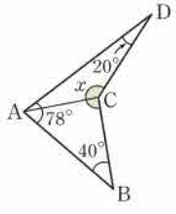
$100^\circ+55^\circ=155^\circ$ 답 ③

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 주어진 도형은 2개의 삼각형으로 나누어지므로

$(\angle DAC+\angle ACD+20^\circ)$

$+(\angle CAB+40^\circ+\angle ACB)$

$=180^\circ\times2$



$\angle DAC+\angle CAB$

$78^\circ+\angle x+60^\circ=360^\circ$

$\angle ACD+\angle ACB$

$\therefore \angle x=222^\circ$ 답 ③

04 $\triangle ACD$는 $\overline{AD}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$

이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle ACB=\angle DAC=30^\circ$ (엇각)

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(30^\circ+65^\circ)=85^\circ$ 답 ⑤

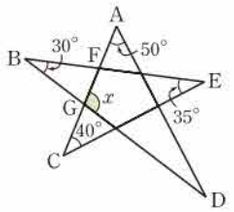
05 $\angle y=72^\circ+30^\circ=102^\circ$

따라서 $\angle x+45^\circ=102^\circ$이므로

$\angle x=57^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=57^\circ+102^\circ=159^\circ$ 답 ①

06 △FCE에서



$\angle BFG=40^\circ+35^\circ$
$=75^\circ$

따라서 △BGF에서

$\angle x=30^\circ+75^\circ$
$=105^\circ$

답 ⑤

07 △ABC에서

$\angle BAC+\angle ACB=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

이므로

$2\angle PAC+2\angle PCA=360^\circ-100^\circ=260^\circ$

$\therefore \angle PAC+\angle PCA=130^\circ$

따라서 △ACP에서

$\angle x=180^\circ-(\angle PAC+\angle PCA)$
$=180^\circ-130^\circ=50^\circ$

답 ③

08 △ABC에서 꼭짓점 B에서의 내각의 이등분선은 l이고, 꼭짓점 C에서의 외각의 이등분선은 m이므로

$\angle PBA=\angle PBC$, $\angle PCA=\angle PCD$

△ABC에서

$2\angle PCD=60^\circ+2\angle PBC$

$\therefore \angle PCD=30^\circ+\angle PBC$ …… ㉠

△PBC에서

$\angle PCD=\angle BPC+\angle PBC$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $\angle BPC=30^\circ$

답 ②

09 악수를 하는 총횟수는 구각형의 대각선의 개수와 같으므로

$\frac{9\times(9-3)}{2}=27$(번)

답 ④

Q쌤 한마디

09번에서 원 모양의 탁자에 앉은 9명을 각각 구각형의 꼭짓점으로, 두 사람이 악수를 하는 것을 두 꼭짓점을 이은 선분으로 생각할 수 있습니다. 이때 자신의 양옆에 앉은 사람을 제외한 모든 사람과 서로 한 번씩 악수를 하므로 악수를 하는 총횟수는 구각형의 대각선의 개수와 같습니다. 한편 모든 사람과 서로 한 번씩 악수를 하는 총횟수는 구각형의 대각선의 개수와 변의 개수의 합과 같습니다.

10 (i) 십삼각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(13-2)=1980^\circ$

(ii) 십사각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(14-2)=2160^\circ$

(iii) 십오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(15-2)=2340^\circ$

이상에서 내각의 크기의 합이 2000°보다 크고 2200°보다 작은 다각형은 십사각형이므로 구하는 대각선의 개수는

$\frac{14\times(14-3)}{2}=77$

답 ④

Q BOX

다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360°이다.

$180^\circ\times(4-2)=360^\circ$

$(180^\circ-\angle BAC)+(180^\circ-\angle ACB)=360^\circ-(\angle BAC+\angle ACB)$

생각 보조선을 그어 오각형을 만든 후 오각형의 내각의 크기의 합을 이용한다.

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

11 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로 내각의 크기의 합이 360°인 정다각형은 정사각형이다.

답 ②

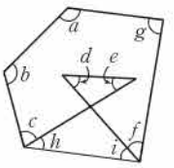
12 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$45^\circ+(180^\circ-100^\circ)+\angle x+\angle y+(180^\circ-95^\circ)=360^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=150^\circ$

답 ⑤

13 오른쪽 그림과 같이 선분을 그으면



$\angle d+\angle e=\angle h+\angle i$

오각형의 내각의 크기의 합은 540°이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$
$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle h+\angle i+\angle f+\angle g$
$=540^\circ$

답 ⑤

14 ② 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$12-3=9$

③ 한 내각의 크기는

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

⑤ 대각선의 개수는

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

답 ②

15 로봇은 한 변의 길이가 5 cm인 정십각형을 그린 후 처음 출발한 자리로 돌아오므로 로봇이 회전한 각의 크기의 합은 정십각형의 외각의 크기의 합인 360°와 같다.

따라서 x°는 정십각형의 한 외각의 크기와 같으므로

$x=\frac{360}{10}=36$

답 ③

16 △ABG에서

$\angle FBC=20^\circ+25^\circ=45^\circ$ …➊

△FBC에서

$\angle ECD=45^\circ+25^\circ=70^\circ$ …➋

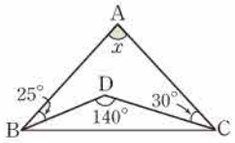
따라서 △ECD에서

$\angle x=70^\circ+25^\circ=95^\circ$ …➌

답 95°

채점 기준	배점
❶ ∠FBC의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ ∠ECD의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ ∠x의 크기를 구할 수 있다.	2점

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 △DBC에서



$\angle DBC+\angle DCB$
$=180^\circ-140^\circ$
$=40^\circ$ ⋯ ❶

따라서 △ABC에서
$\angle x=180^\circ-(25^\circ+\angle DBC+\angle DCB+30^\circ)$
$=180^\circ-(25^\circ+40^\circ+30^\circ)$
$=85^\circ$ ⋯ ❷

답 85°

채점 기준	배점
❶ ∠DBC+∠DCB의 크기를 구할 수 있다.	3점
❷ ∠x의 크기를 구할 수 있다.	3점

18 △BCD는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DCB=\angle DBC=30^\circ$
$\therefore \angle CDA=30^\circ+30^\circ$
$=60^\circ$
△ADC는 $\overline{AC}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CAD=\angle CDA=60^\circ$
따라서 △ABC에서
$\angle x=30^\circ+60^\circ=90^\circ$ 답 90°

19 조건 (가), (나)에 의하여 구하는 다각형은 정다각형이다.
구하는 다각형을 정n각형이라 하면 조건 (다)에 의하여
$\frac{n(n-3)}{2}=35$, $n(n-3)=70$ ← $70=10\times7$
$\therefore n=10$
따라서 구하는 다각형은 정십각형이다. 답 정십각형

20 $110^\circ+80^\circ+\angle BCD+\angle CDA=360^\circ$이므로
$\angle BCD+\angle CDA=170^\circ$ ⋯ ❶
$\therefore \angle ECD+\angle EDC=\frac{1}{2}(\angle BCD+\angle CDA)$
$=\frac{1}{2}\times170^\circ$
$=85^\circ$ ⋯ ❷
따라서 △DEC에서
$\angle x=180^\circ-(\angle ECD+\angle EDC)$
$=180^\circ-85^\circ=95^\circ$ ⋯ ❸

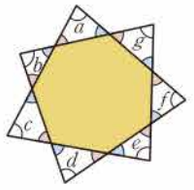
답 95°

채점 기준	배점
❶ ∠BCD+∠CDA의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ ∠ECD+∠EDC의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ ∠x의 크기를 구할 수 있다.	2점

21 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)+360^\circ=1980^\circ$
$180^\circ\times n=1980^\circ$
$\therefore n=11$
따라서 주어진 다각형은 십일각형이므로 꼭짓점의 개수는 11이다. 답 11

다른 풀이 다각형의 한 꼭짓점에서의 내각과 외각의 크기의 합은 180°이므로 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times n=1980^\circ$ $\therefore n=11$

22 오른쪽 그림에서 구하는 각의 크기의 합은 7개의 삼각형의 내각의 크기의 합에서 색칠한 칠각형의 외각의 크기의 합의 2배를 뺀 것과 같으므로



$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$
$=180^\circ\times7-360^\circ\times2$
$=540^\circ$ 답 540°

23 처음 모양의 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=144^\circ$
$180^\circ\times n-360^\circ=144^\circ\times n$
$36^\circ\times n=360^\circ$ $\therefore n=10$
따라서 처음 모양의 정다각형은 정십각형이다.
답 정십각형

다른 풀이 한 내각의 크기가 144°이므로 한 외각의 크기는
$180^\circ-144^\circ=36^\circ$
처음 모양의 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{360^\circ}{n}=36^\circ$ $\therefore n=10$
따라서 처음 모양의 정다각형은 정십각형이다.

24 정팔각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$ ⋯ ❶
△AGH는 $\overline{AH}=\overline{HG}$인 이등변삼각형이므로
$\angle AGH=\frac{1}{2}\times(180^\circ-135^\circ)=22.5^\circ$
같은 방법으로 하면 △HFG에서
$\angle GHF=22.5^\circ$ ⋯ ❷ ← △HFG는 $\overline{HG}=\overline{GF}$인 이등변삼각형이므로 $\angle GHF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-135^\circ)=22.5^\circ$
따라서 △HIG에서
$\angle x=\angle HIG$
$=180^\circ-(22.5^\circ+22.5^\circ)=135^\circ$ ⋯ ❸

답 135°

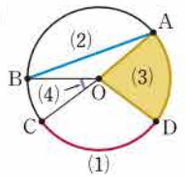
채점 기준	배점
❶ 정팔각형의 한 내각의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ ∠AGH, ∠GHF의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ ∠x의 크기를 구할 수 있다.	2점

05 원과 부채꼴

Lecture 25 원과 부채꼴

78쪽

01 답



02 답 (1) $\overset{\frown}{AD}$ (2) $\overline{AB}$ (3) $\angle COD$

03 (3) 부채꼴은 원에서 두 반지름과 호로 이루어진 도형이다.

답 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

Lecture 26 부채꼴의 성질

79쪽

01 (1) $120 : 30 = x : 4$이므로

$4 : 1 = x : 4$ $\therefore x = 16$

(2) $x : 60 = 24 : 9$이므로

$x : 60 = 8 : 3$, $3x = 480$

$\therefore x = 160$

(3) $x : 90 = 8 : 12$이므로

$x : 90 = 2 : 3$, $3x = 180$

$\therefore x = 60$

(4) $140 : 35 = 12 : x$이므로

$4 : 1 = 12 : x$, $4x = 12$

$\therefore x = 3$

답 (1) 16 (2) 160 (3) 60 (4) 3

02 답 (1) 10 (2) 120

03 (2) 한 원에서 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

답 (1) ○ (2) ×

표준 유형

80쪽

01 ④ $\overline{AC}$는 원 O의 지름이므로 현 중에서 길이가 가장 길다.

⑤ 두 점 A, B를 양 끝 점으로 하는 호는 $\overset{\frown}{AB}$, $\overset{\frown}{ACB}$의 2개이다.

답 ④

02 한 원에서 부채꼴이면서 활꼴인 도형은 반원이므로 중심각의 크기는 $180°$이다. 답 ⑤

03 $30 : 150 = 4 : x$이므로

$1 : 5 = 4 : x$ $\therefore x = 20$

$30 : y = 4 : 8$이므로

$30 : y = 1 : 2$ $\therefore y = 60$ 답 ③

04 $\angle BOC = 180° - 120° = 60°$이므로

$120 : 60 = 14 : \overset{\frown}{BC}$, $2 : 1 = 14 : \overset{\frown}{BC}$

$2\overset{\frown}{BC} = 14$ $\therefore \overset{\frown}{BC} = 7\,(\text{cm})$ 답 7 cm

05 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = 2 : 4 : 3$이므로

$\angle AOB = 360° \times \frac{2}{2+4+3} = 80°$ 답 80°

06 $\overset{\frown}{AC} = \frac{1}{2}\overset{\frown}{BC}$에서 $\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BC} = 1 : 2$이므로

$\angle AOC : \angle BOC = 1 : 2$

$\therefore \angle BOC = 180° \times \frac{2}{1+2} = 120°$ 답 ④

반원의 중심각의 크기는 $180°$이다.

07 $\triangle OAB$는 $\overline{OA} = \overline{OB}$인 직각이등변삼각형이므로

$\angle OBA = \frac{1}{2} \times (180° - 90°) = 45°$

$\overline{AB} /\!/ \overline{OC}$이므로

$\angle COB = \angle OBA = 45°$ (엇각)

따라서 $90 : 45 = 6 : \overset{\frown}{BC}$이므로

$2 : 1 = 6 : \overset{\frown}{BC}$, $2\overset{\frown}{BC} = 6$

$\therefore \overset{\frown}{BC} = 3\,(\text{cm})$ 답 ③

서로 다른 두 직선이 한 직선과 만날 때 두 직선이 평행하면 엇각의 크기가 같다.

08 $\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$이므로

$\angle OCD = \angle AOC = 40°$ (엇각)

$\triangle COD$에서 $\overline{OC} = \overline{OD}$이므로

$\angle ODC = \angle OCD = 40°$

$\therefore \angle COD = 180° - (40° + 40°) = 100°$

따라서 $40 : 100 = 4 : \overset{\frown}{CD}$이므로

$2 : 5 = 4 : \overset{\frown}{CD}$, $2\overset{\frown}{CD} = 20$

$\therefore \overset{\frown}{CD} = 10\,(\text{cm})$ 답 10 cm

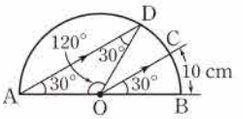
생각 톡

반원의 중심 O에서 점 D를 이어 부채꼴을 만든 후 $\overset{\frown}{AD}$에 대한 중심각의 크기를 구한다.

09 $\overline{AD} /\!/ \overline{OC}$이므로

$\angle OAD = \angle BOC = 30°$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면 $\triangle AOD$에서



$\overline{OA} = \overline{OD}$이므로

$\angle ODA = \angle OAD = 30°$

$\therefore \angle AOD = 180° - (30° + 30°) = 120°$

따라서 $30 : 120 = 10 : \overset{\frown}{AD}$이므로

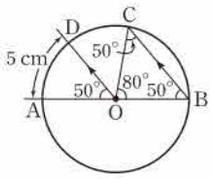
$1 : 4 = 10 : \overset{\frown}{AD}$ $\therefore \overset{\frown}{AD} = 40\,(\text{cm})$ 답 ④

서로 다른 두 직선이 한 직선과 만날 때 두 직선이 평행하면 동위각의 크기가 같다.

10 $\overline{OD} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\angle OBC = \angle AOD = 50°$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\triangle COB$에서 $\overline{OC}=\overline{OB}$이므로



$\angle OCB=\angle OBC$
$=50°$

$\therefore \angle COB=180°-(50°+50°)=80°$

따라서 $50:80=5:\overset{\frown}{BC}$이므로

$5:8=5:\overset{\frown}{BC}$ $\therefore \overset{\frown}{BC}=8\,(\text{cm})$ 답 8 cm

11 $\triangle ODP$에서 $\overline{DO}=\overline{DP}$이므로

$\angle DOP=\angle P=15°$

$\therefore \angle ODC=15°+15°=30°$

$\triangle OCD$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

$\angle OCD=\angle ODC=30°$

$\triangle OCP$에서

$\angle AOC=30°+15°=45°$

따라서 $45:15=9:\overset{\frown}{BD}$이므로

$3:1=9:\overset{\frown}{BD}$, $3\overset{\frown}{BD}=9$

$\therefore \overset{\frown}{BD}=3\,(\text{cm})$ 답 3 cm

12 $\triangle OPC$에서 $\overline{PC}=\overline{OC}$이므로

$\angle COP=\angle P=30°$

$\therefore \angle OCD=30°+30°=60°$

$\triangle OCD$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

$\angle ODC=\angle OCD=60°$

$\triangle OPD$에서

$\angle BOD=30°+60°=90°$

$\therefore \overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=30:90=1:3$ 답 1 : 3

13 $72:45=(2x-20):x$이므로

$8:5=(2x-20):x$, $8x=5(2x-20)$

$2x=100$ $\therefore x=50$ 답 ③

14 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{AB}=5:1$에서 $\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{AB}=4:1$이므로

$\angle BOC=180°\times\frac{4}{4+1}=144°$

부채꼴 BOC의 넓이를 $x\,\text{cm}^2$라 하면

$144:360=x:100$, $2:5=x:100$

$5x=200$ $\therefore x=40$

따라서 부채꼴 BOC의 넓이는 $40\,\text{cm}^2$이다.

답 $40\,\text{cm}^2$

15 $\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{DE}$이므로

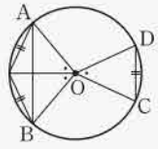
$\angle AOB=\angle COD=\angle DOE=36°$

$\therefore \angle EOC=36°+36°=72°$ 답 72°

16 $\angle COD=90°-30°=60°$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=4\,(\text{cm})$ 답 4 cm

Q BOX



한 원에서 현과 두 반지름으로 이루어진 삼각형의 넓이는 현에 대한 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

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

$\angle AOE$
$=\angle AOC+\angle COE$

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}$
$=\angle AOC:\angle BOD$

반지름의 길이는
$\frac{20}{2}=10\,(\text{cm})$

반원 O′의 지름의 길이가 8 cm이므로 반지름의 길이는
$\frac{8}{2}=4\,(\text{cm})$

17 ① $\angle AOB=2\angle COD$이므로

$\overset{\frown}{AB}=2\overset{\frown}{CD}$ $\therefore \frac{1}{2}\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$

② $\overline{AB}<2\overline{CD}$

③ $\angle AOB$와 $\angle BOC$의 크기가 같은지는 알 수 없다.

④ $\triangle AOB<2\triangle COD$

⑤ $\angle AOB=2\angle COD$이므로

(부채꼴 AOB의 넓이)
$=2\times$(부채꼴 COD의 넓이)

답 ①, ⑤

18 ① $\angle BOC=\frac{1}{3}\angle AOD$이므로

$\overset{\frown}{BC}=\frac{1}{3}\overset{\frown}{AD}$

② $\overline{DE}>\frac{1}{2}\overline{BD}$

③ $\angle AOB=\angle COD$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$

④ $\angle AOC=\angle COE$이므로

$\angle AOE=2\angle COE$

⑤ $\triangle AOC$와 $\triangle COE$에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OC}=\overline{OE}$, $\angle AOC=\angle COE$

이므로 $\triangle AOC\equiv\triangle COE$ (SAS 합동)

$\therefore \triangle AOC=\triangle COE$

답 ②

Lecture 27 원의 둘레의 길이와 넓이

83쪽

01 (1) (둘레의 길이)$=2\pi\times4=8\pi\,(\text{cm})$

(넓이)$=\pi\times4^2=16\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) (둘레의 길이)$=2\pi\times10=20\pi\,(\text{cm})$

(넓이)$=\pi\times10^2=100\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 8π cm, 16π cm^2
(2) 20π cm, 100π cm^2

02 (1) 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times r=12\pi$ $\therefore r=6$

따라서 반지름의 길이는 6 cm이다.

(2) 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times r^2=64\pi$

$r^2=64$ $\therefore r=8$

따라서 반지름의 길이는 8 cm이다.

답 (1) 6 cm (2) 8 cm

03 (1) $2\pi\times8\times\frac{1}{2}=8\pi\,(\text{cm})$

(2) $2\pi\times4\times\frac{1}{2}=4\pi\,(\text{cm})$

(3) $8\pi+4\pi+8=12\pi+8\,(\text{cm})$

답 (1) 8π cm (2) 4π cm
(3) $(12\pi+8)$ cm

04 (1) $\pi\times6^2=36\pi$ (cm^2)

(2) $\pi\times3^2=9\pi$ (cm^2)

(3) $36\pi-9\pi=27\pi$ (cm^2)

답 (1) 36π cm^2 (2) 9π cm^2 (3) 27π cm^2

원 O′의 지름의 길이가 6 cm이므로 반지름의 길이는 $\frac{6}{2}=3$ (cm)

(원 O의 넓이) −(원 O′의 넓이)

Lecture 28 부채꼴의 호의 길이와 넓이 84쪽

01 (1) (호의 길이)$=2\pi\times9\times\frac{60}{360}=3\pi$ (cm)

(넓이)$=\pi\times9^2\times\frac{60}{360}=\frac{27}{2}\pi$ (cm^2)

(2) (호의 길이)$=2\pi\times6\times\frac{210}{360}=7\pi$ (cm)

(넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{210}{360}=21\pi$ (cm^2)

답 (1) 3π cm, $\frac{27}{2}\pi$ cm^2

(2) 7π cm, 21π cm^2

02 (1) 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times r\times\frac{30}{360}=6\pi$

$\frac{\pi}{6}r=6\pi$ $\therefore r=36$

따라서 부채꼴의 반지름의 길이는 36 cm이다.

(2) 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$\pi\times8^2\times\frac{x}{360}=24\pi$

$\frac{8}{45}\pi x=24\pi$ $\therefore x=135$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 135°이다.

답 (1) 36 cm (2) 135°

03 (1) $\frac{1}{2}\times10\times8\pi=40\pi$ (cm^2)

(2) $\frac{1}{2}\times6\times\pi=3\pi$ (cm^2)

답 (1) 40π cm^2 (2) 3π cm^2

반지름의 길이가 r이고 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이를 S라 하면 $S=\frac{1}{2}rl$

표준 유형 85쪽

01 색칠한 부분의 둘레의 길이는

(반지름의 길이가 5 cm인 원의 둘레의 길이)

+(반지름의 길이가 3 cm인 원의 둘레의 길이)

+(반지름의 길이가 2 cm인 원의 둘레의 길이)

$=2\pi\times5+2\pi\times3+2\pi\times2$

$=10\pi+6\pi+4\pi=20\pi$ (cm)

색칠한 부분의 넓이는

(반지름의 길이가 5 cm인 원의 넓이)

−(반지름의 길이가 3 cm인 원의 넓이)

−(반지름의 길이가 2 cm인 원의 넓이)

$=\pi\times5^2-\pi\times3^2-\pi\times2^2$

$=25\pi-9\pi-4\pi$

$=12\pi$ (cm^2) 답 ②

02 $\overline{AP}=\overline{PQ}=\overline{QB}=\frac{1}{3}\times6=2$ (cm)이므로 구하는 넓이는

{($\overline{AQ}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

−($\overline{AP}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)}$\times2$

$=\left(\pi\times2^2\times\frac{1}{2}-\pi\times1^2\times\frac{1}{2}\right)\times2$

$=\left(2\pi-\frac{\pi}{2}\right)\times2$

$=3\pi$ (cm^2) 답 ③

03 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times10\times\frac{x}{360}=4\pi$ $\therefore x=72$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 72°이다. 답 ④

04 구하는 넓이의 합은 반지름의 길이가 9 cm이고 중심각의 크기가 120°인 부채꼴의 넓이와 같으므로

$\pi\times9^2\times\frac{120}{360}=27\pi$ (cm^2) 답 27π cm^2

색칠한 부채꼴의 중심각의 크기의 합은 $15°+40°+25°+40°=120°$

05 부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times12\times l=12\pi$ $\therefore l=2\pi$

따라서 부채꼴의 호의 길이는 2π cm이다. 답 ④

06 (1) 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times r\times8\pi=24\pi$ $\therefore r=6$

따라서 반지름의 길이는 6 cm이다.

(2) 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times6\times\frac{x}{360}=8\pi$ $\therefore x=240$

따라서 중심각의 크기는 240°이다.

답 (1) 6 cm (2) 240°

다른 풀이 (2) 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$\pi\times6^2\times\frac{x}{360}=24\pi$ $\therefore x=240$

07 $(2\pi\times6+2\pi\times4+2\pi\times2)\times\frac{90}{360}+2\times4$

$=(12\pi+8\pi+4\pi)\times\frac{90}{360}+8$

$=6\pi+8$ (cm) 답 ④

생각 톡 주어진 도형의 둘레를 호와 선분으로 나누어 각각의 길이를 구한 후 모두 더한다.

08 $2\pi\times8+16\times2=16\pi+32$ (cm)

답 $(16\pi+32)$ cm

09 $\left(\pi\times10^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times10\times10\right)\times2$

$=(25\pi-50)\times2$

$=50\pi-100\ (\text{cm}^2)$ 답 $(50\pi-100)\ \text{cm}^2$

10 오른쪽 그림에서 △EBC는 정삼각형이므로

$\angle ABE=\angle ECD$

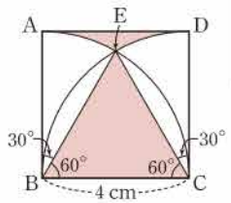
$=90^\circ-60^\circ$

$=30^\circ$

따라서 구하는 넓이는

$4\times4-\left(\pi\times4^2\times\frac{30}{360}\right)\times2=16-\frac{8}{3}\pi\ (\text{cm}^2)$

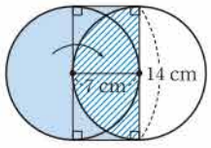
답 $\left(16-\frac{8}{3}\pi\right)\text{cm}^2$



11 오른쪽 그림과 같이 도형을 이동하면 구하는 넓이는

$7\times14=98\ (\text{cm}^2)$

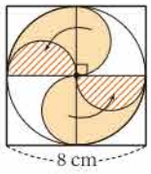
답 $98\ \text{cm}^2$



12 오른쪽 그림과 같이 도형을 이동하면 구하는 넓이는

$\left(\pi\times4^2\times\frac{90}{360}\right)\times2$

$=8\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 ③



13 곡선 부분의 길이의 합은

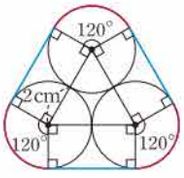
$2\pi\times2=4\pi\ (\text{cm})$

직선 부분의 길이의 합은

$(2\times2)\times3=12\ (\text{cm})$

따라서 필요한 끈의 최소 길이는

$(4\pi+12)\ \text{cm}$ 답 ④



Q쌤 한마디

13번에서 세 원의 중심을 꼭짓점으로 하는 삼각형이 정삼각형이므로 곡선 부분인 한 호에 대한 중심각의 크기는

$360^\circ-(90^\circ+90^\circ+60^\circ)=120^\circ$

입니다. 이때 곡선 부분은 모양과 크기가 같은 3개의 호로 이루어져 있고, $120^\circ\times3=360^\circ$이므로 곡선 부분의 길이의 합은 반지름의 길이가 2 cm인 원의 둘레의 길이와 같습니다.

14 곡선 부분의 길이의 합은

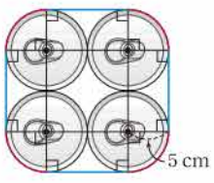
$2\pi\times5=10\pi\ (\text{cm})$

직선 부분의 길이의 합은

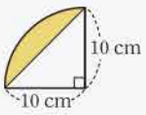
$(5\times2)\times4=40\ (\text{cm})$

따라서 필요한 끈의 최소 길이는

$(10\pi+40)\ \text{cm}$ 답 $(10\pi+40)\ \text{cm}$



Q BOX



위의 그림에서 색칠한 부분의 넓이

$\overline{BE}$, $\overline{CE}$는 모두 주어진 부채꼴의 반지름이므로

$\overline{BE}=\overline{CE}=\overline{BC}$

두 부채꼴 ABE와 ECD의 넓이의 합

(곡선 부분의 길이의 합)+(직선 부분의 길이의 합)

$\frac{18000}{3000}=6$(조각)

15 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같으므로 부채꼴 부분의 넓이의 합은

$\pi\times6^2=36\pi\ (\text{cm}^2)$

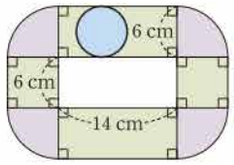
직사각형 부분의 넓이의 합은

$(6\times6)\times2+(14\times6)\times2=72+168$

$=240\ (\text{cm}^2)$

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

$(36\pi+240)\ \text{cm}^2$ 답 $(36\pi+240)\ \text{cm}^2$



16 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같으므로 부채꼴 부분의 넓이의 합은

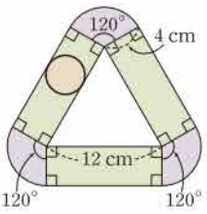
$\pi\times4^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

직사각형 부분의 넓이의 합은

$(12\times4)\times3=144\ (\text{cm}^2)$

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

$(16\pi+144)\ \text{cm}^2$ 답 ③



서술형 Q+Q 88쪽

예제 1 1단계 A 피자 한 판의 넓이는

$\pi\times12^2=144\pi\ (\text{cm}^2)$

B 피자 한 판의 넓이는

$\pi\times16^2=256\pi\ (\text{cm}^2)$

2단계 A 피자는 18000원으로 한 판을 구매할 수 있고, 그 넓이는 $144\pi\ \text{cm}^2$이다.

B 피자 한 조각의 넓이는

$256\pi\times\frac{1}{8}=32\pi\ (\text{cm}^2)$

이고, 그 가격은

$24000\times\frac{1}{8}=3000$(원)

따라서 18000원으로 6조각을 구매할 수 있고, 그 넓이는

$32\pi\times6=192\pi\ (\text{cm}^2)$

3단계 이때 $144\pi<192\pi$이므로 B 피자를 구매하는 것이 더 이익이다. 답 B 피자

단계	채점 기준	비율
❶	두 피자 A, B의 한 판의 넓이를 구할 수 있다.	30 %
❷	18000원으로 구매할 수 있는 두 피자 A, B의 넓이를 구할 수 있다.	50 %
❸	두 피자 A, B 중 어느 피자를 구매하는 것이 더 이익인지 구할 수 있다.	20 %

유제 ❶ 1단계 A 파이 한 판의 넓이는

$\pi\times18^2=324\pi\ (\text{cm}^2)$

B 파이 한 판의 넓이는

$\pi\times20^2=400\pi\ (\text{cm}^2)$

C 파이 한 판의 넓이는

$\pi\times24^2=576\pi\ (\text{cm}^2)$

2단계 A 파이 한 조각의 넓이는

$324\pi\times\frac{1}{6}=54\pi\ (\text{cm}^2)$

B 파이 한 조각의 넓이는

$400\pi\times\frac{1}{8}=50\pi\ (\text{cm}^2)$

C 파이 한 조각의 넓이는

$576\pi\times\frac{1}{12}=48\pi\ (\text{cm}^2)$

3단계 이때 $48\pi<50\pi<54\pi$이므로 A 파이를 구매해야 가장 많은 양을 먹을 수 있다. 답 A 파이

단계	채점 기준	비율
❶	세 파이 A, B, C의 한 판의 넓이를 구할 수 있다.	40 %
❷	세 파이 A, B, C의 한 조각의 넓이를 구할 수 있다.	40 %
❸	세 파이 A, B, C 중 어느 파이를 구매해야 하는지 구할 수 있다.	20 %

예제 2 1단계 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 반원의 넓이와 부채꼴의 넓이가 같다.

2단계 따라서 $\pi\times8^2\times\frac{1}{2}=\pi\times16^2\times\frac{x}{360}$이므로

$32=\frac{32}{45}x \qquad \therefore x=45$ 답 45

부채꼴의 반지름의 길이

단계	채점 기준	비율
❶	반원의 넓이와 부채꼴의 넓이가 같음을 알 수 있다.	40 %
❷	x의 값을 구할 수 있다.	60 %

유제 ❷ 1단계 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 부채꼴 AOB의 넓이와 반원 O′의 넓이가 같다.

2단계 $\angle AOB=x^\circ$라 하면

$\pi\times9^2\times\frac{x}{360}=\pi\times6^2\times\frac{1}{2}$

$\frac{9}{40}x=18 \qquad \therefore x=80$

따라서 $\angle AOB$의 크기는 80°이다. 답 80°

단계	채점 기준	비율
❶	부채꼴 AOB의 넓이와 반원 O′의 넓이가 같음을 알 수 있다.	40 %
❷	$\angle AOB$의 크기를 구할 수 있다.	60 %

중단원 마무리

89쪽

01 $2x:(x+60)=6:12$이므로

$2x:(x+60)=1:2$

$4x=x+60, \qquad 3x=60$

$\therefore x=20$ 답 ④

한 원에서 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

02 $\overline{AC}=\overline{OC}=\overline{OA}$이므로 $\triangle AOC$는 정삼각형이다.

즉 $\angle AOC=60^\circ$이므로

$\angle COD=180^\circ-(60^\circ+70^\circ)=50^\circ$

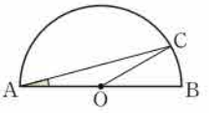
따라서 $60:50=18:\overset{\frown}{CD}$이므로

$6:5=18:\overset{\frown}{CD}, \qquad 6\overset{\frown}{CD}=90$

$\therefore \overset{\frown}{CD}=15\ (\text{cm})$ 답 ②

정삼각형의 한 내각의 크기는 60°이다.

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=5:1$이므로



$\angle AOC:\angle BOC=5:1$

$\therefore \angle AOC=180^\circ\times\frac{5}{5+1}=150^\circ$

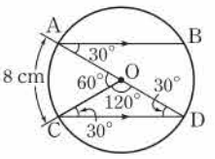
$\triangle AOC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle CAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-150^\circ)=15^\circ$ 답 ①

04 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로

$\angle ODC=\angle OAB=30^\circ$ (엇각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\triangle OCD$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로



$\angle OCD=\angle ODC=30^\circ$

$\therefore \angle COD$

$=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

따라서 $\angle AOC=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로

$60:120=8:\overset{\frown}{CD}, \qquad 1:2=8:\overset{\frown}{CD}$

$\therefore \overset{\frown}{CD}=16\ (\text{cm})$ 답 ⑤

05 $\angle BOC=180^\circ-60^\circ=120^\circ$이므로 구하는 넓이의 비는

$60:120:12=5:10:1$ 답 ④

06 ① $\angle BOD=180^\circ-90^\circ=90^\circ$이므로

$\angle COD=\frac{1}{2}\times90^\circ=45^\circ$

③ $\overline{AD}<2\overline{CD}$

④ $\angle AOD=2\angle BOC$이므로 $\overset{\frown}{AD}=2\overset{\frown}{BC}$

⑤ $\angle AOB=4\angle BOC$이므로

(부채꼴 AOB의 넓이)

$=4\times$(부채꼴 BOC의 넓이)

답 ③

07 $2\pi\times2\times\frac{1}{2}+2\pi\times6\times\frac{1}{2}+2\pi\times8\times\frac{1}{2}$

$=2\pi+6\pi+8\pi=16\pi\ (\text{cm})$ 답 ②

지름의 길이가 4 cm인 반원의 넓이

08 $\pi\times4^2-\left(\pi\times2^2\times\frac{1}{2}\right)\times4=16\pi-8\pi$

$=8\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 ⑤

09 작은 원의 반지름의 길이를 r라 하면 큰 원의 반지름의 길이는 $5r$이므로 큰 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times5r=10\pi r$

작은 원 5개의 둘레의 길이의 합은

$(2\pi\times r)\times5=10\pi r$

따라서 큰 원의 둘레의 길이는 작은 원 5개의 둘레의 길이의 합의 1배이다. 답 ③

10 부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times6\times l=9\pi \quad \therefore\ l=3\pi$

따라서 부채꼴의 호의 길이는 3π cm이다. 답 ⑤

11 오른쪽 그림에서 △ABF, △EBC는 모두 정삼각형이므로

$\angle ABF=\angle EBC=60^\circ$

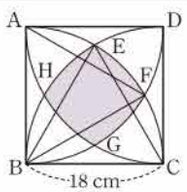
따라서

$\angle ABE=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

이므로

$\angle EBF=60^\circ-30^\circ=30^\circ$

$\therefore \widehat{EF}=2\pi\times18\times\frac{30}{360}=3\pi\ (\text{cm})$



$\overline{BF}$, $\overline{AF}$, $\overline{BE}$, $\overline{CE}$는 모두 주어진 부채꼴의 반지름이므로 $\overline{BF}=\overline{AF}=\overline{AB}$, $\overline{BE}=\overline{CE}=\overline{BC}$

$\angle ABE=\angle ABC-\angle EBC$

$\angle EBF=\angle ABF-\angle ABE$

같은 방법으로 하면

$\widehat{FG}=\widehat{GH}=\widehat{HE}=3\pi\ (\text{cm})$

이므로 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$3\pi\times4=12\pi\ (\text{cm})$ 답 ②

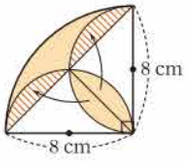
12 $\pi\times18^2\times\frac{60}{360}-\pi\times12^2\times\frac{60}{360}$

$=54\pi-24\pi=30\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 ①

13 오른쪽 그림과 같이 도형을 이동하면 구하는 넓이는

$\pi\times8^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times8\times8$

$=16\pi-32\ (\text{cm}^2)$ 답 ③



14 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같으므로 부채꼴 부분의 넓이의 합은

$\pi\times1^2=\pi\ (\text{cm}^2)$

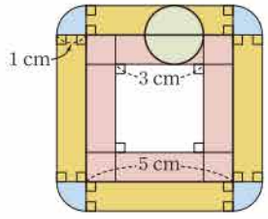
직사각형 부분의 넓이의 합은

$(5\times1)\times4+(5\times5-3\times3)=20+16$

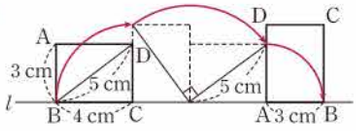
$=36\ (\text{cm}^2)$

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

$(\pi+36)\ \text{cm}^2$ 답 ③



15



위의 그림에서 꼭짓점 B가 움직인 거리는

$2\pi\times4\times\frac{90}{360}+2\pi\times5\times\frac{90}{360}+2\pi\times3\times\frac{90}{360}$

$=2\pi+\frac{5}{2}\pi+\frac{3}{2}\pi$

$=6\pi\ (\text{cm})$ 답 ③

16 $\overline{AB}/\!/\overline{OC}$이므로

$\angle OBA=\angle BOC=x^\circ$ (엇각)

△AOB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\angle OBA=x^\circ$

$\therefore\ \angle AOB=180^\circ-(x^\circ+x^\circ)$

$=180^\circ-2x^\circ$

따라서 $(180-2x):x=7:4$이므로

$4(180-2x)=7x, \quad 15x=720$

$\therefore\ x=48$ 답 48

17 (1) $\widehat{AC}$에 대한 중심각의 크기는

$\angle AOC=360^\circ\times\frac{5}{4+3+5}=150^\circ$ ··· ❶

(2) 부채꼴 AOC의 넓이를 S cm²라 하면

$360:150=84\pi:S$

$12:5=84\pi:S, \quad 12S=420\pi$

$\therefore\ S=35\pi$

따라서 부채꼴 AOC의 넓이는 35π cm²이다. ··· ❷

답 (1) 150° (2) 35π cm²

채점 기준	배점
❶ $\widehat{AC}$에 대한 중심각의 크기를 구할 수 있다.	3점
❷ 부채꼴 AOC의 넓이를 구할 수 있다.	3점

18 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{AB}$이므로 △AOB는 정삼각형이다.

$\therefore\ \angle AOB=60^\circ$ ··· ❶

원 O의 넓이를 S cm²라 하면

$60:360=15:S$

$1:6=15:S \quad \therefore\ S=90$

따라서 원 O의 넓이는 90 cm²이다. ··· ❷

답 90 cm²

채점 기준	배점
❶ ∠AOB의 크기를 구할 수 있다.	3점
❷ 원 O의 넓이를 구할 수 있다.	3점

19 $\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로 $\angle AOB=\angle BOC$

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{AB}=4\ (\text{cm})$ ··· ❶

$\overline{OC}=\overline{OA}=8\ (\text{cm})$이므로 구하는 둘레의 길이는

$\overline{OA}+\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{OC}=8+4+4+8$

$=24\ (\text{cm})$ ··· ❷

답 24 cm

채점 기준	배점
❶ $\overline{BC}$의 길이를 구할 수 있다.	3점
❷ 사각형 OCBA의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	3점

20 정오각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$$

따라서 부채꼴의 둘레의 길이는

$$2\pi\times5\times\frac{108}{360}+5\times2=3\pi+10\ (\text{cm})$$

이고, 넓이는

$$\pi\times5^2\times\frac{108}{360}=\frac{15}{2}\pi\ (\text{cm}^2)$$

답 $(3\pi+10)$ cm, $\frac{15}{2}\pi$ cm^2

다면체
➡ 다각형 모양의 면으로만 둘러싸인 입체도형

정n각형의 한 내각의 크기
➡ $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

21 $2\pi\times6\times\frac{60}{360}+2\pi\times9\times\frac{40}{360}+6\times2+3\times2$

$=2\pi+2\pi+12+6$

$=4\pi+18\ (\text{cm})$ 답 $(4\pi+18)$ cm

22 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$\left(2\pi\times4\times\frac{90}{360}\right)\times8=16\pi\ (\text{cm})$ ···❶

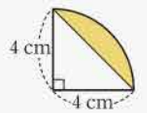
색칠한 부분의 넓이는

$\left(\pi\times4^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times4\times4\right)\times8$

$=(4\pi-8)\times8$

$=32\pi-64\ (\text{cm}^2)$ ···❷

답 16π cm, $(32\pi-64)$ cm^2



위의 그림에서 색칠한 부분의 넓이

채점 기준	배점
❶ 색칠한 부분의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	3점
❷ 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있다.	3점

23 색칠한 부분의 넓이는

(부채꼴 BAB′의 넓이)

+(ABˊ을 지름으로 하는 반원의 넓이)

−(AB를 지름으로 하는 반원의 넓이)

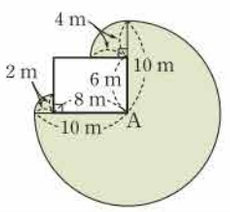
=(부채꼴 BAB′의 넓이)

$=\pi\times12^2\times\frac{45}{360}$

$=18\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 18π cm^2

$\overline{AB}=\overline{AB'}$이므로 $\overline{AB'}$을 지름으로 하는 반원의 넓이와 같다.

24 소가 움직일 수 있는 영역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같으므로 구하는 넓이는



$\pi\times2^2\times\frac{90}{360}$

$+\pi\times10^2\times\frac{270}{360}+\pi\times4^2\times\frac{90}{360}$

$=\pi+75\pi+4\pi$

$=80\pi\ (\text{m}^2)$ 답 80π m^2

360−90=270

06 다면체와 회전체

Lecture 29 다면체 94쪽

01 (ㄴ), (ㄷ), (ㅇ) 원뿔, 원기둥, 구는 원이나 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

(ㅂ) 평면도형은 입체도형이 아니므로 다면체가 아니다.

이상에서 다면체인 것은 (ㄱ), (ㄹ), (ㅁ), (ㅅ)이다.

답 (ㄱ), (ㄹ), (ㅁ), (ㅅ)

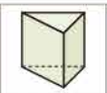
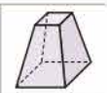
02 (2) 두 밑면은 서로 합동이 아니다.

(3) 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

Lecture 30 다면체의 종류 95쪽

01 답

겨냥도			
이름	삼각기둥	사각뿔	사각뿔대
옆면의 모양	직사각형	삼각형	사다리꼴
면의 개수	5	5	6
모서리의 개수	9	8	12
꼭짓점의 개수	6	5	8

02 (1) 밑면이 1개인 다면체는 각뿔이므로 (ㄱ), (ㅁ)이다.

(2) 두 밑면이 서로 평행하면서 그 모양이 합동인 다면체는 각기둥이므로 (ㄷ), (ㄹ)이다.

(3) 각 다면체의 면의 개수는 다음과 같다.

(ㄱ) 3+1=4 (ㄴ) 3+2=5 (ㄷ) 3+2=5

(ㄹ) 4+2=6 (ㅁ) 5+1=6 (ㅂ) 6+2=8

이상에서 면의 개수가 5인 다면체는 (ㄴ), (ㄷ)이다.

(4) 각 다면체의 모서리의 개수는 다음과 같다.

(ㄱ) 2×3=6 (ㄴ) 3×3=9 (ㄷ) 3×3=9

(ㄹ) 3×4=12 (ㅁ) 2×5=10 (ㅂ) 3×6=18

이상에서 모서리의 개수가 10인 다면체는 (ㅁ)뿐이다.

(5) 각 다면체의 꼭짓점의 개수는 다음과 같다.

(ㄱ) 3+1=4 (ㄴ) 2×3=6 (ㄷ) 2×3=6

(ㄹ) 2×4=8 (ㅁ) 5+1=6 (ㅂ) 2×6=12

이상에서 꼭짓점의 개수가 6인 다면체는 (ㄴ), (ㄷ), (ㅁ)이다.

답 (1) (ㄱ), (ㅁ) (2) (ㄷ), (ㄹ) (3) (ㄴ), (ㄷ)
(4) (ㅁ) (5) (ㄴ), (ㄷ), (ㅁ)

Lecture 31 정다면체

96쪽

01 (1) 정사면체, 정팔면체, 정이십면체
(2) 정사면체, 정육면체, 정십이면체

02 (2) 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4인 정다면체는 정팔면체이다.

(1) ○ (2) × (3) ○

표준 유형

97쪽

01 각 다면체의 면의 개수는 다음과 같다.
① 3+2=5 ② 3+1=4 ③ 5+1=6
④ 6+2=8 ⑤ 6
따라서 면의 개수가 가장 많은 다면체는 ④이다.

④

02 개수를 각각 구하면 다음과 같다.
① 2×7=14 ② 5+1=6 ③ 2×8=16
④ 2×5=10 ⑤ 3×6=18
따라서 개수가 가장 적은 것은 ②이다.

②

03 주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면
$n+2=7$ $\therefore n=5$
따라서 주어진 각뿔대는 오각뿔대이므로
$a=3\times5=15$, $b=2\times5=10$
$\therefore a+b=15+10=25$

25

04 주어진 각뿔을 n각뿔이라 하면
$2n+(n+1)=19$, $3n=18$
$\therefore n=6$
따라서 주어진 각뿔은 육각뿔이므로 밑면의 모양은 육각형이다.

④

05 ② 사각뿔 – 삼각형

②

06 ①, ⑤ 사다리꼴
②, ④ 직사각형

③

07 ① 삼각기둥은 오면체이다.
② 사각기둥은 밑면이 2개이다.
③ 오각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.
⑤ 팔각뿔대의 두 밑면은 서로 평행하지만 합동은 아니다.

④

08 (ㄴ) 각뿔은 밑면이 1개이다.
(ㄷ) n각뿔의 면의 개수와 꼭짓점의 개수는 모두 $n+1$로 같다.
(ㄹ) 각뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자르면 하나의 각뿔과 하나의 각뿔대가 만들어진다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

(ㄱ), (ㄷ)

09 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔대이다.
구하는 입체도형을 n각뿔대라 하면 조건 (다)에 의하여
$2n=14$ $\therefore n=7$
따라서 구하는 입체도형은 칠각뿔대이다.

칠각뿔대

10 밑면이 1개이고 옆면의 모양은 삼각형인 입체도형은 각뿔이다.
주어진 입체도형을 n각뿔이라 하면 모서리의 개수가 8이므로
$2n=8$ $\therefore n=4$
따라서 주어진 입체도형은 사각뿔이므로
$a=4+1=5$, $b=4+1=5$
$\therefore a+b=5+5=10$

②

11 ⑤ 정다면체의 면이 될 수 있는 다각형은 정삼각형, 정사각형, 정오각형의 3가지이다.

⑤

12 정사면체

13 각 정다면체의 모서리의 개수는 다음과 같다.
① 6 ② 12 ③ 12
④ 30 ⑤ 30

①

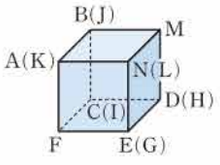
14 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6이므로
$a=6$
정십이면체의 면의 개수는 12이므로
$b=12$
$\therefore b-a=12-6=6$

6

15 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정팔면체이다.
(ㄷ) 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 4이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다.

②

16 주어진 전개도로 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 점 D와 겹쳐지는 꼭짓점은 점 H이고, $\overline{AB}$와 겹쳐지는 모서리는 $\overline{KJ}$이다.



점 H, $\overline{KJ}$

BOX

생각톡
밑면의 특징, 옆면의 모양을 이용하여 다면체의 종류를 결정하고, 면, 모서리, 꼭짓점의 개수를 이용하여 밑면의 모양을 결정한다.

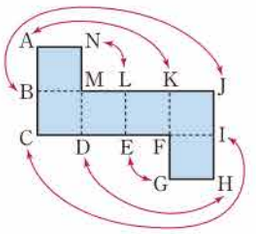
각 면의 모양이 모두 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 입체도형
➡ 정다면체

옆면의 모양
➡ 각기둥: 직사각형
각뿔: 삼각형
각뿔대: 사다리꼴

생각톡
전개도가 주어진 입체도형은 겨냥도를 그린다.

Q쌤 한마디

오른쪽 그림과 같이 전개도에서 서로 겹쳐지는 꼭짓점을 표시해 두면 정다면체의 겨냥도를 더 쉽게 그릴 수 있습니다.



17 정십이면체의 면의 개수는 12이므로 구하는 정다면체의 꼭짓점의 개수는 12이다.
따라서 구하는 정다면체는 정이십면체이다. 답 ⑤

Q쌤 한마디

정다면체의 각 면의 한가운데 점을 연결하면 안쪽에 또 하나의 정다면체를 만들 수 있습니다.
이때 바깥쪽 정다면체의 각 면의 한가운데 점을 연결하였으므로

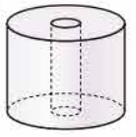
(바깥쪽 정다면체의 면의 개수)
=(안쪽 정다면체의 꼭짓점의 개수)

임을 이용하여 새로 만들어지는 안쪽 정다면체를 구할 수 있습니다.

18 주어진 정다면체는 면의 개수와 꼭짓점의 개수가 같으므로 정사면체이다.
따라서 구하는 꼭짓점의 개수는 4이다. 답 4

Lecture 32 회전체 100쪽

01 답 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)

02 답 (1) (2) 

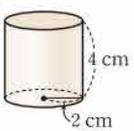
회전체
➡ 평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형

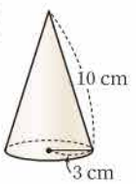
회전축에서 떨어져 있는 평면도형을 1회전 시키면 가운데가 빈 회전체가 만들어진다.

Lecture 33 회전체의 성질과 전개도 101쪽

01 답 (1) 직사각형, 원 (2) 원, 원
(3) 이등변삼각형, 원 (4) 사다리꼴, 원

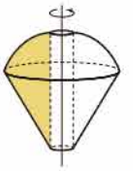
구는 어느 방향으로 잘라도 그 단면이 항상 원이다.

02 답 (1) 

(2) 

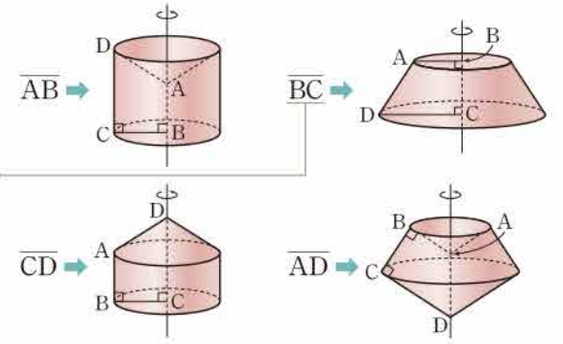
표준 유형 Q+Q 102쪽

01 ④ 평면도형을 회전시켜 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같다. 답 ④

02 

답 ④

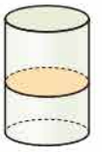
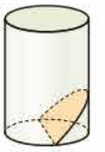
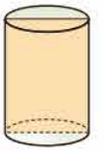
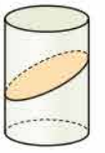
03 각 변을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음과 같다.



두 각이 직각인 사다리꼴을 양 끝 각이 직각인 변을 회전축으로 하여 1회전 시키면 원뿔대가 생긴다.

따라서 원뿔대를 만들려면 $\overline{BC}$를 회전축으로 해야 한다. 답 $\overline{BC}$

04 ③ 원뿔 – 이등변삼각형 답 ③

05 ①  ② 
③  ⑤ 

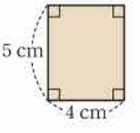
따라서 단면의 모양이 될 수 없는 것은 ④이다. 답 ④

06 (1) 원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 반지름의 길이가 2 cm인 원이므로 단면의 둘레의 길이는

$2\pi \times 2 = 4\pi$ (cm)

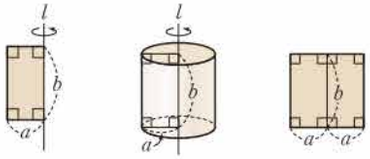
(2) 원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같은 직사각형이므로 단면의 넓이는

$4 \times 5 = 20$ (cm^2)



답 (1) 4π cm (2) 20 cm^2

Q쌤 한마디

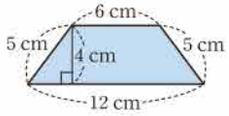


[그림 1] [그림 2] [그림 3]

[그림 1]의 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 회전체는 [그림 2]와 같고, 이 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 [그림 3]과 같으므로 일반적으로 다음이 성립합니다.

$\therefore$ (회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이)
=(회전시키기 전의 평면도형의 넓이)$\times 2$

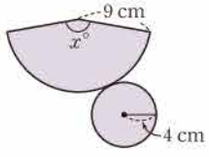
07 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같은 사다리꼴이므로 단면의 둘레의 길이는



$6+5+12+5=28\,(\text{cm})$

답 28 cm

08 오른쪽 그림과 같이 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면



$2\pi\times 9\times\frac{x}{360}=2\pi\times 4$

$\therefore x=160$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 $160°$이다.

답 $160°$

생각톡 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같음을 이용한다.

반지름의 길이가 r이고 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이를 l이라 하면

$l=2\pi r\times\frac{x}{360}$

09 원뿔대의 두 밑면 중 작은 원의 둘레의 길이가

$2\pi\times 6=12\pi\,(\text{cm})$

이므로 $a=12$

원뿔대의 두 밑면 중 큰 원의 둘레의 길이가

$2\pi\times 9=18\pi\,(\text{cm})$

이므로 $b=18$

원뿔대의 모선의 길이가 12 cm이므로

$c=12$

답 $a=12$, $b=18$, $c=12$

10 ⑤ 구는 전개도를 그릴 수 없다.

답 ⑤

11 ① 회전축은 1개이다.

② 원뿔을 회전축에 수직인 평면으로 자르면 원뿔대가 생긴다.

③ 두 밑면은 서로 평행하지만 합동은 아니다.

⑤ 원뿔대의 전개도에서 옆면을 이루는 도형은 부채꼴의 일부분이다.

답 ④

서술형 Q+Q 104쪽

예제 1 1단계 주어진 각기둥을 n각기둥이라 하면

$3n=18 \quad \therefore n=6$

따라서 주어진 각기둥은 육각기둥이다.

2단계 육각기둥의 면의 개수는

$6+2=8$

이고, 꼭짓점의 개수는

$2\times 6=12$

이므로

$a=8$, $b=12$

3단계 $\therefore a+b=8+12=20$

답 20

단계	채점 기준	비율
❶	조건을 만족시키는 각기둥의 이름을 알 수 있다.	40 %
❷	a, b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

유제 ❶ 1단계 주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면

$2n=16 \quad \therefore n=8$

따라서 주어진 각뿔대는 팔각뿔대이다.

2단계 팔각뿔대의 면의 개수는

$8+2=10$

이고, 모서리의 개수는

$3\times 8=24$

이므로

$a=10$, $b=24$

3단계 $\therefore b-a=24-10=14$

답 14

단계	채점 기준	비율
❶	조건을 만족시키는 각뿔대의 이름을 알 수 있다.	40 %
❷	a, b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$b-a$의 값을 구할 수 있다.	20 %

예제 2 1단계 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4인 정다면체는 정팔면체이다.

2단계 정팔면체의 모서리의 개수는 12이고, 꼭짓점의 개수는 6이므로

$x=12$, $y=6$

3단계 $\therefore x-y=12-6=6$

답 6

단계	채점 기준	비율
❶	조건을 만족시키는 정다면체의 이름을 알 수 있다.	40 %
❷	x, y의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$x-y$의 값을 구할 수 있다.	20 %

한 꼭짓점에 모인 면의 개수에 따른 정다면체는 다음과 같다.

① 3 ➡ 정사면체, 정육면체, 정십이면체

② 4 ➡ 정팔면체

③ 5 ➡ 정이십면체

유제 ❷ 1단계 꼭짓점의 개수가 20인 정다면체는 정십이면체이다.

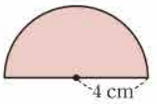
2단계 정십이면체의 모서리의 개수는 30이고, 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이므로

$x=30$, $y=3$

3단계 $\therefore x+y=30+3=33$ 답 33

단계	채점 기준	비율
❶	조건을 만족시키는 정다면체의 이름을 알 수 있다.	40 %
❷	x, y의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$x+y$의 값을 구할 수 있다.	20 %

예제 3 1단계 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같은 반원이다.



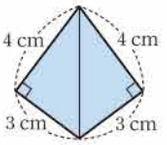
2단계 따라서 구하는 단면의 넓이는

$\frac{1}{2}\times\pi\times4^2=8\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 $8\pi\ \text{cm}^2$

구하는 단면의 넓이는 회전시키기 전의 도형의 넓이의 2배임을 이용하여 구할 수도 있다.

단계	채점 기준	비율
❶	단면의 모양을 알 수 있다.	50 %
❷	단면의 넓이를 구할 수 있다.	50 %

유제 ❸ 1단계 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같다.



2단계 따라서 구하는 단면의 넓이는

$\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times2=12\ (\text{cm}^2)$ 답 $12\ \text{cm}^2$

(직각삼각형의 넓이)×2

단계	채점 기준	비율
❶	단면의 모양을 알 수 있다.	50 %
❷	단면의 넓이를 구할 수 있다.	50 %

예제 4 1단계 원기둥의 높이는 직사각형의 세로의 길이와 같으므로

$a=6$

2단계 원기둥의 밑면인 원의 둘레의 길이는 직사각형의 가로의 길이와 같으므로

$2\pi\times b=4\pi \quad \therefore b=2$

3단계 $\therefore ab=6\times2=12$ 답 12

다각형이 만들어지려면 3개 이상의 선분이 필요하므로 m, n은 3 이상의 자연수이어야 한다.

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	30 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	50 %
❸	ab의 값을 구할 수 있다.	20 %

유제 ❹ 1단계 원뿔대의 모선의 길이는 큰 부채꼴의 반지름의 길이에서 작은 부채꼴의 반지름의 길이를 뺀 것과 같으므로

$a=4$

2단계 원뿔대의 두 밑면 중 큰 원의 둘레의 길이는 큰 부채꼴의 호의 길이와 같으므로

$2\pi\times b=2\pi\times8\times\frac{90}{360}$

$\therefore b=2$

4+4=8

3단계 $\therefore a+b=4+2=6$ 답 6

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	30 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	50 %
❸	$a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

중단원 마무리

106쪽

01 ④ 원뿔대는 원과 곡면으로 둘러싸인 입체도형이므로 다면체가 아니다. 답 ④

02 주어진 다면체의 면의 개수는 7이고, 각 다면체의 면의 개수는 다음과 같다.

(ㄱ) $4+1=5$ (ㄴ) $6+1=7$ (ㄷ) $4+2=6$
(ㄹ) $5+2=7$ (ㅁ) $5+2=7$ (ㅂ) $6+2=8$

이상에서 주어진 다면체와 면의 개수가 같은 것은 (ㄴ), (ㄹ), (ㅁ)이다. 답 ④

03 개수를 각각 구하면 다음과 같다.

① $2\times6=12$ ② $3\times6=18$ ③ $2\times7=14$
④ $9+1=10$ ⑤ $10+2=12$

따라서 개수가 가장 많은 것은 ②이다. 답 ②

04 m각뿔의 꼭짓점의 개수는 $m+1$, n각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2n$이므로

$(m+1)+2n=12$

$\therefore m+2n=11$

이때 $m\geq3$, $n\geq3$이므로 $m+2n=11$을 만족시키는 자연수 m, n의 값은

$m=3$, $n=4$ 또는 $m=5$, $n=3$

$\therefore m+n=7$ 또는 $m+n=8$

따라서 $m+n$의 값 중 가장 작은 값은 7이다. 답 ③

05 밑면과 옆면의 모양은 각각 다음과 같다.

① 삼각형, 직사각형 ② 삼각형, 사다리꼴
③ 삼각형, 삼각형 ④ 사각형, 직사각형
⑤ 사각형, 삼각형

따라서 밑면과 옆면의 모양이 모두 삼각형인 것은 ③이다. 답 ③

06 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔대이다.

주어진 입체도형을 n각뿔대라 하면 조건 (다)에 의하여

$2n+(n+2)=38$

$3n=36 \quad \therefore n=12$

따라서 주어진 입체도형은 십이각뿔대이므로 모서리의 개수는

$3\times12=36$ 답 ②

07 ② 정사면체와 정이십면체의 면의 모양은 모두 정삼각형으로 같다.
③ 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 5인 정다면체는 정이십면체뿐이다.
④ 직육면체는 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3으로 같지만 각 면의 모양이 합동인 정다각형이 아니므로 정다면체가 아니다.

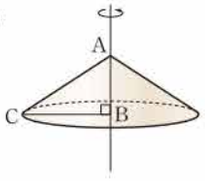
답 ③, ④

08 2가 적힌 면과 마주 보는 면에 적힌 수는 8이므로 서로 마주 보는 두 면에 적힌 수의 합은
$2+8=10$
a가 적힌 면과 마주 보는 면에 적힌 수는 6이므로
$a+6=10 \quad \therefore a=4$
b가 적힌 면과 마주 보는 면에 적힌 수는 3이므로
$b+3=10 \quad \therefore b=7$
$\therefore 2a-b=2\times4-7=1$

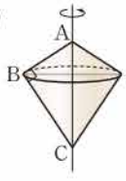
답 ③

09 보기의 직선을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음과 같다.

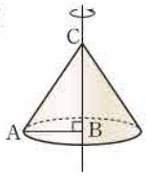
(ㄱ)



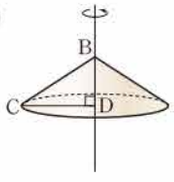
(ㄴ)



(ㄷ)



(ㄹ)

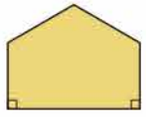


이상에서 원뿔의 회전축이 될 수 있는 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)이다.

답 ④

10 답 ④

11 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같은 오각형이다.

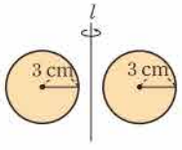


따라서 구하는 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

답 ③

n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

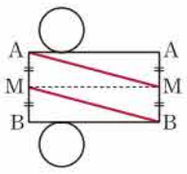
12 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같으므로 단면의 넓이는
$2\times(\pi\times3^2)=18\pi\ (\text{cm}^2)$



답 ③

n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

13 모선 AB의 중점을 M이라 하면 실의 길이가 가장 짧게 되는 경로는 오른쪽 그림의 전개도에서 두 점 A, M과 두 점 M, B를 이은 선분과 같다.

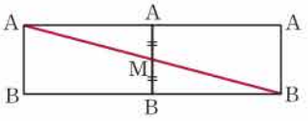


따라서 구하는 경로를 바르게 나타낸 것은 ③이다.

답 ③

Q쌤 한마디

다음 그림과 같이 원기둥의 전개도의 옆면 두 개를 연결하였을 때, 실의 길이가 가장 짧게 되는 경로는 점 A와 점 B를 이은 선분과 같습니다. 즉 이 선분은 모선 AB의 중점 M에 대하여 두 점 A, M과 두 점 M, B를 이은 선분과 같습니다.



14 ④ 원뿔대를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 모두 원이지만 합동은 아니다.

모양은 원으로 같지만 크기가 다르다.

답 ④

15 면의 개수가 7인 각기둥을 a각기둥이라 하면
$a+2=7 \quad \therefore a=5$
오각기둥의 꼭짓점의 개수는
$2\times5=10$
면의 개수가 7인 각뿔을 b각뿔이라 하면
$b+1=7 \quad \therefore b=6$
육각뿔의 꼭짓점의 개수는
$6+1=7$
면의 개수가 7인 각뿔대를 c각뿔대라 하면
$c+2=7 \quad \therefore c=5$
오각뿔대의 꼭짓점의 개수는
$2\times5=10$
따라서 구하는 합은
$10+7+10=27$

답 27

16 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각기둥이다.
주어진 입체도형을 n각기둥이라 하면 조건 (다)에 의하여
$n+2=11 \quad \therefore n=9$
즉 주어진 입체도형은 구각기둥이다. ··· ❶
따라서 구각기둥의 밑면은 구각형이므로 구하는 대각선의 개수는
$\frac{9\times(9-3)}{2}=27$ ··· ❷

답 27

채점 기준	배점
❶ 조건을 만족시키는 입체도형의 이름을 알 수 있다.	4점
❷ 밑면의 대각선의 개수를 구할 수 있다.	2점

17 $a=3$, $b=360$이므로

$a+b=3+360=363$ 답 363

18 면의 모양이 정오각형인 정다면체는 정십이면체이므로

$a=12$

면의 개수가 가장 많은 정다면체는 정이십면체이므로

$b=30$

$\therefore b-a=30-12=18$ 답 18

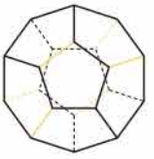
19 이웃하는 두 면에서 공유하는 모서리를 노란색으로 칠하면 그 두 면은 각각 1개의 노란색 모서리를 갖게 된다.

즉 이웃하는 두 면을 중복되는 면이 없이 짝 지은 후 공유하는 모서리를 노란색으로 칠하면 정십이면체의 모든 면이 1개의 노란색 모서리를 갖는다.

중복되는 면이 없이 짝 지은 면은

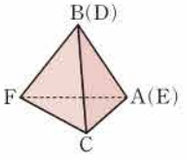
$\frac{12}{2}=6$ (쌍)

이므로 오른쪽 그림과 같이 최소한 6개의 모서리에 노란색을 칠해야 한다.



답 6개

20 주어진 전개도로 정사면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다. ··· ❶



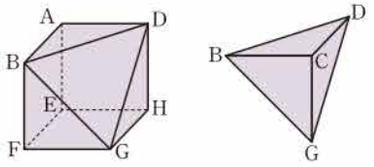
(1) 점 A와 겹쳐지는 꼭짓점은 점 E이다. ··· ❷

(2) $\overline{DE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$이다. ··· ❸

답 (1) 점 E (2) $\overline{CF}$

채점 기준	배점
❶ 주어진 전개도로 정사면체를 만들 수 있다.	2점
❷ 점 A와 겹쳐지는 꼭짓점을 구할 수 있다.	2점
❸ $\overline{DE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리를 구할 수 있다.	2점

21 주어진 정육면체를 세 꼭짓점 B, D, G를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 두 입체도형은 다음 그림과 같다.



큰 입체도형의 면의 개수는 7, 작은 입체도형의 면의 개수는 4이므로

$a=7+4=11$

큰 입체도형의 꼭짓점의 개수는 7, 작은 입체도형의 꼭짓점의 개수는 4이므로

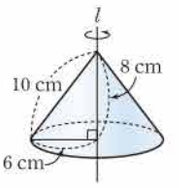
$b=7+4=11$

큰 입체도형의 모서리의 개수는 12, 작은 입체도형의 모서리의 개수는 6이므로

$c=12+6=18$

$\therefore a-b+c=11-11+18=18$ 답 18

22 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔이므로 이 회전체를 밑면에 수직인 평면으로 자른 단면의 넓이가 가장 크려면 직선 l을 포함하는 평면으로 잘라야 한다. ··· ❶



따라서 구하는 단면의 넓이는

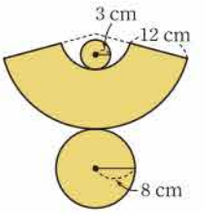
$\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times2=48\ (\text{cm}^2)$ ··· ❷

(회전시키기 전의 도형의 넓이)×2

답 48 cm^2

채점 기준	배점
❶ 단면의 넓이가 가장 큰 경우를 알 수 있다.	4점
❷ 넓이가 가장 큰 단면의 넓이를 구할 수 있다.	2점

23 주어진 원뿔대의 전개도는 오른쪽 그림과 같다. ··· ❶



작은 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times3=6\pi$ (cm)

큰 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times8=16\pi$ (cm) ··· ❷

옆면의 둘레의 길이는

$6\pi+16\pi+2\times12=22\pi+24$ (cm) ··· ❸

옆면에서 곡선 부분의 길이의 합은 원뿔대의 두 밑면의 둘레의 길이의 합과 같다.

따라서 구하는 둘레의 길이의 합은

$6\pi+16\pi+(22\pi+24)=44\pi+24$ (cm) ··· ❹

답 $(44\pi+24)$ cm

채점 기준	배점
❶ 주어진 원뿔대의 전개도를 그릴 수 있다.	1점
❷ 두 밑면의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	2점
❸ 옆면의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	2점
❹ 둘레의 길이의 합을 구할 수 있다.	1점

$\overline{DE}$와 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리

07 입체도형의 겉넓이와 부피

Lecture 34 기둥의 겉넓이

110쪽

01 (1) $b=2+3+2+3=10$
(2) $3\times2=6\ (\text{cm}^2)$
(3) $10\times4=40\ (\text{cm}^2)$
(4) $6\times2+40=52\ (\text{cm}^2)$
답 (1) $a=3,\ b=10,\ c=4$ (2) $6\ \text{cm}^2$
(3) $40\ \text{cm}^2$ (4) $52\ \text{cm}^2$

기둥의 전개도에서 옆면인 직사각형의 가로의 길이는 밑면의 둘레의 길이와 같다.

02 (1) $b=2\pi\times2=4\pi$
(2) $\pi\times2^2=4\pi\ (\text{cm}^2)$
(3) $4\pi\times5=20\pi\ (\text{cm}^2)$
(4) $4\pi\times2+20\pi=28\pi\ (\text{cm}^2)$
답 (1) $a=2,\ b=4\pi,\ c=5$ (2) $4\pi\ \text{cm}^2$
(3) $20\pi\ \text{cm}^2$ (4) $28\pi\ \text{cm}^2$

Lecture 35 기둥의 부피

111쪽

01 (1) $5\times6=30\ (\text{cm}^2)$
(2) $30\times7=210\ (\text{cm}^3)$
답 (1) $30\ \text{cm}^2$ (2) $210\ \text{cm}^3$

02 (1) (밑넓이) $=\frac{1}{2}\times9\times4=18\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (부피) $=18\times10=180\ (\text{cm}^3)$
(2) (밑넓이) $=\frac{1}{2}\times(5+7)\times5=30\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (부피) $=30\times10=300\ (\text{cm}^3)$
답 (1) $180\ \text{cm}^3$ (2) $300\ \text{cm}^3$

03 (1) $\pi\times5^2=25\pi\ (\text{cm}^2)$
(2) $25\pi\times8=200\pi\ (\text{cm}^3)$
답 (1) $25\pi\ \text{cm}^2$ (2) $200\pi\ \text{cm}^3$

표준 유형

112쪽

01 (밑넓이) $=\frac{1}{2}\times(8+4)\times3=18\ (\text{cm}^2)$
(옆넓이) $=(4+5+8+3)\times7=140\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이) $=18\times2+140=176\ (\text{cm}^2)$
답 ①

BOX

(정육면체의 겉넓이) = (한 면의 넓이) × 6

기둥의 전개도에서 두 밑면이 합동이므로 밑면은 윗변의 길이가 3 cm, 아랫변의 길이가 9 cm, 높이가 4 cm인 사다리꼴이다.

반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 둘레의 길이
➡ $2\pi\times r\times\frac{x}{360}+2r$

108~113쪽

02 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$(a\times a)\times6=294,\quad a^2=49$
$\therefore a=7$
따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 7 cm이다.
답 ②

03 원기둥의 높이를 h cm라 하면
$(\pi\times5^2)\times2+2\pi\times5\times h=200\pi$
$50\pi+10\pi h=200\pi,\quad 10\pi h=150\pi$
$\therefore h=15$
따라서 원기둥의 높이는 15 cm이다. 답 15 cm

04 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi\times r=8\pi\quad\therefore r=4$
따라서 구하는 겉넓이는
$(\pi\times4^2)\times2+8\pi\times12=32\pi+96\pi$
$=128\pi\ (\text{cm}^2)$
답 $128\pi\ \text{cm}^2$

05 $\left\{\frac{1}{2}\times(3+9)\times4\right\}\times11=264\ (\text{cm}^3)$
답 $264\ \text{cm}^3$

06 $\left(\frac{1}{2}\times a\times4\right)\times15=360$이므로
$30a=360\quad\therefore a=12$
답 ⑤

07 (부피)
= (작은 원기둥의 부피) + (큰 원기둥의 부피)
$=(\pi\times2^2)\times4+(\pi\times3^2)\times4$
$=16\pi+36\pi$
$=52\pi\ (\text{cm}^3)$
답 $52\pi\ \text{cm}^3$

08 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$(\pi\times r^2)\times8=200\pi,\quad r^2=25$
$\therefore r=5$
따라서 구하는 반지름의 길이는 5 cm이다. 답 ②

09 (밑넓이) $=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=12\pi\ (\text{cm}^2)$
(옆넓이) $=\left(2\pi\times6\times\frac{120}{360}+6\times2\right)\times8$
$=32\pi+96\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이) $=12\pi\times2+(32\pi+96)$
$=56\pi+96\ (\text{cm}^2)$
답 ④

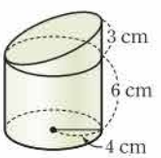
10 (밑넓이) $=\pi\times4^2\times\frac{225}{360}=10\pi\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (부피) $=10\pi\times9=90\pi\ (\text{cm}^3)$
답 $90\pi\ \text{cm}^3$

11 (밑넓이)$=4\times4-1\times1=15\ (\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(4\times4)\times4+(1\times4)\times4$ ← 안쪽의 옆넓이
$=64+16$
$=80\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=15\times2+80=110\ (\text{cm}^2)$
답 $110\ \text{cm}^2$

12 (부피)
$=$(큰 원기둥의 부피)$-$(작은 원기둥의 부피)
$=(\pi\times4^2)\times10-(\pi\times2^2)\times10$
$=160\pi-40\pi$
$=120\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 ③
다른 풀이 (밑넓이)$=\pi\times4^2-\pi\times2^2$
$=16\pi-4\pi$
$=12\pi\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (부피)$=12\pi\times10=120\pi\ (\text{cm}^3)$

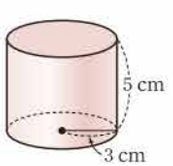
13 (밑넓이)$=(3+2)\times(4+2)-2\times4$
$=30-8=22\ (\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(3+4+2+2+5+6)\times10$
$=220\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=22\times2+220=264\ (\text{cm}^2)$
답 ⑤

14 주어진 입체도형을 오른쪽 그림과 같이 두 부분으로 나누어 생각하면 윗부분은 밑면의 반지름의 길이가 4 cm, 높이가 3 cm인 원기둥의 절반이고, 아랫부분은 밑면의 반지름의 길이가 4 cm, 높이가 6 cm인 원기둥이므로 구하는 부피는



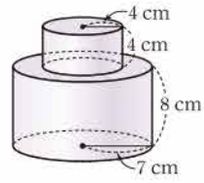
$\{(\pi\times4^2)\times3\}\times\frac{1}{2}+(\pi\times4^2)\times6$
$=24\pi+96\pi$
$=120\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 $120\pi\ \text{cm}^3$
다른 풀이 주어진 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 4 cm, 높이가 9 cm인 원기둥에서 밑면의 반지름의 길이가 4 cm, 높이가 3 cm인 원기둥의 절반을 잘라 낸 것이므로 구하는 부피는
$(\pi\times4^2)\times9-\{(\pi\times4^2)\times3\}\times\frac{1}{2}$
$=144\pi-24\pi$
$=120\pi\ (\text{cm}^3)$

15 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 겉넓이는



$(\pi\times3^2)\times2+2\pi\times3\times5$
$=18\pi+30\pi$
$=48\pi\ (\text{cm}^2)$
답 ③

16 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



(작은 원기둥의 부피)
$+$(큰 원기둥의 부피)
$=(\pi\times4^2)\times4$
$+(\pi\times7^2)\times8$
$=64\pi+392\pi$
$=456\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 $456\pi\ \text{cm}^3$

Lecture 36 뿔의 겉넓이 115쪽

01 (1) $10\times10=100\ (\text{cm}^2)$
(2) $\left(\frac{1}{2}\times10\times12\right)\times4=240\ (\text{cm}^2)$
(3) $100+240=340\ (\text{cm}^2)$
답 (1) $100\ \text{cm}^2$ (2) $240\ \text{cm}^2$ (3) $340\ \text{cm}^2$

02 (1) $b=2\pi\times3=6\pi$ ← 원뿔의 전개도에서 옆면인 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같다.
(2) $\pi\times3^2=9\pi\ (\text{cm}^2)$
(3) $\frac{1}{2}\times9\times6\pi=27\pi\ (\text{cm}^2)$ ← 반지름의 길이가 r이고 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이를 S라 하면 $S=\frac{1}{2}rl$
(4) $9\pi+27\pi=36\pi\ (\text{cm}^2)$
답 (1) $a=9$, $b=6\pi$, $c=3$ (2) $9\pi\ \text{cm}^2$
(3) $27\pi\ \text{cm}^2$ (4) $36\pi\ \text{cm}^2$

03 (1) $\pi\times4^2+\pi\times6^2=16\pi+36\pi=52\pi\ (\text{cm}^2)$
(2) $\frac{1}{2}\times15\times(2\pi\times6)-\frac{1}{2}\times10\times(2\pi\times4)$ ← (원뿔대의 옆넓이) $=$(큰 부채꼴의 넓이) $-$(작은 부채꼴의 넓이)
$=90\pi-40\pi=50\pi\ (\text{cm}^2)$
(3) $52\pi+50\pi=102\pi\ (\text{cm}^2)$
답 (1) $52\pi\ \text{cm}^2$ (2) $50\pi\ \text{cm}^2$ (3) $102\pi\ \text{cm}^2$

Lecture 37 뿔의 부피 116쪽

01 (1) $4\times5=20\ (\text{cm}^2)$
(2) $\frac{1}{3}\times20\times6=40\ (\text{cm}^3)$
답 (1) $20\ \text{cm}^2$ (2) $40\ \text{cm}^3$

02 (1) $\pi\times7^2=49\pi\ (\text{cm}^2)$
(2) $\frac{1}{3}\times49\pi\times9=147\pi\ (\text{cm}^3)$
답 (1) $49\pi\ \text{cm}^2$ (2) $147\pi\ \text{cm}^3$

03 (1) $\frac{1}{3}\times\pi\times10^2\times15=500\pi\ (\text{cm}^3)$
(2) $\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times9=108\pi\ (\text{cm}^3)$ ← (원뿔대의 부피) $=$(큰 원뿔의 부피) $-$(작은 원뿔의 부피)
(3) $500\pi-108\pi=392\pi\ (\text{cm}^3)$
답 (1) $500\pi\ \text{cm}^3$ (2) $108\pi\ \text{cm}^3$ (3) $392\pi\ \text{cm}^3$

Lecture 38 구의 겉넓이와 부피

117쪽

01 (1) $4\pi\times3^2=36\pi$ (cm^2)

(2) $4\pi\times5^2=100\pi$ (cm^2)

$\frac{10}{2}=5$ (cm)

답 (1) 36π cm^2 (2) 100π cm^2

02 (1) $\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi$ (cm^3)

(2) $\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$ (cm^3)

$\frac{6}{2}=3$ (cm)

답 (1) $\frac{32}{3}\pi$ cm^3 (2) 36π cm^3

표준 유형

118쪽

01 $5\times5+\left(\frac{1}{2}\times5\times9\right)\times4=25+90$

$=115$ (cm^2) 답 ②

주어진 사각뿔의 옆면은 합동인 4개의 이등변삼각형으로 이루어져 있다.

02 $7\times7+\left(\frac{1}{2}\times7\times h\right)\times4=189$이므로

$49+14h=189$, $14h=140$

$\therefore h=10$ 답 10

03 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$\pi\times6^2+\pi\times6\times l=150\pi$

$36\pi+6\pi l=150\pi$, $6\pi l=114\pi$

$\therefore l=19$

따라서 원뿔의 모선의 길이는 19 cm이다. 답 ④

밑면의 반지름의 길이가 r, 모선의 길이가 l인 원뿔의 겉넓이 ➡ $\pi r^2+\pi rl$

04 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times r\times7=21\pi$

$\therefore r=3$

따라서 구하는 겉넓이는

$\pi\times3^2+21\pi=9\pi+21\pi$

$=30\pi$ (cm^2) 답 30π cm^2

05 (밑넓이) $=\frac{1}{2}\times12\times6+\frac{1}{2}\times12\times8$

$=36+48$

$=84$ (cm^2)

$\therefore$ (부피) $=\frac{1}{3}\times84\times10=280$ (cm^3)

답 280 cm^3

06 $\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times x\right)\times9=216$이므로

$18x=216$ $\therefore x=12$ 답 ③

07 (부피) $=$ (큰 원뿔의 부피) $+$ (작은 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times8+\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4$

$=24\pi+12\pi$

$=36\pi$ (cm^3) 답 36π cm^3

08 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times h=108\pi$

$12\pi h=108\pi$

$\therefore h=9$

따라서 원뿔의 높이는 9 cm이다. 답 ④

09 (두 밑넓이의 합) $=\pi\times3^2+\pi\times6^2$

$=9\pi+36\pi$

$=45\pi$ (cm^2)

(옆넓이) $=\frac{1}{2}\times10\times(2\pi\times6)-\frac{1}{2}\times5\times(2\pi\times3)$

$5+5=10$ (cm)

$=60\pi-15\pi$

$=45\pi$ (cm^2)

$\therefore$ (겉넓이) $=45\pi+45\pi$

$=90\pi$ (cm^2)

답 90π cm^2

10 (부피)

$=$ (큰 사각뿔의 부피) $-$ (작은 사각뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(9\times9)\times12-\frac{1}{3}\times(3\times3)\times4$

$4+8=12$ (cm)

$=324-12$

$=312$ (cm^3) 답 ②

11 $\triangle$BCD를 삼각뿔 C-BGD의 밑면으로 생각하면 높이는 $\overline{CG}=12$ cm이므로 구하는 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times12\right)\times12=288$ (cm^3) 답 ⑤

Q쌤 한마디

삼각뿔의 부피를 구하려면 밑넓이와 높이를 알아야 하므로 어느 면을 밑면으로 생각할지가 매우 중요합니다.

11번에서 삼각뿔 C-BGD에 대하여 $\triangle$BGC 또는 $\triangle$CGD 또는 $\triangle$BCD를 밑면으로 생각하면 높이는 각각 $\overline{CD}$, $\overline{BC}$, $\overline{CG}$의 길이이므로 밑넓이와 높이를 모두 알 수 있어 부피를 구할 수 있습니다. 하지만 $\triangle$BGD를 밑면으로 생각하면 밑넓이와 높이를 알 수 없으므로 삼각뿔의 부피를 구할 수 없습니다.

12 (부피) $=$ (삼각기둥의 부피) $-$ (사각뿔의 부피)

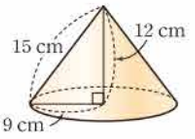
$=\left(\frac{1}{2}\times5\times3\right)\times5-\frac{1}{3}\times(3\times2)\times5$

$5-3=2$ (cm)

$=\frac{75}{2}-10$

$=\frac{55}{2}$ (cm^3) 답 $\frac{55}{2}$ cm^3

13 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 겉넓이는



$\pi\times9^2+\pi\times9\times15$

$=81\pi+135\pi$

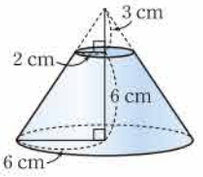
$=216\pi\ (\text{cm}^2)$

또 부피는

$\frac{1}{3}\times(\pi\times9^2)\times12=324\pi\ (\text{cm}^3)$

답 $216\pi\ \text{cm}^2$, $324\pi\ \text{cm}^3$

14 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



(큰 원뿔의 부피)

−(작은 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times9$ ← $3+6=9\ (\text{cm})$

$-\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times3$

$=108\pi-4\pi$

$=104\pi\ (\text{cm}^3)$

원뿔과 원기둥의 높이는 구의 지름의 길이와 같다.

답 ①

15 (겉넓이)=(반구의 구면의 넓이)+(원의 넓이)

$=(4\pi\times2^2)\times\frac{1}{2}+\pi\times2^2$ ← $\frac{4}{2}=2\ (\text{cm})$

$=8\pi+4\pi$

$=12\pi\ (\text{cm}^2)$

답 ②

16 (겉넓이)=(구의 겉넓이)+(원기둥의 옆넓이)

$=4\pi\times3^2+2\pi\times3\times7$ ← 두 반구의 구면의 넓이의 합

$=36\pi+42\pi$

$=78\pi\ (\text{cm}^2)$

답 $78\pi\ \text{cm}^2$

17 (부피)=(구의 부피)$\times\frac{3}{4}$

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{3}{4}$

$=27\pi\ (\text{cm}^3)$

답 $27\pi\ \text{cm}^3$

18 (부피)=(반구의 부피)+(원뿔의 부피)

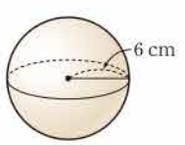
$=\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times10$

$=144\pi+120\pi$

$=264\pi\ (\text{cm}^3)$

답 ②

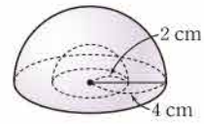
19 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 겉넓이는



$4\pi\times6^2=144\pi\ (\text{cm}^2)$

답 ③

20 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 부피는



(큰 반구의 부피)

−(작은 반구의 부피)

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times4^3\right)\times\frac{1}{2}-\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=\frac{128}{3}\pi-\frac{16}{3}\pi$

$=\frac{112}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 $a=3$, $b=112$이므로

$a+b=3+112=115$

답 115

21 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{4}{3}\pi\times r^3=288\pi$ $\quad\therefore r^3=216$

원뿔과 원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이는 r cm, 높이는 $2r$ cm이므로

$a=\frac{1}{3}\times\pi r^2\times2r=\frac{2}{3}\pi r^3$

$=\frac{2}{3}\pi\times216=144\pi$,

$b=\pi r^2\times2r=2\pi r^3$ ← $r^2\times r=(r\times r)\times r=r^3$

$=2\pi\times216=432\pi$

$\therefore b-a=432\pi-144\pi=288\pi$

답 ④

다른 풀이 (원뿔의 부피) : (구의 부피) : (원기둥의 부피)

$=1:2:3$

이므로

$a=288\pi\times\frac{1}{2}=144\pi$, ← (구의 부피)$\times\frac{1}{2}$

$b=144\pi\times3=432\pi$ ← (원뿔의 부피)$\times3$

$\therefore b-a=432\pi-144\pi=288\pi$

22 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$(a\times a)\times6=150$, $\quad a^2=25$

$\therefore a=5$

생각톡 구의 지름의 길이는 정육면체의 한 모서리의 길이와 같음을 이용한다.

따라서 구의 반지름의 길이는 $\frac{5}{2}$ cm이므로 구하는 겉넓이는

$4\pi\times\left(\frac{5}{2}\right)^2=4\pi\times\frac{25}{4}=25\pi\ (\text{cm}^2)$

답 $25\pi\ \text{cm}^2$

서술형 Q+Q 122쪽

예제 1 1단계 (밑넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{60}{360}-\pi\times3^2\times\frac{60}{360}$

$=6\pi-\frac{3}{2}\pi$

$=\frac{9}{2}\pi\ (\text{cm}^2)$

2단계 (옆넓이)

$=\left(2\pi\times6\times\frac{60}{360}+3+2\pi\times3\times\frac{60}{360}+3\right)\times8$

$=(3\pi+6)\times8$

$=24\pi+48\ (\text{cm}^2)$

3단계 $\therefore$ (겉넓이) $=\frac{9}{2}\pi\times2+(24\pi+48)$

$=33\pi+48\ (\text{cm}^2)$

답 $(33\pi+48)\ \text{cm}^2$

단계	채점 기준	비율
❶	입체도형의 밑넓이를 구할 수 있다.	30 %
❷	입체도형의 옆넓이를 구할 수 있다.	40 %
❸	입체도형의 겉넓이를 구할 수 있다.	30 %

유제 ❶ 1단계 (밑넓이) $=\pi\times4^2\times\frac{120}{360}-\pi\times2^2\times\frac{120}{360}$

$=\frac{16}{3}\pi-\frac{4}{3}\pi$

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

2단계 (옆넓이)

$=\left(2\pi\times4\times\frac{120}{360}+2+2\pi\times2\times\frac{120}{360}+2\right)\times5$

$=(4\pi+4)\times5$

$=20\pi+20\ (\text{cm}^2)$

3단계 $\therefore$ (겉넓이) $=4\pi\times2+(20\pi+20)$

$=28\pi+20\ (\text{cm}^2)$

답 $(28\pi+20)\ \text{cm}^2$

단계	채점 기준	비율
❶	입체도형의 밑넓이를 구할 수 있다.	30 %
❷	입체도형의 옆넓이를 구할 수 있다.	40 %
❸	입체도형의 겉넓이를 구할 수 있다.	30 %

예제 2 1단계 원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이는

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

이므로 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$6\pi\times2=2\pi\times l \quad \therefore\ l=6$ — 2회전하였다.

2단계 따라서 원뿔의 옆넓이는

$\pi\times3\times6=18\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 $18\pi\ \text{cm}^2$

단계	채점 기준	비율
❶	원뿔의 모선의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❷	원뿔의 옆넓이를 구할 수 있다.	50 %

유제 ❷ 1단계 원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times5=10\pi\ (\text{cm})$

이므로 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$10\pi\times3=2\pi\times l \quad \therefore\ l=15$ — 3회전하였다.

2단계 따라서 원뿔의 겉넓이는

$\pi\times5^2+\pi\times5\times15=25\pi+75\pi$

$=100\pi\ (\text{cm}^2)$

답 $100\pi\ \text{cm}^2$

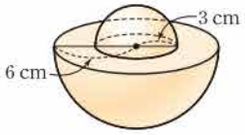
Q BOX

생각 톡

흘러넘친 물의 부피는 쇠구슬 4개의 부피와 같음을 이용한다.

단계	채점 기준	비율
❶	원뿔의 모선의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❷	원뿔의 겉넓이를 구할 수 있다.	50 %

예제 3 1단계 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



2단계 작은 반구의 구면의 넓이는

$(4\pi\times3^2)\times\frac{1}{2}=18\pi\ (\text{cm}^2)$

큰 반구의 구면의 넓이는

$(4\pi\times6^2)\times\frac{1}{2}=72\pi\ (\text{cm}^2)$

큰 반구에서 포개지지 않은 평면의 넓이는

$\pi\times6^2-\pi\times3^2=36\pi-9\pi=27\pi\ (\text{cm}^2)$

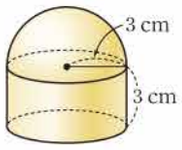
따라서 구하는 겉넓이는

$18\pi+72\pi+27\pi=117\pi\ (\text{cm}^2)$

답 $117\pi\ \text{cm}^2$

단계	채점 기준	비율
❶	회전체를 그릴 수 있다.	30 %
❷	회전체의 겉넓이를 구할 수 있다.	70 %

유제 ❸ 1단계 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



2단계 따라서 구하는 부피는

(반구의 부피)

+(원기둥의 부피)

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{1}{2}+(\pi\times3^2)\times3$

$=18\pi+27\pi=45\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 $45\pi\ \text{cm}^3$

단계	채점 기준	비율
❶	회전체를 그릴 수 있다.	30 %
❷	회전체의 부피를 구할 수 있다.	70 %

예제 4 1단계 원기둥 모양의 그릇의 부피는

$(\pi\times9^2)\times12=972\pi\ (\text{cm}^3)$

2단계 쇠구슬 4개의 부피는

$\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times4=144\pi\ (\text{cm}^3)$

3단계 따라서 그릇에 남아 있는 물의 부피는

$972\pi-144\pi=828\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 $828\pi\ \text{cm}^3$

단계	채점 기준	비율
❶	원기둥 모양의 그릇의 부피를 구할 수 있다.	30 %
❷	쇠구슬 4개의 부피를 구할 수 있다.	30 %
❸	그릇에 남아 있는 물의 부피를 구할 수 있다.	40 %

유제 ❹ 1단계 반구 모양의 그릇의 부피는

$\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{2}=144\pi\ (\text{cm}^3)$

2단계 쇠구슬 3개의 부피는

$\left(\frac{4}{3}\pi\times1^3\right)\times3=4\pi\ (\text{cm}^3)$

3단계 따라서 그릇에 남아 있는 물의 부피는

$144\pi-4\pi=140\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 $140\pi\ \text{cm}^3$

단계	채점 기준	비율
❶	반구 모양의 그릇의 부피를 구할 수 있다.	30 %
❷	쇠구슬 3개의 부피를 구할 수 있다.	30 %
❸	그릇에 남아 있는 물의 부피를 구할 수 있다.	40 %

중단원 마무리

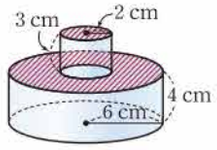
124쪽

01 (겉넓이)
$=$(큰 원기둥의 겉넓이)$+$(작은 원기둥의 옆넓이)
$=(\pi\times6^2)\times2+2\pi\times6\times4+2\pi\times2\times3$
$=72\pi+48\pi+12\pi$
$=132\pi\ (\text{cm}^2)$

답 ⑤

Q쌤 한마디

오른쪽 그림에서 빗금 친 두 부분의 넓이의 합은 큰 원기둥의 밑넓이와 같습니다.



02 (밑넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times9\times4\right)\times2+6\times9$
$=36+54=90\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (부피)$=90\times8=720\ (\text{cm}^3)$ 답 ③

03 (밑넓이)$=\pi\times5^2\times\frac{72}{360}=5\pi\ (\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=\left(2\pi\times5\times\frac{72}{360}+5\times2\right)\times6$
$=12\pi+60\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=5\pi\times2+(12\pi+60)$
$=22\pi+60\ (\text{cm}^2)$ 답 ⑤

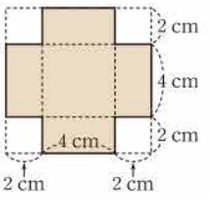
04 (부피)$=$(사각기둥의 부피)$-$(삼각기둥의 부피)
$=(4\times4)\times6-\left(\frac{1}{2}\times2\times2\right)\times6$
$=96-12=84\ (\text{cm}^3)$

답 ②

Q BOX

생각톡 일부분을 잘라 낸 기둥의 겉넓이는 잘린 부분의 면을 이동하여 생각한다.

05 주어진 입체도형에서 오른쪽 그림과 같은 도형을 밑면으로 생각하면



(밑넓이)
$=8\times8-(2\times2)\times4$
$=64-16$
$=48\ (\text{cm}^2)$

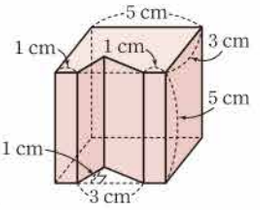
잘린 부분의 면을 이동하여 생각하면 주어진 입체도형의 옆넓이는 가로, 세로의 길이가 각각 8 cm이고, 높이가 2 cm인 직육면체의 옆넓이와 같으므로

(옆넓이)$=(8\times4)\times2=64\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=48\times2+64=160\ (\text{cm}^2)$ 답 ③

다른 풀이 잘린 부분의 면을 이동하여 생각하면 주어진 입체도형의 겉넓이는 가로, 세로의 길이가 각각 8 cm이고, 높이가 2 cm인 직육면체의 겉넓이에서 한 변의 길이가 2 cm인 정사각형 8개의 넓이를 뺀 것과 같다.
따라서 구하는 겉넓이는

$(8\times8)\times2+(8\times4)\times2-(2\times2)\times8$
$=128+64-32$
$=160\ (\text{cm}^2)$

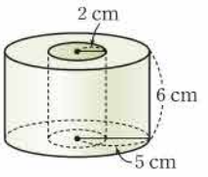
06 주어진 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



(직육면체의 부피)
$-$(삼각기둥의 부피)
$=5\times3\times5-\left(\frac{1}{2}\times3\times1\right)\times5$
$=75-\frac{15}{2}$
$=\frac{135}{2}\ (\text{cm}^3)$

답 ②

07 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(밑넓이)
$=\pi\times5^2-\pi\times2^2$
$=25\pi-4\pi=21\pi\ (\text{cm}^2)$,
(옆넓이) ← 안쪽의 옆넓이
$=2\pi\times5\times6+2\pi\times2\times6$
$=60\pi+24\pi$
$=84\pi\ (\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=21\pi\times2+84\pi$
$=126\pi\ (\text{cm}^2)$

답 ③

08 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi\times r=2\pi\times9\times\frac{140}{360}$
$\therefore r=\frac{7}{2}$

← 반지름의 길이가 5 cm이고 중심각의 크기가 72°인 부채꼴의 둘레의 길이

따라서 구하는 겉넓이는

$$\pi\times\left(\frac{7}{2}\right)^2+\pi\times\frac{7}{2}\times9=\frac{49}{4}\pi+\frac{63}{2}\pi$$
$$=\frac{175}{4}\pi\ (\text{cm}^2)$$ 답 ②

09 주어진 그림의 왼쪽 그릇에 들어 있는 물의 부피는 삼각뿔 모양

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

주어진 그림의 오른쪽 그릇에 들어 있는 물의부피는 삼각기둥 모양

$$\left(\frac{1}{2}\times4\times x\right)\times2=4x\ (\text{cm}^3)$$

이때 두 그릇에 들어 있는 물의 양이 같으므로

$8=4x$ $\therefore x=2$ 답 ④

10 (사각뿔의 부피) $=\frac{1}{3}\times(5\times7)\times9$

$=105\ (\text{cm}^3)$

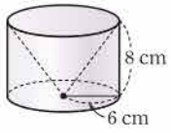
(원뿔의 부피) $=\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times12$

$=100\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 $a=105$, $b=100$이므로

$a+b=105+100=205$ 답 ④

11 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



(원기둥의 부피) − (원뿔의 부피)

$=(\pi\times6^2)\times8-\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8$

$=288\pi-96\pi$

$=192\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 ①

12 (겉넓이)

= (원기둥의 밑넓이) + (원기둥의 옆넓이) + (반구의 구면의 넓이)

$=\pi\times3^2+2\pi\times3\times5+(4\pi\times3^2)\times\frac{1}{2}$

$=9\pi+30\pi+18\pi$

$=57\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 ③

13 그릇의 부피는

$(\pi\times4^2)\times5=80\pi\ (\text{cm}^3)$

이므로 빈 공간의 부피는

$80\pi-70\pi=10\pi\ (\text{cm}^3)$

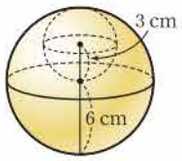
이때 쇠구슬 1개의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times1^3=\frac{4}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$ 지름의 길이가 2 cm이므로 반지름의 길이는 1 cm이다.

따라서 $10\pi\div\frac{4}{3}\pi=7.5$이므로 필요한 쇠구슬의 최소 개수는 8이다.

답 ③

14 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



(큰 구의 부피) − (작은 구의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times6^3-\frac{4}{3}\pi\times3^3$

$=288\pi-36\pi$

$=252\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 ⑤

15 (원기둥의 부피) $=(\pi\times3^2)\times18$

$=162\pi\ (\text{cm}^3)$

(구 3개의 부피) $=\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times3$

$=108\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$162\pi-108\pi=54\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 ④

16 정육면체 1개의 겉넓이는

$(2\times2)\times6=24\ (\text{cm}^2)$

맞닿아 있는 면의 넓이는

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

이때 옆면과 밑면이 각각 1개씩 맞닿아 있고, 두 면이 맞닿아 있으므로 맞닿아 있는 면의 넓이의 합은

$4\times\{(1+1)\times2\}=16\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는

$24\times3-16=72-16$

$=56\ (\text{cm}^2)$

답 56 cm²

다른 풀이 정육면체의 한 면의 넓이는

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

주어진 입체도형의 겉넓이는 정육면체의 한 면의 넓이의 14배와 같으므로 구하는 겉넓이는

$4\times14=56\ (\text{cm}^2)$

17 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=10$ $\therefore r=\frac{5}{\pi}$

원기둥의 높이는

$10-2\times2r=10-4r$

$=10-4\times\frac{5}{\pi}$

$=10-\frac{20}{\pi}\ (\text{cm})$

따라서 원기둥의 부피는

$\pi\times\left(\frac{5}{\pi}\right)^2\times\left(10-\frac{20}{\pi}\right)=\frac{25}{\pi}\left(10-\frac{20}{\pi}\right)$

$=\frac{250}{\pi}\left(1-\frac{2}{\pi}\right)\ (\text{cm}^3)$

답 $\frac{250}{\pi}\left(1-\frac{2}{\pi}\right)$ cm³

생각 톡 겹쳐 놓은 입체도형의 겉넓이는 각각의 입체도형의 겉넓이의 합에서 맞닿아 있는 면의 넓이의 합을 빼서 구한다.

원기둥의 높이는 구의 반지름의 길이의 6배이고, 구의 반지름의 길이는 원기둥의 밑면의 반지름의 길이와 같다.

18 $6\times6+\left(\frac{1}{2}\times6\times h\right)\times4=168$이므로 ··· ❶

$36+12h=168,\quad 12h=132$

$\therefore\ h=11$ ··· ❷

답 11

채점 기준	배점
❶ h에 대한 식을 세울 수 있다.	3점
❷ h의 값을 구할 수 있다.	3점

19 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 모선의 길이는 $2r$ cm이므로

$\pi\times r^2+\pi\times r\times 2r=75\pi$ ··· ❶

$3\pi r^2=75\pi,\quad r^2=25$

$\therefore\ r=5$ ··· ❷

따라서 모선의 길이는

$2\times5=10\ (\text{cm})$ ··· ❸

답 10 cm

채점 기준	배점
❶ 밑면인 원의 반지름의 길이에 대한 식을 세울 수 있다.	2점
❷ 밑면인 원의 반지름의 길이를 구할 수 있다.	2점
❸ 모선의 길이를 구할 수 있다.	2점

20 원뿔 모양의 그릇의 부피는

$\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times3=4\pi\ (\text{cm}^3)$ ··· ❶

원기둥 모양의 그릇의 부피는

$(\pi\times4^2)\times6=96\pi\ (\text{cm}^3)$ ··· ❷

따라서 $96\pi\div4\pi=24$이므로 원기둥 모양의 그릇에 물을 가득 채우려면 물을 최소 24번 부어야 한다. ··· ❸

답 24번

채점 기준	배점
❶ 원뿔 모양의 그릇의 부피를 구할 수 있다.	2점
❷ 원기둥 모양의 그릇의 부피를 구할 수 있다.	2점
❸ 물을 최소 몇 번 부어야 하는지 구할 수 있다.	2점

21 (부피)

$=$(원뿔대의 부피)$+$(원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times8^2)\times\underline{12}-\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times6$

$+\frac{1}{3}\times(\pi\times8^2)\times15$

$=256\pi-32\pi+320\pi$

$=544\pi\ (\text{cm}^3)$

답 544π cm^3

6+6=12 (cm)

22 정육면체의 부피는

$3\times3\times3=27\ (\text{cm}^3)$ ··· ❶

삼각뿔 C-FGH의 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times3\right)\times3=\frac{9}{2}\ (\text{cm}^3)$ ··· ❷

밑면을 △FGH, 높이를 $\overline{CG}$의 길이라 생각하고 부피를 구한다.

이때 삼각뿔 A-CFH의 부피는 정육면체의 부피에서 네 삼각뿔 A-EFH, C-FGH, C-ABF, C-DAH의 부피를 뺀 것과 같으므로 구하는 부피는

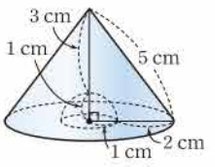
$27-\frac{9}{2}\times4=9\ (\text{cm}^3)$ ··· ❸

네 삼각뿔 A-EFH, C-FGH, C-ABF, C-DAH의 부피는 모두 같다.

답 9 cm^3

채점 기준	배점
❶ 정육면체의 부피를 구할 수 있다.	1점
❷ 삼각뿔 C-FGH의 부피를 구할 수 있다.	2점
❸ 삼각뿔 A-CFH의 부피를 구할 수 있다.	3점

23 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(밑넓이)

(큰 원의 넓이)

$=\pi\times3^2-\pi\times1^2$

−(작은 원의 넓이)

$=9\pi-\pi$

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

(옆넓이)

$=$(원뿔의 옆넓이)$+$(반구의 구면의 넓이)

안쪽의 옆넓이

$=\pi\times3\times5+(4\pi\times1^2)\times\frac{1}{2}$

$=15\pi+2\pi=17\pi\ (\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=8\pi+17\pi=25\pi\ (\text{cm}^2)$

답 25π cm^2

24 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{4}{3}\pi\times r^3=36\pi\quad\therefore\ r^3=27$

따라서 구하는 정팔면체의 부피는

(사각뿔의 부피)$\times2$

사각뿔의 높이는 구의 반지름의 길이와 같다.

$=\left\{\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times\underline{2r}\times2r\right)\times r\right\}\times2$

사각뿔의 밑면의 대각선의 길이는 구의 지름의 길이와 같다.

$=\frac{4}{3}r^3$

$=\frac{4}{3}\times27=36\ (\text{cm}^3)$

답 36 cm^3

08 도수분포표와 상대도수

Lecture 39 대푯값

130쪽

01 (1) $\frac{3+1+13+4+7+11+10}{7}=\frac{49}{7}=7$

(2) $\frac{42+48+51+46+54+50}{6}=\frac{291}{6}=48.5$

답 (1) 7 (2) 48.5

02 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

13, 25, 38, 42, 56, 69

이므로

(중앙값) $=\frac{38+42}{2}=40$

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

200, 290, 340, 410, 580, 600, 650

이므로

(중앙값) $=410$

답 (1) 40 (2) 410

Q쌤 한마디

n개의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때

① n이 홀수이면 $\frac{n+1}{2}$ 번째 변량이 중앙값입니다.

② n이 짝수이면 $\frac{n}{2}$ 번째 변량과 $\left(\frac{n}{2}+1\right)$ 번째 변량의 평균이 중앙값입니다.

즉 02번의 (1)에서는 변량이 6개이므로 중앙값은 3번째 변량과 4번째 변량의 평균인 40이고, (2)에서는 변량이 7개이므로 중앙값은 4번째 변량인 410입니다.

03 답 (1) 12 (2) 27, 36

04 (평균) $=\frac{70\times2+80\times3+90\times4+100\times1}{10}$

$=\frac{840}{10}=84$(점)

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 5번째 변량은 80점, 6번째 변량은 90점이므로

(중앙값) $=\frac{80+90}{2}=85$(점)

수학 점수가 90점인 학생이 4명으로 가장 많으므로 최빈값은 90점이다.

답 평균: 84점, 중앙값: 85점, 최빈값: 90점

표준 유형 Q+Q

131쪽

01 $1+2+3+x+2=10$이므로

$x=2$

Q BOX

최빈값은 자료에 따라 2개 이상일 수도 있다.

$x>y>25$이므로 7, 12, 16, 19, 25 중 4번째, 5번째로 큰 값과 같다.

70점, 70점, 80점, 80점, 80점, 90점, 90점, 90점, 90점, 100점

생각 특

전체 학생 수가 10임을 이용하여 x의 값을 먼저 구한다.

126~131쪽

따라서 티셔츠 치수의 평균은

$\frac{85\times1+90\times2+95\times3+100\times2+105\times2}{10}$

$=\frac{960}{10}=96$ 답 96

02 $\frac{a+b+c}{3}=14$이므로

$a+b+c=42$

따라서 구하는 평균은

$\frac{3+a+b+c+10}{5}=\frac{3+42+10}{5}$

$=\frac{55}{5}=11$ 답 ②

03 A 모둠의 턱걸이 횟수를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 5, 6, 8, 8, 10

이므로 중앙값은

$\frac{6+8}{2}=7$(회) $\therefore a=7$

B 모둠의 턱걸이 횟수를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 5, 5, 6, 8, 9, 12

이므로 중앙값은 6회이다.

$\therefore b=6$

$\therefore a+b=7+6=13$ 답 13

04 x, y를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 12, 16, 19, 25, 33

이때 x, y가 $x>y\geq30$인 자연수이므로 모든 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 4번째, 5번째에 오는 값은 각각 19, 25이다.

따라서 중앙값은

$\frac{19+25}{2}=22$ 답 22

05 액션을 좋아하는 학생이 12명으로 가장 많으므로 최빈값은 액션이다. 답 ③

06 (평균) $=\frac{1\times1+2\times3+3\times5+4\times4+5\times2}{15}$

$=\frac{48}{15}=3.2$(회)

이므로

$a=3.2$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 8번째 변량은 3회이므로 중앙값은 3회이다.

$\therefore b=3$

최빈값은 3회이므로 $c=3$

$\therefore a+b+c=3.2+3+3=9.2$ 답 9.2

07 (1) (평균) $=\frac{120+95+150+800+120+95}{6}$

$=\frac{1380}{6}=230$ (만 원)

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

95, 95, 120, 120, 150, 800

이므로 중앙값은

$\frac{120+120}{2}=120$ (만 원)

(2) 자료에 800과 같이 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 더 적절한 것은 중앙값이다.

답 (1) 평균: 230만 원, 중앙값: 120만 원
(2) 중앙값

08 ㉠ 자료 A의 평균은

$\frac{8+5+7+5+4+1}{6}=\frac{30}{6}=5$

자료 A의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 4, 5, 5, 7, 8

이므로 중앙값은 $\frac{5+5}{2}=5$, 최빈값은 5이다.

따라서 자료 A의 평균, 중앙값, 최빈값은 모두 5로 같다.

㉡ 자료 B에는 27과 같이 극단적인 값이 있으므로 평균보다 중앙값이 자료 전체의 중심적인 경향을 더 잘 나타낸다.

㉢ 자료 C에는 극단적인 값이 없고, 각 변량이 모두 한 번씩 나타나므로 평균이나 중앙값을 대푯값으로 정하는 것이 적절하다.

이상에서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다. 답 ②

서로 다른 변량의 각각의 개수가 모두 같은 경우에는 최빈값을 생각하지 않는다.

09 5명의 몸무게의 평균이 52.2 kg이므로 5명의 몸무게의 합은

$5\times52.2=261$ (kg)

나머지 한 명의 몸무게를 x kg이라 하면

$\frac{261+x}{6}=52.5$, $261+x=315$

$\therefore x=54$

따라서 나머지 한 명의 몸무게는 54 kg이다. 답 ③

10 중앙값은 3번째, 4번째에 있는 두 변량의 평균이다.

이때 중앙값이 12이므로

$\frac{10+x}{2}=12$, $10+x=24$

$\therefore x=14$ 답 14

11 90점, 86점, 92점에서 중복되는 변량이 없으므로 최빈값이 90점이려면

$x=90$

따라서 4곡의 점수의 평균은

$\frac{90+86+92+90}{4}=\frac{358}{4}=89.5$ (점) 답 ④

계급, 계급의 크기, 계급값, 도수는 항상 단위를 붙여 쓴다.

히스토그램에서
① 직사각형의 개수 ➡ 계급의 개수
② 직사각형의 가로의 길이 ➡ 계급의 크기
③ 직사각형의 세로의 길이 ➡ 도수

Lecture 40 줄기와 잎 그림 133쪽

01 답 (1)

(6|2는 62점)

줄기	잎
6	2 5 8
7	0 2 6 6 9
8	1 4 4 4 6 6 8 9
9	0 2 2 5

(2) 5 (3) 8

02 답 (1) 5 (2) 44 (3) 12개

Lecture 41 도수분포표 134쪽

01 (1)

시간(시간)	도수(명)	
3 이상 ~ 6 미만	///	3
6 ~ 9	//////	7
9 ~ 12	////	5
12 ~ 15	///	3
15 ~ 18	//	2
합계		20

(3) $6-3=9-6=\cdots=18-15=3$ (시간)

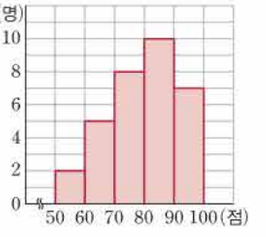
(6) 도수가 가장 작은 계급은 15시간 이상 18시간 미만이므로

(계급값) $=\frac{15+18}{2}=16.5$ (시간)

답 (1) 풀이 참조 (2) 5 (3) 3시간 (4) 3명
(5) 6시간 이상 9시간 미만
(6) 16.5시간

Lecture 42 히스토그램 135쪽

01 답



02 (3) $2+6+10+7+3=28$

(4) $7+3=10$

(5) 도수가 가장 큰 계급은 170 mm 이상 175 mm 미만이므로

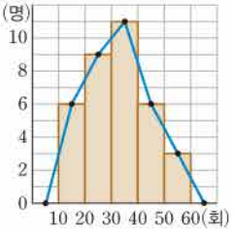
(계급값) $=\frac{170+175}{2}=172.5$ (mm)

답 (1) 5 mm (2) 5 (3) 28
(4) 10 (5) 172.5 mm

Lecture 43 도수분포다각형

136쪽

01 답



02 (3) $5+8+10+5+2=30$

(5) 도수가 가장 작은 계급은 25시간 이상 30시간 미만이므로

$$(\text{계급값})=\frac{25+30}{2}=27.5(\text{시간})$$

답 (1) 5시간 (2) 5 (3) 30
(4) 8명 (5) 27.5시간

도수분포다각형에서 계급의 개수를 셀 때, 양 끝에 도수가 0인 계급은 세지 않는다.

$$(\text{각 계급의 백분율})=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}\times 100(\%)$$

표준 유형

137쪽

01 ① 전체 학생 수는

$6+9+7+6+4=32$

② 통학 시간이 23분인 학생은 3명이다.

④ 통학 시간이 10번째로 긴 학생의 통학 시간은 30분이다.

⑤ 중앙값은 $\frac{21+23}{2}=22$(분), 최빈값은 23분이므로 중앙값은 최빈값보다 작다.

답 ③, ⑤

잎의 총개수와 같다.

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 16번째와 17번째 변량의 평균이다.

02 (2) 최저 기온이 16 °C 이상인 지역은 5개이므로

$$\frac{5}{20}\times 100=25(\%)$$

답 (1) 9 (2) 25 %

03 (1) $A=40-(4+10+16+3+1)=6$

(2) $16+6=22$

(4) 계급값이 147.5 cm인 계급은 145 cm 이상 150 cm 미만이므로 구하는 도수는 10명이다.

$\frac{145+150}{2}=147.5(\text{cm})$

(5) 키가 163 cm인 학생이 속하는 계급은 160 cm 이상 165 cm 미만이므로

$$(\text{계급값})=\frac{160+165}{2}=162.5(\text{cm})$$

답 (1) 6 (2) 22 (3) 150 cm 이상 155 cm 미만
(4) 10명 (5) 162.5 cm

04 ② $A=260-(102+78+22+13+5)=40$

⑤ 나이가 60세 이상인 관람객은 5명

나이가 50세 이상인 관람객은

$13+5=18$(명)

나이가 40세 이상인 관람객은

$22+13+5=40$(명)

따라서 나이가 20번째로 많은 관람객이 속하는 계급은 40세 이상 50세 미만이므로

$$(\text{계급값})=\frac{40+50}{2}=45(\text{세})$$

답 ⑤

생각 톡 나이가 가장 많은 계급에서부터 차례대로 도수를 더하여 그 합이 처음으로 20명 이상이 되는 계급을 찾는다.

05 (1) 역사 성적이 80점 이상인 학생은 $2+1=3$(명)이므로

$$\frac{3}{25}\times 100=12(\%)$$

(2) $A=25-(4+7+2+1)=11$

(3) 역사 성적이 60점 이상 80점 미만인 학생은

$11+7=18$(명)이므로

$$\frac{18}{25}\times 100=72(\%)$$

답 (1) 12 % (2) 11 (3) 72 %

$$(\text{각 계급의 도수})=(\text{도수의 총합})\times\frac{(\text{그 계급의 백분율})}{100}$$

06 (1) 볼링 점수가 110점 이상 120점 미만인 학생이 전체의 5 %이므로

$$B=40\times\frac{5}{100}=2$$

$\therefore A=40-(4+6+13+5+2)=10$

(2) 볼링 점수가 90점 미만인 학생은

$4+6+10=20$(명)이므로

$$\frac{20}{40}\times 100=50(\%)$$

답 (1) $A=10$, $B=2$ (2) 50 %

07 (2) $4+10+9+5+2=30$

(3) 국어 성적이 90점 이상인 학생은 2명

국어 성적이 80점 이상인 학생은

$5+2=7$(명)

국어 성적이 70점 이상인 학생은

$9+5+2=16$(명)

따라서 국어 성적이 10번째로 높은 학생이 속한 계급은 70점 이상 80점 미만이므로

$$(\text{계급값})=\frac{70+80}{2}=75(\text{점})$$

(4) 국어 성적이 70점 이상 80점 미만인 학생은 9명이므로

$$\frac{9}{30}\times 100=30(\%)$$

답 (1) 10점 (2) 30 (3) 75점 (4) 30 %

08 ② 조사한 지역 수는

$4+5+8+10+7+2=36$

③ 주어진 히스토그램만으로는 소음도가 가장 높은 지역의 소음도를 알 수 없다.

④ 소음도가 50 dB 이상 60 dB 미만인 지역 수는 8이고, 소음도가 30 dB 이상 40 dB 미만인 지역 수는 4이므로 2배이다.

⑤ 소음도가 40 dB 미만인 지역은 4곳
소음도가 50 dB 미만인 지역은
4+5=9(곳)
소음도가 60 dB 미만인 지역은
4+5+8=17(곳)
따라서 소음도가 15번째로 낮은 지역이 속한 계급은 50 dB 이상 60 dB 미만이다.

답 ③, ⑤

09 (1) 도수가 가장 큰 계급은 8회 이상 10회 미만이므로 구하는 직사각형의 넓이는
2×11=22
(2) 전체 학생 수는
2+5+8+11+10+6=42
이므로 모든 직사각형의 넓이의 합은
2×42=84

히스토그램에서
① (직사각형의 넓이)
=(계급의 크기)
×(그 계급의 도수)
② (직사각형의 넓이의 합)
=(계급의 크기)
×(도수의 총합)

답 (1) 22 (2) 84

10 220 g 이상 240 g 미만인 계급의 도수는 8개이고, 260 g 이상 280 g 미만인 계급의 도수는 2개이므로 220 g 이상 240 g 미만인 계급의 직사각형의 넓이는 260 g 이상 280 g 미만인 계급의 직사각형의 넓이의 4배이다.

히스토그램에서 각 직사각형의 넓이는 그 계급의 도수에 정비례한다.

답 4배

11 ① 계급의 크기는 1초, 계급의 개수는 6이다.
② 전체 학생 수는
5+10+11+7+4+3=40
③ 기록이 18초 이상인 학생은 4+3=7(명)이므로
$\frac{7}{40}\times100=17.5(\%)$
④ 기록이 15초 미만인 학생은 5명
기록이 16초 미만인 학생은
5+10=15(명)
따라서 기록이 10번째로 좋은 학생이 속하는 계급은 15초 이상 16초 미만이므로
(계급값)$=\frac{15+16}{2}=15.5$(초)
⑤ 1×40=40

100 m 달리기 기록은 100 m를 달리는 데 걸린 시간이므로 그 값이 작을수록 기록이 좋은 것이다.

답 ④

12 (1) 3+7+12+10+6+2=40
(2) 계급값이 9개인 계급은 8개 이상 10개 미만이므로 구하는 도수는 10명이다.
(3) 자유투 성공 개수가 8개 이상 12개 미만인 학생은
10+6=16(명)이므로
$\frac{16}{40}\times100=40(\%)$
(4) 2×40=80

(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(계급의 크기)
×(도수의 총합)

답 (1) 40 (2) 10명 (3) 40 % (4) 80

13 (1) 패스트푸드점을 6회 이상 8회 미만 이용한 학생은 9명이므로 전체 학생 수를 x라 하면
$9=x\times\frac{25}{100}$ $\therefore x=36$
따라서 전체 학생 수는 36이다.
(2) 36−(3+5+9+12+2)=5

답 (1) 36 (2) 5

14 10일 이상 12일 미만인 계급의 도수를 x권이라 하면 12일 이상 14일 미만인 계급의 도수는 $(x-2)$권이므로
8+11+10+x+(x−2)+1=40
2x=12 $\therefore x=6$
따라서 대출 기간이 10일 이상 12일 미만인 책은 6권이다.

답 6권

15 ㄱ. 여학생 수는
2+8+12+7+4+2=35
남학생 수는
1+3+10+11+7+3=35
따라서 여학생 수와 남학생 수는 같다.
ㄴ. 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생이 여학생보다 몸무게가 더 많이 나가는 편이다.
ㄷ. 계급의 크기가 같고, 여학생 수와 남학생 수가 같으므로 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.
이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

답 ③

Q쌤 보충학습

계급의 크기와 도수의 총합이 각각 같은 두 도수분포다각형에서
① 그래프가 오른쪽으로 치우쳐 있을수록 변량이 큰 자료가 많다.
② 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.

16 ① 1반 학생 수는
2+5+6+8+4+3+2=30
2반 학생 수는
1+2+5+7+8+4+3=30
따라서 1반 학생 수와 2반 학생 수는 같다.
② 수학 성적이 50점 이상 70점 미만인 학생은 1반이 6+8=14(명), 2반이 5+7=12(명)이므로 1반이 2반보다 더 많다.
③ 계급값이 75점인 계급에 속하는 학생은 1반이 4명, 2반이 8명이므로 1반이 2반보다 4명 더 적다.
④ 2반의 그래프가 1반의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 1반보다 2반 학생들의 수학 성적이 더 높은 편이다.

70점 이상 80점 미만인 계급

⑤ 주어진 도수분포다각형만으로는 수학 성적이 가장 우수한 학생이 어느 반에 있는지 알 수 없다.

답 ⑤

Lecture 44 상대도수

141쪽

01 답 (1)

기록(cm)	도수(명)	상대도수
180이상 ~ 190미만	3	0.15
190 ~ 200	6	0.3
200 ~ 210	7	0.35
210 ~ 220	4	0.2
합계	20	1

(2) 200 cm 이상 210 cm 미만

02 (1) $A=\frac{6}{40}=0.15$, $B=0.35\times40=14$,

$C=\frac{8}{40}=0.2$, $D=0.05\times40=2$, $E=1$

(2) $0.2+0.05=0.25$

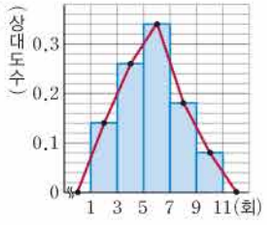
답 (1) $A=0.15$, $B=14$, $C=0.2$, $D=2$, $E=1$

(2) 0.25

Lecture 45 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

142쪽

01 답



02 (1) 1학년과 2학년의 4시간 이상 6시간 미만인 계급의 상대도수는 각각 0.26, 0.16이므로 컴퓨터 사용 시간이 4시간 이상 6시간 미만인 학생의 비율은 1학년이 더 높다.

(2) 2학년의 그래프가 1학년의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 상대적으로 컴퓨터 사용 시간이 긴 쪽은 2학년이다.

답 (1) 1학년 (2) 2학년

표준 유형

143쪽

01 6개 이상 8개 미만인 계급의 도수는

$25-(2+5+10+3)=5$(명)

이므로 구하는 상대도수는

$\frac{5}{25}=0.2$

답 0.2

QBOX

(도수의 총합) = (계급의 도수) / (계급의 상대도수)

(계급의 상대도수) = (계급의 도수) / (도수의 총합)

(계급의 도수) = (계급의 상대도수) × (도수의 총합)

생각 톡

도수와 상대도수가 모두 주어진 계급을 이용한다.

8시간 이상인 학생은 8명, 6시간 이상인 학생은 12+8=20(명)이다.

02 전체 학생 수는

$\frac{8}{0.2}=40$

답 ③

03 도수의 총합은

$\frac{9}{0.3}=30$

따라서 도수가 12인 계급의 상대도수는

$\frac{12}{30}=0.4$

답 0.4

다른 풀이 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로 도수가 12인 계급의 상대도수를 x라 하면

$9:12=0.3:x$, $9x=3.6$ $\therefore x=0.4$

04 (1) 4시간 이상 6시간 미만인 계급의 도수가 10명, 상대도수가 0.25이므로 전체 학생 수는

$\frac{10}{0.25}=40$

(2) $A=0.1\times40=4$, $B=\frac{6}{40}=0.15$,

$C=0.3\times40=12$, $D=1$

(3) 공부한 시간이 10번째로 긴 학생이 속하는 계급은 6시간 이상 8시간 미만이므로 구하는 상대도수는 0.3이다.

답 (1) 40 (2) $A=4$, $B=0.15$, $C=12$, $D=1$

(3) 0.3

05 (1) $A=\frac{4}{20}=0.2$,

$B=1-(0.05+0.2+0.25+0.15)=0.35$,

$C=1$

(2) 무게가 70 g 이상 90 g 미만인 자두의 상대도수는

$0.25+0.35=0.6$

이므로 구하는 자두의 개수는

$0.6\times20=12$

(3) 무게가 70 g 미만인 자두의 상대도수는

$0.05+0.2=0.25$

이므로 $0.25\times100=25$(%)

답 (1) $A=0.2$, $B=0.35$, $C=1$

(2) 12 (3) 25 %

Q쌤 한마디

상대도수는 도수의 총합을 1로 보았을 때 각 계급의 도수가 차지하는 비율이고, 백분율은 도수의 총합을 100으로 보았을 때 각 계급의 도수가 차지하는 비율입니다.
따라서 (백분율)=(상대도수)×100(%)입니다.

06 (1) 10초 이상 15초 미만인 계급의 상대도수가 0.16이므로 행사에 참가한 전체 학생 수는

$\frac{4}{0.16}=25$

(2) $\frac{5}{25}=0.2$이므로 구하는 계급은 20초 이상 25초 미만이다.

(3) 기록이 25초 이상인 학생의 상대도수는

$0.16+0.08=0.24$

이므로 $0.24\times100=24\,(\%)$

답 (1) 25 (2) 20초 이상 25초 미만 (3) 24 %

07 ③ 타수가 200타 이상 300타 미만인 학생의 상대도수는

$0.3+0.26=0.56$

이므로 $0.56\times100=56\,(\%)$

④ 도수가 가장 작은 계급은 100타 이상 150타 미만이므로 이 계급의 도수는

$0.02\times400=8\,(명)$

⑤ 타수가 350타 이상 400타 미만인 학생은

$0.08\times400=32\,(명)$

타수가 300타 이상 350타 미만인 학생은

$0.2\times400=80\,(명)$

따라서 타수가 100번째로 높은 학생이 속한 계급은 300타 이상 350타 미만이므로

$(\text{계급값})=\frac{300+350}{2}=325\,(타)$

답 ④

상대도수가 가장 작은 계급이 도수가 가장 작은 계급이다.

상대도수의 분포를 나타낸 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 계급의 크기와 같다.

08 기록이 40회 이상 50회 미만인 학생의 상대도수가 0.25이므로 전체 학생 수는

$\frac{10}{0.25}=40$

기록이 30회 이상 40회 미만인 학생의 상대도수는

$1-(0.1+0.15+0.25+0.1+0.05)=0.35$

이므로 구하는 학생 수는

$0.35\times40=14$

답 ③

생각톡 상대도수의 총합이 1임을 이용하여 찢어진 부분의 상대도수를 구한다.

09 키가 160 cm 이상인 학생의 상대도수는

$\frac{60}{200}=0.3$

이므로 키가 155 cm 이상 160 cm 미만인 학생의 상대도수는

$1-(0.04+0.14+0.24+0.3)=0.28$

따라서 키가 155 cm 이상 160 cm 미만인 학생 수는

$0.28\times200=56$

답 56

165 cm 이상 170 cm 미만인 계급의 상대도수가 포함된 값이므로 0.13을 더하지 않는다.

10 운동 시간이 10시간 이상 12시간 미만인 남학생의 상대도수는

$\frac{20}{80}=0.25$

이고, 여학생의 상대도수는

$\frac{22}{100}=0.22$

이므로 남학생의 비율이 더 높다.

답 남학생

11 각 계급의 상대도수를 구하여 상대도수의 분포표를 만들면 다음과 같다.

횟수(회)	상대도수	
	1반	2반
0이상 ~ 3미만	0.4	0.35
3 ~ 6	0.3	0.3
6 ~ 9	0.1	0.2
9 ~ 12	0.2	0.15
합계	1	1

따라서 1반보다 2반의 상대도수가 더 큰 계급은 6회 이상 9회 미만이다.

답 6회 이상 9회 미만

12 A 반과 B 반의 전체 학생 수를 각각 $5a$, $4a$라 하고, 안경을 쓴 학생 수를 각각 $2b$, $3b$라 하면 안경을 쓴 학생의 상대도수의 비는

$\frac{2b}{5a}:\frac{3b}{4a}=8:15$

답 ⑤

13 (ㄱ) 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생이 여학생보다 상대적으로 대화 시간이 짧은 편이다.

(ㄴ) 대화 시간이 4시간 이상 5시간 미만인 남학생 수는

$0.25\times200=50$

이고, 여학생 수는

$0.3\times180=54$

이므로 여학생이 남학생보다 4명 더 많다.

(ㄷ) 계급의 크기가 같고, 상대도수의 총합도 1로 같으므로 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.

이상에서 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ) 모두 옳다.

답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)

14 (2) B 중학교에서 점수가 80점 미만인 학생의 상대도수가

$0.02+0.04=0.06$

이므로 전체 학생 수는

$\frac{12}{0.06}=200$

(3) B 중학교의 그래프가 A 중학교의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 상대적으로 성적이 높은 중학교는 B 중학교이다.

답 (1) 90점 이상 95점 미만, 95점 이상 100점 미만 (2) 200 (3) B 중학교

서술형 146쪽

예제 1 1단계 평균이 2이므로

$\frac{-7+2+4+a+6+b+(-3)}{7}=2$

$a+b+2=14$

$\therefore a+b=12$

2단계 최빈값이 2이므로 a, b의 값 중 하나는 2이다.
그런데 $a>b$이므로

$a=10$, $b=2$

$a=2$이면 $b=12-2=10$이므로 $a>b$를 만족시키지 않는다.

3단계 $\therefore a-b=10-2=8$ 답 8

단계	채점 기준	비율
❶	a, b 사이의 관계식을 세울 수 있다.	40 %
❷	a, b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$a-b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

유제 ❶ 1단계 평균이 4이므로

$$\frac{3+7+(-2)+4+(-1)+a+b+5}{8}=4$$

$a+b+16=32$ $\therefore a+b=16$

2단계 최빈값이 4이므로 a, b의 값 중 하나는 4이다.
그런데 $a>b$이므로

$a=12$, $b=4$

$a=4$이면 $b=16-4=12$이므로 $a>b$를 만족시키지 않는다.

3단계 $\therefore a+3b=12+3\times4=24$ 답 24

단계	채점 기준	비율
❶	a, b 사이의 관계식을 세울 수 있다.	40 %
❷	a, b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$a+3b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

예제 2 1단계 전체 회원 수는

$4+6+12+10+4+4=40$

2단계 상위 20 %에 속한 회원 수는

$40\times\frac{20}{100}=8$

3단계 구입한 책의 권수가 9권 이상인 회원 수가 $4+4=8$이므로 상위 20 %에 속한 회원이 구입한 책의 권수는 9권 이상이다.
따라서 상품을 받은 사람은 적어도 9권의 책을 구입했다. 답 9권

단계	채점 기준	비율
❶	전체 회원 수를 구할 수 있다.	30 %
❷	상위 20 %에 속한 회원 수를 구할 수 있다.	30 %
❸	상품을 받은 사람은 적어도 몇 권의 책을 구입했는지 구할 수 있다.	40 %

유제 ❷ 1단계 전체 학생 수는

$1+3+5+6+12+3=30$

2단계 하위 30 %에 속한 학생 수는

$30\times\frac{30}{100}=9$

3단계 성적이 70점 미만인 학생 수가 $1+3+5=9$이므로 하위 30 %에 속한 학생의 성적은 70점 미만이다.
따라서 보충 수업을 받지 않아도 되는 학생의 점수는 70점 이상이다. 답 70점

단계	채점 기준	비율
❶	전체 학생 수를 구할 수 있다.	30 %
❷	하위 30 %에 속한 학생 수를 구할 수 있다.	30 %
❸	보충 수업을 받지 않아도 되는 학생의 점수는 몇 점 이상인지 구할 수 있다.	40 %

예제 3 1단계 전체 학생 수는

$\frac{4}{0.1}=40$

2단계 따라서 50 kg 이상 55 kg 미만인 계급의 상대도수는

$\frac{10}{40}=0.25$

답 0.25

단계	채점 기준	비율
❶	전체 학생 수를 구할 수 있다.	50 %
❷	50 kg 이상 55 kg 미만인 계급의 상대도수를 구할 수 있다.	50 %

유제 ❸ 1단계 전체 학생 수는

$\frac{6}{0.12}=50$

2단계 따라서 70점 이상 80점 미만인 계급의 도수는

$0.3\times50=15$(명)

답 15명

단계	채점 기준	비율
❶	전체 학생 수를 구할 수 있다.	50 %
❷	70점 이상 80점 미만인 계급의 도수를 구할 수 있다.	50 %

예제 4 1단계 상대도수가 가장 큰 계급은 5만 원 이상 6만 원 미만이므로 전체 학생 수는

상대도수가 가장 큰 계급의 도수

$\frac{12}{0.3}=40$

2단계 따라서 용돈이 6만 원 이상 7만 원 미만인 학생 수는

$0.15\times40=6$ 답 6

6만 원 이상 7만 원 미만인 계급의 상대도수

단계	채점 기준	비율
❶	전체 학생 수를 구할 수 있다.	50 %
❷	용돈이 6만 원 이상 7만 원 미만인 학생 수를 구할 수 있다.	50 %

유제 ❹ 1단계 상대도수가 가장 작은 계급은 12시간 이상 14시간 미만이므로 전체 학생 수는

상대도수가 가장 작은 계급의 도수

$\frac{2}{0.04}=50$

2단계 따라서 봉사 활동 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 학생 수는

$0.26\times50=13$ 답 13

8시간 이상 10시간 미만인 계급의 상대도수

단계	채점 기준	비율
❶	전체 학생 수를 구할 수 있다.	50 %
❷	봉사 활동 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 학생 수를 구할 수 있다.	50 %

중단원 마무리

148쪽

01 남학생 4명의 음악 실기 점수의 총합은

$76\times4=304$(점)

여학생 6명의 음악 실기 점수의 총합은

$81\times6=486$(점)

따라서 10명의 음악 실기 점수의 평균은

$\frac{304+486}{10}=\frac{790}{10}=79$(점) 답 ⑤

참고 남학생 수와 여학생 수가 다르므로 10명의 평균을

$\frac{76+81}{2}=78.5$(점)

로 구하지 않도록 주의한다.

02 ㄱ. 영화 A의 만족도의 최빈값은 5점, 영화 B의 만족도의 최빈값은 4점으로 같지 않다.

ㄴ. 두 영화의 만족도를 각각 작은 값부터 크기순으로 나열하면

A: 1, 1, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 5, 5

B: 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5

따라서 두 영화의 만족도의 중앙값은 모두

$\frac{3+4}{2}=3.5$(점)

로 같다.

ㄷ. 영화 A의 만족도의 평균은

$\frac{1\times2+2\times2+3\times1+4\times2+5\times3}{10}$

$=\frac{32}{10}=3.2$(점)

영화 B의 만족도의 평균은

$\frac{1\times1+2\times2+3\times2+4\times3+5\times2}{10}$

$=\frac{33}{10}=3.3$(점)

따라서 두 영화 중 영화 A의 만족도의 평균이 더 낮다.

이상에서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다. 답 ⑤

03 조건 (가), (다)에 의하여 3명의 회원의 나이는 각각 13세, 13세, 16세이다.

나머지 두 회원의 나이를 각각 x세, y세 $(x<y)$라 하면 조건 (나)에 의하여

$\frac{13+13+16+x+y}{5}=14.2$

$x+y+42=71 \quad \therefore x+y=29$

이때 조건 (가), (다)에 의하여 $x<16$, $y<16$이고, $x<y$이므로

$x=14$, $y=15$

따라서 주어진 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

13, 13, 14, 15, 16

이므로 중앙값은 14세이다. 답 ③

$x=y$이면 조건 (다)를 만족시키지 않는다.

04 ① 가장 무거운 감의 무게는 329 g으로 A 나무에서 수확했다.

② 가장 가벼운 감의 무게는 280 g으로 B 나무에서 수확했다.

③ 6번째로 무거운 감의 무게는 323 g으로 A 나무에서 수확했다.

④ A 나무에서 수확한 감 중 4번째로 가벼운 감의 무게는 292 g, B 나무에서 수확한 감 중 4번째로 가벼운 감의 무게는 286 g이므로 구하는 차는

$292-286=6$(g)

⑤ A 나무에서 수확한 감의 개수는

$3+4+5+8+5=25$

B 나무에서 수확한 감의 개수는

$4+6+8+4+3=25$

따라서 수확한 감은 모두 $25+25=50$(개)이고, 무게가 320 g 이상인 감은 $5+3=8$(개)이므로

$\frac{8}{50}\times100=16$(%)

답 ④

05 • 계급의 개수는 5이다.

• 1.4 L 이상 1.6 L 미만인 계급의 도수는

$34-(2+4+13+4)=11$(명)

• 하루에 마시는 물의 양이 6번째로 적은 학생이 속하는 계급은 1.0 L 이상 1.2 L 미만이므로 그 도수는 4명이다.

1.0 L 미만인 학생은 2명, 1.2 L 미만인 학생은 $2+4=6$(명)이다.

따라서 $a=5$, $b=11$, $c=4$이므로

$a+b-c=5+11-4=12$ 답 ③

06 ① 계급의 크기는 0.5시간, 즉 30분이다.

② 전체 학생 수는

$2+4+6+12+9+5+2=40$

③ 도수가 가장 큰 계급은 1.5시간 이상 2시간 미만이므로

(계급값) $=\frac{1.5+2}{2}=1.75$(시간)

④ 하루에 2시간 이상 라디오를 청취하는 학생 수는 $9+5+2=16$이므로 전체의 절반이 되지 않는다.

$\frac{40}{2}=20$

⑤ 하루 동안의 라디오 청취 시간이 50분인 학생이 속하는 계급은 0.5시간 이상 1시간 미만이므로 그 도수는 4명이다.

답 ①, ⑤

07 도수가 두 번째로 큰 계급의 직사각형의 넓이는

$0.5\times9=4.5$

도수가 5명인 계급의 직사각형의 넓이는

$0.5\times5=2.5$

따라서 구하는 넓이의 차는

$4.5-2.5=2$ 답 ②

2시간 이상 2.5시간 미만인 계급

2.5시간 이상 3시간 미만인 계급

08 ③ 점의 개수가 계급의 개수보다 2개 더 많다.

답 ③

09 (ㄱ) 여학생 수는

$2+5+9+11+9+4=40$

남학생 수는

$4+6+9+10+8+3=40$

따라서 여학생 수와 남학생 수는 같다.

(ㄴ) 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 여학생보다 남학생의 성적이 더 낮은 편이다.

(ㄷ) 남학생 중 11번째로 점수가 높은 학생이 속한 계급은 80점 이상 90점 미만이다.

80점 이상인 여학생의 수는

$9+4=13$

이므로 $\frac{13}{40}\times100=32.5(\%)$

따라서 남학생 중 11번째로 점수가 높은 학생과 점수가 같은 여학생은 여학생 중에서 최소 상위 32.5 % 이내에 든다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ)뿐이다. 답 ②

10 ② 각 계급의 상대도수는 0 이상 1 이하이다. 답 ②

어떤 계급의 도수가 0이면 상대도수는 0이고, 어떤 계급의 도수가 도수의 총합과 같으면 상대도수는 1이다.

11 도수의 총합은 $\frac{20}{0.25}=80$이므로

$a=\frac{8}{80}=0.1,\ b=0.3\times80=24$

$\therefore\ \frac{b}{a}=\frac{24}{0.1}=240$ 답 ①

12 950시간 이상 1000시간 미만인 계급의 상대도수는

$\frac{200}{4000}=0.05$

따라서 수명이 1050시간 이상 1150시간 미만인 전구의 상대도수는

$1-(0.01+0.05+0.34)=0.6$

이므로

$0.6\times100=60(\%)$ 답 ⑤

13 25개 이상 30개 미만인 계급의 상대도수가 0.15이므로 전체 학생 수는

$\frac{3}{0.15}=20$

잡은 조개의 개수가 35개 이상 40개 미만인 학생은

$0.05\times20=1$(명)

잡은 조개의 개수가 30개 이상 35개 미만인 학생은

$0.1\times20=2$(명)

잡은 조개의 개수가 25개 이상 30개 미만인 학생은 3명

따라서 조개를 6번째로 많이 잡은 학생이 속하는 계급은 25개 이상 30개 미만이므로

(계급값) $=\frac{25+30}{2}=27.5$(개) 답 ③

14 먹은 횟수가 4회 미만인 학생의 상대도수가 0.04이므로 전체 학생 수는

$\frac{40}{0.04}=1000$

먹은 횟수가 10회 이상인 학생이 전체의 42 %이므로 10회 이상인 학생의 상대도수는 0.42이다.

따라서 계급값이 9회인 계급의 상대도수는

$1-(0.04+0.12+0.14+0.42)=0.28$

이므로 구하는 도수는

$0.28\times1000=280$(명) 답 ⑤

8회 이상 10회 미만인 계급

90점 이상인 남학생은 3명, 80점 이상인 남학생은 8+3=11(명)이다.

15 79점인 과목을 제외한 11개 과목의 총점을 A점이라 하고, 79점을 x점으로 잘못 보았다고 하면

$\frac{A+79}{12}-1=\frac{A+x}{12}$

$A+79-12=A+x$

$\therefore\ x=67$

따라서 67점으로 잘못 보았다. 답 67점

Q쌤 한마디

변량의 개수가 12이므로 평균이 1점 낮아지려면 변량의 총합이 12점 낮아져야 합니다. 따라서 79점을 (79−12)점, 즉 67점으로 잘못 보았음을 쉽게 알 수 있습니다.

16 (1) 전학을 간 선수의 키를 x cm라 하면

$189\times11-x+191=190\times11$

$-x=-180$

$\therefore\ x=180$

따라서 전학을 간 선수의 키는 180 cm이다. ··· ❶

(2) 처음 11명의 키를 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 중앙값 188 cm는 6번째 변량이다.

이때 180<188<191이므로 원래 중앙값인 188 cm는 5번째 변량이 된다.

따라서 중앙값은 188 cm보다 커진다. ··· ❷

답 (1) 180 cm (2) 커진다.

채점 기준	배점
❶ 전학을 간 선수의 키를 구할 수 있다.	3점
❷ 중앙값이 어떻게 변하는지 말할 수 있다.	3점

11명의 키의 총합에서 전학을 간 선수의 키를 빼고, 전학을 온 선수의 키를 더한다.

17 용진이네 중학교의 50대 선생님은 3명, 60대 선생님은 2명이고, 전체 선생님 수는

$4+5+6+3+2=20$

이므로 $\frac{5}{20}\times100=25(\%)$

전국 중학교의 50~60대 선생님의 비율은
$23.9+3=26.9(\%)$
따라서 전국 중학교보다 용진이네 중학교의 50~60대 선생님의 비율이 더 낮다.

풀이 참조

18 $A=38-(2+4+6+11+7)=8$
급식 만족도가 40점 이상 70점 미만인 학생 수는
$2+4+6=12$이므로
$B+8=12 \quad \therefore B=4$
$\therefore C=38-(4+8+14)=12$

$A=8$, $B=4$, $C=12$

19 (1) 40분 이상 60분 미만인 계급의 도수는 $2x$명, 60분 이상 80분 미만인 계급의 도수는 $3x$명, 80분 이상 100분 미만인 계급의 도수는 $2x$명, 100분 이상 120분 미만인 계급의 도수는 x명이므로
$x+2x+3x+2x+x=27$ ··· ❶
$9x=27 \quad \therefore x=3$ ··· ❷
(2) 공부 시간이 1시간 미만, 즉 60분 미만인 학생 수는
$x+2x=3+6=9$ ··· ❸

(도수의 총합)=(전체 학생 수)

$x+2x=3x=9$와 같이 구할 수도 있다.

(1) 풀이 참조 (2) 9

채점 기준	배점
❶ 방정식을 세울 수 있다.	3점
❷ 방정식을 풀 수 있다.	1점
❸ 공부 시간이 1시간 미만인 학생 수를 구할 수 있다.	2점

20 속력이 60 km/h 이상인 자동차의 상대도수는
$0.25+0.2+B=0.45+B$
전체 자동차 수가 40이므로
$(0.45+B)\times 40=22, \quad 18+40B=22$
$40B=4 \quad \therefore B=0.1$ ··· ❶
따라서 $A=1-(0.15+0.25+0.2+0.1)=0.3$이므로 ··· ❷
$A-B=0.3-0.1=0.2$ ··· ❸

0.2

채점 기준	배점
❶ B의 값을 구할 수 있다.	3점
❷ A의 값을 구할 수 있다.	2점
❸ $A-B$의 값을 구할 수 있다.	1점

21 걸린 시간이 7시간 이상 9시간 미만인 직원 수를 x라 하면 조건 (가)에 의하여 걸린 시간이 9시간 이상 11시간 미만인 직원 수는
$x+2$
조건 (나)에 의하여 걸린 시간이 11시간 이상 13시간 미만인 직원 수는
$x+(x+2)-4=2x-2$

생각 톡톡 구하는 직원 수를 x라 하고 방정식을 세운다.

7시간 이상 11시간 미만인 직원보다 4명 적다.

따라서 걸린 시간이 7시간 이상 13시간 미만인 직원의 수는
$x+(x+2)+(2x-2)=4x$
이고, 상대도수는
$1-(0.06+0.1+0.2)=0.64$
이므로
$4x=0.64\times 100, \quad 4x=64$
$\therefore x=16$
즉 걸린 시간이 7시간 이상 9시간 미만인 직원 수는 16이다.

16

22 시력이 1.2 이상 1.6 미만인 전체 학생 수는
$0.25\times 440=110$
여학생 수를 x라 하면 남학생 수는 $440-x$이므로
$0.19\times(440-x)+0.3\times x=110$
$83.6+0.11x=110, \quad 0.11x=26.4$
$\therefore x=240$

$440-x=440-240=200$

즉 남학생 수는 200, 여학생 수는 240이다.
시력이 0.8 이상 1.2 미만인 전체 학생 수와 남학생 수는 각각
$0.4\times 440=176$, $0.52\times 200=104$
이므로 여학생 수는
$176-104=72$
따라서 시력이 0.8 이상 1.2 미만인 여학생의 상대도수는
$\frac{72}{240}=0.3$

0.3

23 A 학교에서 근속 연수가 5년 이상 10년 미만인 교사는
$0.06\times 50=3$(명)
A 학교에서 근속 연수가 10년 이상 15년 미만인 교사는
$0.14\times 50=7$(명)
즉 A 학교에서 근속 연수가 10번째로 적은 교사는 10년 이상 15년 미만인 계급에 속한다. ··· ❶
B 학교에서 근속 연수가 15년 미만인 계급의 상대도수가
$0.08+0.1=0.18$
이므로 $0.18\times 100=18(\%)$
따라서 최소 하위 18 % 이내에 든다. ··· ❷

18 %

채점 기준	배점
❶ A 학교에서 근속 연수가 10번째로 적은 교사가 속하는 계급을 구할 수 있다.	3점
❷ 최소 하위 몇 % 이내에 드는지 구할 수 있다.	3점

01 기본 도형 W 2쪽

01 (2) 입체도형은 점, 선, 면으로 이루어져 있다.
(3) 교점은 선과 선 또는 선과 면이 만날 때 생긴다.
(4) 면과 면이 만나면 직선 또는 곡선이 생긴다.
답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ×

02 답 (1) 7 (2) 12

03 답 (1) $\overrightarrow{XY}$ (2) $\overrightarrow{XY}$ (3) $\overrightarrow{YX}$ (4) $\overrightarrow{XY}$

04 답 (1) $\overrightarrow{BD}$ (2) $\overrightarrow{BC}$ (3) $\overrightarrow{CB}$ (4) $\overrightarrow{CD}$

05 답 (1) 8 cm (2) 12 cm (3) 5 cm

06 답 (1) 2 (2) 2 (3) 3 (4) $\frac{1}{2}$

07 답 ③

08 $a=6$, $b=0$이므로
$a+b=6+0=6$
답 6

교선은 면과 면이 만나서 생기는 선이므로 평면도형에서는 교선이 존재하지 않는다.

09 ④ 교점의 개수는 8이다.
답 ④

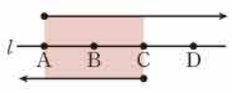
10 ①, ②, ③, ⑤ 3 ④ 4
답 ④

11 ③ $\overrightarrow{BD}$와 $\overrightarrow{DB}$는 시작점과 방향이 모두 다르므로 $\overrightarrow{BD}\neq\overrightarrow{DB}$
④ $\overrightarrow{CB}$와 $\overrightarrow{CD}$는 방향이 다르므로 $\overrightarrow{CB}\neq\overrightarrow{CD}$
답 ⑤

12 $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{DB}$의 3개이다. 답 ③

13 ④ $\overrightarrow{BA}$와 $\overrightarrow{BC}$는 방향이 다르므로 서로 다른 반직선이다.
답 ④

14 ② $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BA}$는 시작점과 방향이 모두 다르므로 서로 다른 반직선이다.
④ 오른쪽 그림에서 $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{CA}$의 공통인 부분은 $\overline{AC}$이다.



답 ②, ④

한 직선 위의 점들로 만들 수 있는 직선은 1개뿐이다.

15 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$의 6개이다.
답 ②

16 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$의 1개이다.
반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$의 4개이다.
선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 3개이다.
답 1, 4, 3

17 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CD}$의 8개이다. 답 8

18 $\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}$
⑤ $\overline{AB}=3\overline{MN}=3\times\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{3}{2}\overline{MB}$
답 ⑤

점 M이 $\overline{AN}$의 중점이므로 $\overline{AM}=\overline{MN}$
점 N이 $\overline{MB}$의 중점이므로 $\overline{MN}=\overline{NB}$

19 ② $\overline{MD}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{6}\overline{AD}$
③ $\overline{BD}=2\overline{CD}=2\times2\overline{CM}=4\overline{CM}$
④ $\overline{BM}=\overline{BC}+\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BD}+\frac{1}{4}\overline{BD}=\frac{3}{4}\overline{BD}$
⑤ $\overline{AM}=\overline{AB}+\overline{BM}$이고
$\overline{BM}=\overline{BC}+\overline{CM}=\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{3}{2}\overline{AB}$
에서 $\overline{AB}=\frac{2}{3}\overline{BM}$이므로
$\overline{AM}=\frac{2}{3}\overline{BM}+\overline{BM}=\frac{5}{3}\overline{BM}$
답 ③, ⑤

$\overline{BD}=4\overline{CM}$에서 $\overline{CM}=\frac{1}{4}\overline{BD}$

20 $\overline{AQ}=\overline{QP}=\frac{1}{2}\overline{AP}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AB}$이므로
$\overline{QB}=\overline{AB}-\overline{AQ}=\overline{AB}-\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{3}{4}\overline{AB}$
$\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{QB}=\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}\overline{AB}=\frac{3}{8}\overline{AB}$이므로
$\overline{PR}=\overline{QR}-\overline{QP}=\frac{3}{8}\overline{AB}-\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{1}{8}\overline{AB}$
$\therefore \overline{AB}:\overline{PR}=\overline{AB}:\frac{1}{8}\overline{AB}=8:1$
답 ②

생각톡
$\overline{PR}=\overline{QR}-\overline{QP}$이므로 $\overline{QR}$, $\overline{QP}$의 길이를 각각 $\overline{AB}$의 길이를 이용하여 나타낸다.

21 $\overline{AB}=2\overline{MB}$, $\overline{BC}=2\overline{BN}$이므로
$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{MB}+2\overline{BN}$
$=2(\overline{MB}+\overline{BN})=2\overline{MN}$
$=2\times10$
$=20\,(\text{cm})$
답 ⑤

22 $\overline{AD}=3\overline{BC}$이므로 $a=3$
$\overline{BD}=\overline{AC}=8\,(\text{cm})$이므로 $b=8$
$\therefore b-a=8-3=5$
답 ⑤

$\overline{BD}=2\overline{BC}=\overline{AC}$

23 $\overline{AB}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times12=4\,(\text{cm})$이므로
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4=2\,(\text{cm})$

같은 방법으로 하면 $\overline{ND}=2\,(cm)$이므로

$\overline{MN}=\overline{AD}-(\overline{AM}+\overline{ND})$

$=12-(2+2)=8\,(cm)$ 답 8 cm

24 $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times9=18\,(cm)$

$\overline{AB}=3\overline{BC}$이므로

$\overline{BC}=\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{3}\times18=6\,(cm)$

$\therefore \overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times6=3\,(cm)$

$\therefore \overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=9+3=12\,(cm)$

점 M이 $\overline{AB}$의 중점이므로 $\overline{MB}=\overline{AM}=9\,(cm)$

답 12 cm

25 $\overline{BC}=2\overline{MC}=2\times6=12\,(cm)$

$3\overline{AB}=2\overline{BC}$이므로

$\overline{AB}=\frac{2}{3}\overline{BC}=\frac{2}{3}\times12=8\,(cm)$

$\therefore \overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=8+12=20\,(cm)$

답 20 cm

26 $\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times40=20\,(cm)$

$\overline{AB}:\overline{BC}=1:4$, 즉 $\overline{AB}:40=1:4$이므로

$4\overline{AB}=40 \quad \therefore \overline{AB}=10\,(cm)$

$\therefore \overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5\,(cm)$

$\therefore \overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=5+20=25\,(cm)$

답 ④

27 $\overline{AB}:\overline{BC}=4:1$이므로

$\overline{AB}=\frac{4}{4+1}\overline{AC}=\frac{4}{5}\times15=12\,(cm)$

$\overline{BC}=\frac{1}{4+1}\overline{AC}=\frac{1}{5}\times15=3\,(cm)$

$\overline{AP}:\overline{PB}=1:3$이므로

$\overline{PB}=\frac{3}{1+3}\overline{AB}=\frac{3}{4}\times12=9\,(cm)$

$\overline{BQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{3}{2}\,(cm)$이므로

$\overline{PQ}=\overline{PB}+\overline{BQ}=9+\frac{3}{2}=\frac{21}{2}\,(cm)$

답 $\frac{21}{2}$ cm

28 답 (1) (ㄱ), (ㅁ) (2) (ㄴ), (ㄷ) (3) (ㄹ) (4) (ㅂ)

① (평각)$=180°$
② (직각)$=90°$
③ $0°<$(예각)$<90°$
④ $90°<$(둔각)$<180°$

29 (1) $5x+4x=180$이므로

$9x=180 \quad \therefore x=20$

(2) $2x+56=90$이므로

$2x=34 \quad \therefore x=17$

답 (1) 20 (2) 17

30 답 (1) $\angle DOC$ (2) $\angle EOF$ (3) $\angle AOB$

맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

31 (2) $\angle x=180°-130°=50°$

답 (1) $\angle x=60°$, $\angle y=35°$

(2) $\angle x=50°$, $\angle y=130°$

32 답 (1) $\perp$ (2) 수선 (3) H (4) $\overline{CH}$

점과 직선 사이의 거리 ➡ 점에서 직선에 내린 수선의 발까지의 거리

33 $x+(3x-14)=90$이므로

$4x=104 \quad \therefore x=26$ 답 ①

34 $(x-30)+50+(y+24)=180$이므로

$x+y=136$ 답 136

35 $3x+90+2x=180$이므로

$5x=90 \quad \therefore x=18$

$\therefore \angle AOC=3\times18°=54°$ 답 ②

36 $\angle AOB+\angle BOC=90°$이므로 $\angle AOC=90°$

$5\angle BOC+\angle BOC=90°$

$6\angle BOC=90° \quad \therefore \angle BOC=15°$

$\therefore \angle AOB=90°-15°=75°$ 답 75°

다른 풀이 $\angle BOC=15°$이므로

$\angle AOB=5\angle BOC=5\times15°=75°$

37 $\angle x+\angle y=180°-33°=147°$이므로

$\angle y=147°\times\frac{4}{3+4}=147°\times\frac{4}{7}=84°$ 답 ④

38 $\angle AOB+\angle BOC+\angle COD+\angle DOE=180°$이므로 $\angle AOE=180°$

$\frac{1}{3}\angle BOC+\angle BOC+\angle COD+\frac{1}{3}\angle COD=180°$

$\frac{4}{3}\angle BOC+\frac{4}{3}\angle COD=180°$

$\therefore \angle BOC+\angle COD=\frac{3}{4}\times180°=135°$

$\therefore \angle BOD=\angle BOC+\angle COD=135°$

답 135°

39 $\angle x=60°+\angle y$이므로

$\angle x-\angle y=60°$ 답 60°

40 $5x-70=2x+50$이므로

$3x=120 \quad \therefore x=40$ 답 ①

41 $30+90=3x+15$이므로

$3x=105 \quad \therefore x=35$

$30+90+(y-20)=180$이므로 $y=80$

$\therefore y-x=80-35=45$ 답 45

42 $5x+4x+3x=180$이므로
$12x=180 \quad \therefore x=15$ 답 ③

43 $(3x-25)+(x+15)+(4x+30)=180$이므로
$8x=160 \quad \therefore x=20$
$\therefore y=4x+30=4\times20+30=110$ 답 110

44 $\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ\times\frac{3}{3+1+2}=180^\circ\times\frac{1}{2}=90^\circ$
답 ③

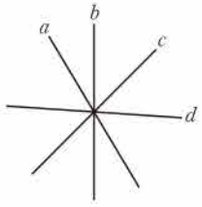
45 $\angle COG=\angle AOG-\angle AOC$
$=\angle AOG-\frac{2}{3}\angle AOG=\frac{1}{3}\angle AOG$
$\angle GOF=\frac{1}{2}\angle FOB$에서 $\angle FOB=2\angle GOF$이므로
$\angle GOB=\angle GOF+\angle FOB$
$=\angle GOF+2\angle GOF=3\angle GOF$
$\therefore \angle GOF=\frac{1}{3}\angle GOB$
$\therefore \angle COF=\angle COG+\angle GOF$
$=\frac{1}{3}(\angle AOG+\angle GOB)$ ← $\angle AOB=180^\circ$
$=\frac{1}{3}\times180^\circ=60^\circ$
$\therefore \angle DOE=\angle COF=60^\circ$ 답 60°

46 직선 AB와 CD, AB와 EF, CD와 EF가 만날 때 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로
$2\times3=6$(쌍) 답 ③
다른 풀이 $3\times(3-1)=6$(쌍)

두 직선이 한 점에서 만나면 2쌍의 맞꼭지각이 생긴다.

서로 다른 n개의 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각 ➡ $n(n-1)$쌍

47 오른쪽 그림과 같이 네 직선을 각각 a, b, c, d라 하자.
직선 a와 b, a와 c, a와 d, b와 c, b와 d, c와 d가 만날 때 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로

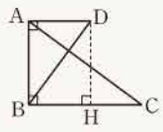


$2\times6=12$(쌍) 답 ③

48 ㄷ. $\overline{DB}$와 $\overline{BC}$는 수직이 아니므로 점 B는 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발이 아니다.
이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다. 답 ㄱ, ㄴ

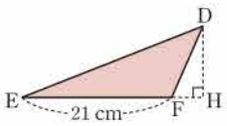
49 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{DE}$의 길이와 같으므로 12 cm이다. 답 12 cm

50 삼각형 ABC의 넓이는
$\frac{1}{2}\times15\times14=105$(cm^2)



점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발은 위의 그림에서 점 H이다.

오른쪽 그림과 같이 삼각형 DEF의 점 D에서 직선 EF에 내린 수선의 발을 H라 하면 삼각형 DEF의 넓이가 105 cm^{2}이므로



$\frac{1}{2}\times21\times\overline{DH}=105 \quad \therefore \overline{DH}=10$(cm)
따라서 점 D와 직선 EF 사이의 거리는 $\overline{DH}$의 길이와 같으므로 구하는 거리는 10 cm이다. 답 ③

서술형

51 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 8개이므로
$p=8$ ··· ❶
반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{EC}$, $\overrightarrow{ED}$의 18개이므로
$q=18$ ··· ❷
$\therefore q-p=18-8=10$ ··· ❸
답 10

채점 기준	비율
❶ p의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷ q의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $q-p$의 값을 구할 수 있다.	20 %

52 $\overline{AM}=\overline{MB}$이므로
$\overline{NB}=\overline{NM}+\overline{MB}$
$=\frac{1}{2}\overline{AM}+\overline{AM}=\frac{3}{2}\overline{AM}$ ··· ❶
$\therefore \overline{AM}=\frac{2}{3}\overline{NB}=\frac{2}{3}\times15=10$(cm) ··· ❷
답 10 cm

채점 기준	비율
❶ $\overline{NB}=\frac{3}{2}\overline{AM}$임을 알 수 있다.	50 %
❷ $\overline{AM}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %

53 $30^\circ+\angle x=90^\circ$이므로
$\angle x=60^\circ$ ··· ❶
$55^\circ+90^\circ+\angle y=180^\circ$이므로
$\angle y=35^\circ$ ··· ❷
$\therefore \angle x-\angle y=60^\circ-35^\circ=25^\circ$ ··· ❸
답 25°

채점 기준	비율
❶ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ $\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\angle x-\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

54 $\angle COD=\frac{1}{4}\angle COE$에서 $\angle COE=4\angle COD$이므로

$\angle DOE=\angle COE-\angle COD$
$=4\angle COD-\angle COD$
$=3\angle COD$

즉 $3\angle COD=90^\circ$이므로

$\angle COD=30^\circ$ ··· ❶

$\therefore \angle BOC=90^\circ-\angle AOB-\angle COD$
$=90^\circ-35^\circ-30^\circ$
$=25^\circ$ ··· ❷

답 25°

채점 기준	비율
❶ $\angle COD$의 크기를 구할 수 있다.	60 %
❷ $\angle BOC$의 크기를 구할 수 있다.	40 %

55 $3x-40=x+30$이므로

$2x=70$ $\therefore x=35$ ··· ❶

$(y+25)+(x+30)=180$이므로

$y+25+(35+30)=180$

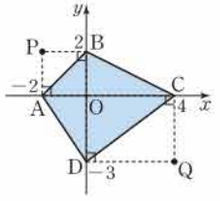
$\therefore y=90$ ··· ❷

$\therefore y-x=90-35=55$ ··· ❸

답 55

채점 기준	비율
❶ x의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷ y의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $y-x$의 값을 구할 수 있다.	20 %

56 두 점 P, Q와 네 점 A, B, C, D를 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다. ··· ❶



사각형 ABCD의 넓이는 삼각형 ACB의 넓이와 삼각형 ADC의 넓이의 합과 같으므로 구하는 넓이는

$\frac{1}{2}\times6\times2+\frac{1}{2}\times6\times3=6+9=15$ ··· ❷

답 15

채점 기준	비율
❶ 두 점 P, Q와 네 점 A, B, C, D를 좌표평면 위에 나타낼 수 있다.	40 %
❷ 사각형 ABCD의 넓이를 구할 수 있다.	60 %

생각 톡

점 (a, b)에서 x축, y축에 내린 수선의 발의 좌표는 각각 $(a, 0)$, $(0, b)$이다.

삼각형 ADB의 넓이와 삼각형 BDC의 넓이의 합과 같음을 이용하여 구할 수도 있다.

$\overline{AC}=4-(-2)=6$

02 위치 관계 W 11쪽

01 답 (1) 점 A, 점 D, 점 E
(2) 점 A, 점 C, 점 D
(3) 점 E

02 답 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$ (2) 점 D, 점 H
(3) 점 B, 점 C, 점 F, 점 G

03 답 (1) 한 점에서 만난다. (2) 점 B

04 답 (1) $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$ (2) $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$
(3) $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{CD}$, $\overline{DH}$

05 답 $\overline{OC}$, $\overline{OD}$

06 답 (1) $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$ (2) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$
(3) $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FD}$ (4) $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$

07 답 (1) 면 ABED, 면 BCFE, 면 ACFD
(2) 면 ABC
(3) 면 ABC, 면 DEF, 면 BCFE
(4) $\overline{AC}$
(5) 면 BCFE, 면 DEF

08 ㉠ 점 B는 직선 l 위에 있지 않다.
㉡ 두 직선 m과 n의 교점은 점 C의 1개이다.
이상에서 옳은 것은 ㉡, ㉣이다. 답 ㉡, ㉣

09 모서리 AC 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 B, 점 D, 점 E, 점 F의 4개이므로

$x=4$

면 ABED 위에 있는 꼭짓점은 점 A, 점 B, 점 E, 점 D의 4개이므로

$y=4$

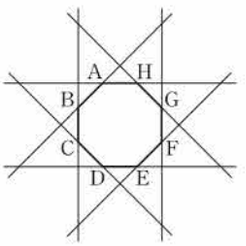
$\therefore x+y=4+4=8$ 답 8

10 ④ 꼬인 위치는 공간에서 두 직선의 위치 관계에서만 존재한다.

답 ④

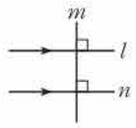
11 오른쪽 그림에서 직선 AH와 한 점에서 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{EF}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{GH}$의 6개이다.

답 ④



12 $l \perp m$이고 $m \perp n$이면 오른쪽 그림에서

$l \parallel n$



답 평행하다.

13 모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$의 3개이므로

$a=3$

모서리 AD와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{EF}$의 2개이므로

$b=2$

$\therefore a+b=3+2=5$ 답 ②

생각톡 평행한 모서리와 한 점에서 만나는 모서리를 제외하여 꼬인 위치에 있는 모서리를 찾는다.

점 C에서 면 EFGH에 내린 수선의 발까지의 거리

14 $\overline{BH}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{CD}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$의 6개이다. 답 6

$\overline{BH}$와 평행한 모서리는 없으므로 $\overline{BH}$와 한 점에서 만나는 모서리를 제외하여 꼬인 위치에 있는 모서리를 찾는다.

15 $\overline{AD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$

$\overline{EG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CD}$, $\overline{DH}$

따라서 $\overline{AD}$, $\overline{EG}$와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$이다. 답 $\overline{BF}$

16 ⑤ 모서리 AE와 모서리 EH는 수직으로 만나지 않는다.

답 ⑤

17 $\overleftrightarrow{CD}$와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{BE}$

$\overleftrightarrow{CD}$와 꼬인 위치에 있는 직선은

$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AE}$

따라서 구하는 직선의 개수는 3이다. 답 3

생각톡 공간에서 두 직선이 만나지 않으면 평행하거나 꼬인 위치에 있다.

18 $\overline{BC}$와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 3개이므로 $a=3$

$\overline{AC}$와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{CG}$의 2개이므로 $b=2$

$\therefore a+b=3+2=5$ 답 ③

19 답 ⑤

20 모서리 AD와 평행한 면은 면 BFGC, 면 EFGH의 2개이므로

$a=2$

모서리 BF와 수직인 면은 면 ABCD, 면 EFGH의 2개이므로

$b=2$

모서리 CG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$의 4개이므로

$c=4$

$\therefore a+b+c=2+2+4=8$ 답 8

21 답 (1) 5 cm (2) 15 cm (3) 6 cm

22 점 C와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{DH}$의 길이와 같으므로 3 cm이다. 답 3 cm

23 답 면 ABED, 면 BEFC

24 ① $\overline{AB}$와 평행한 모서리는 $\overline{FG}$의 1개이다.

② 면 ABCDE와 수직인 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{BG}$, $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$의 5개이다.

④ 면 BGHC와 수직인 면은 면 ABCDE, 면 FGHIJ의 2개이다.

⑤ 면 ABGF와 면 AFJE는 수직이 아니다.

답 ⑤

25 면 ABCDEF와 면 GHIJKL, 면 ABHG와 면 EDJK, 면 BHIC와 면 FLKE, 면 CIJD와 면 AGLF의 4쌍이다. 답 4쌍

26 모서리 BF와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$의 1개이므로

$a=1$

모서리 BF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{CD}$, $\overline{DH}$, $\overline{EH}$, $\overline{GH}$의 5개이므로

$b=5$

$\therefore b-a=5-1=4$ 답 4

27 ① 모서리 BG와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$의 4개이다.

② 면 BGHC와 평행한 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$의 3개이다.

③ 모서리 GH를 포함하는 면은 면 BGHC, 면 FGHIJ의 2개이다.

답 ②

28 직선 DE와 꼬인 위치에 있는 직선은 $\overleftrightarrow{AG}$, $\overleftrightarrow{BH}$, $\overleftrightarrow{CF}$, $\overleftrightarrow{GJ}$, $\overleftrightarrow{HI}$의 5개이므로

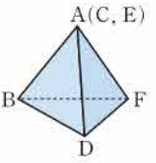
$a=5$

면 AGJE와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BH}$, $\overleftrightarrow{CF}$, $\overleftrightarrow{FI}$, $\overleftrightarrow{HI}$의 5개이므로

$b=5$

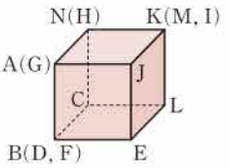
$\therefore a+b=5+5=10$ 답 10

29 주어진 전개도로 만든 삼각뿔은 오른쪽 그림과 같으므로 모서리 BC와 만나지 않는 모서리는 $\overline{DF}$이다.



답 $\overline{DF}$

30 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같다.
⑤ 평행하다.

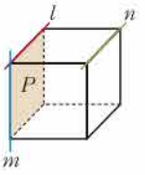


답 ⑤

31 ① 공간에서 만나지 않는 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있다.
④ 한 직선에 수직인 서로 다른 두 평면은 평행하다.

답 ①, ④

32 오른쪽 그림과 같은 직육면체에서 두 직선 l, m은 직교하고, 직선 n은 직선 l과 평행하면서 직선 m과 꼬인 위치에 있으면
$n \parallel P$



답 $n \parallel P$

33 (2) ($\angle f$의 동위각) $=\angle c=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
(3) ($\angle c$의 엇각) $=\angle d=180^\circ-105^\circ=75^\circ$
(4) ($\angle e$의 엇각) $=\angle b=80^\circ$

답 (1) 105° (2) 100° (3) 75° (4) 80°

34 (1) $\angle y=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
(2) $\angle x=180^\circ-55^\circ=125^\circ$
(4) $\angle y=45^\circ+75^\circ=120^\circ$

답 (1) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$
(2) $\angle x=125^\circ$, $\angle y=55^\circ$
(3) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=80^\circ$
(4) $\angle x=45^\circ$, $\angle y=120^\circ$

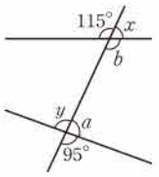
35 ㉠ 엇각의 크기가 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.
㉡ 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.
㉢ 크기가 95°인 각의 동위각의 크기가
$180^\circ-95^\circ=85^\circ$
이므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.
㉣ 크기가 60°인 각의 엇각의 크기가
$180^\circ-120^\circ=60^\circ$
이므로 두 직선 l, m은 평행하다.
이상에서 두 직선 l, m이 평행한 것은 ㉠, ㉣이다.

답 ㉠, ㉣

생각톡
두 직선이 평행한지 알아보려면 동위각 또는 엇각의 크기가 같은지 확인한다.

생각톡
두 직선이 평행할 조건을 이용하여 먼저 평행한 두 직선을 찾는다.

36 오른쪽 그림에서 $\angle x$의 동위각은 $\angle a$이고, $\angle a+95^\circ=180^\circ$이므로
$\angle a=85^\circ$
또 $\angle y$의 엇각은 $\angle b$이고, 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$\angle b=115^\circ$
따라서 $\angle x$의 동위각과 $\angle y$의 엇각의 크기의 합은
$\angle a+\angle b=85^\circ+115^\circ=200^\circ$

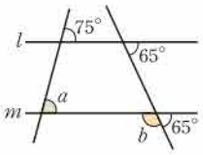


답 200°

37 ④ $\angle p$의 엇각은 $\angle d$와 $\angle g$이다.

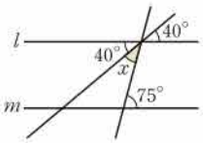
답 ④

38 오른쪽 그림에서 $l \parallel m$이므로
$\angle a=75^\circ$ (동위각)
또 $\angle b=180^\circ-65^\circ=115^\circ$이므로
$\angle a+\angle b=75^\circ+115^\circ=190^\circ$



답 ②

39 오른쪽 그림에서 $l \parallel m$이므로
$\angle x+40^\circ=75^\circ$ (엇각)
$\therefore \angle x=35^\circ$



답 35°

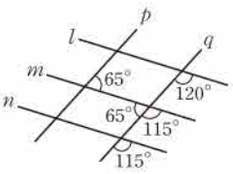
40 $l \parallel m$이므로 $(3x+5)+(6x-5)=180$
$9x=180$ $\therefore x=20$
$\therefore y=3x+5=3\times20+5=65$

답 65

41 ② 엇각의 크기가 같으므로 $l \parallel m$이다.

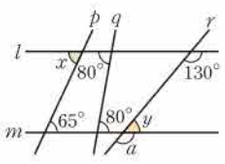
답 ②

42 오른쪽 그림에서 두 직선 m, n이 직선 q와 만나서 생긴 동위각의 크기가 115°로 같으므로
$m \parallel n$
또 두 직선 p, q가 직선 m과 만나서 생긴 엇각의 크기가 65°로 같으므로
$p \parallel q$



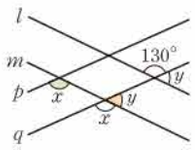
답 $m \parallel n$, $p \parallel q$

43 두 직선 l, m이 직선 q와 만나서 생긴 엇각의 크기가 80°로 같으므로 $l \parallel m$
따라서 오른쪽 그림에서
$\angle a=130^\circ$ (동위각)이므로
$\angle y=180^\circ-130^\circ$
$=50^\circ$
또 $\angle x=65^\circ$ (엇각)이므로
$\angle x-\angle y=65^\circ-50^\circ=15^\circ$



답 15°

44 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로



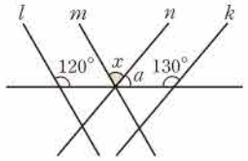
$\angle y=180^\circ-130^\circ=50^\circ$

또 $p /\!/ q$이므로

$\angle x=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

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

45 오른쪽 그림에서 $n /\!/ k$이므로



$\angle a=180^\circ-130^\circ$

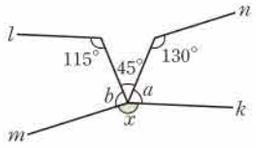
$=50^\circ$

또 $l /\!/ m$이므로

$\angle x+50^\circ=120^\circ$ (동위각)

$\therefore \angle x=70^\circ$ 답 70°

46 오른쪽 그림에서 $l /\!/ k$이므로



$\angle a+45^\circ=115^\circ$ (엇각)

$\therefore \angle a=70^\circ$

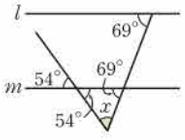
또 $m /\!/ n$이므로 $\angle b+45^\circ=130^\circ$ (엇각)

$\therefore \angle b=85^\circ$

$\therefore \angle x=360^\circ-(70^\circ+45^\circ+85^\circ)$

$=160^\circ$ 답 160°

47 오른쪽 그림에서

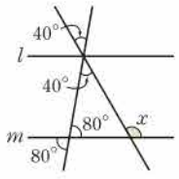


$\angle x+69^\circ+54^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=57^\circ$

답 ④

48 오른쪽 그림에서



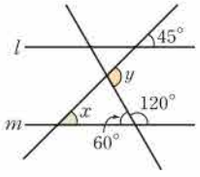
$40^\circ+80^\circ+(180^\circ-\angle x)$

$=180^\circ$

$\therefore \angle x=120^\circ$

답 120°

49 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로



$\angle x=45^\circ$ (동위각)

따라서

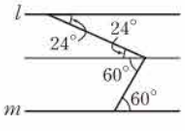
$45^\circ+60^\circ+(180^\circ-\angle y)$

$=180^\circ$

이므로 $\angle y=105^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=45^\circ+105^\circ=150^\circ$ 답 ④

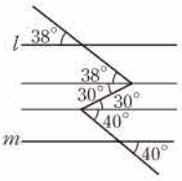
50 오른쪽 그림과 같이 크기가 84°인 각의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면



$\angle x=24^\circ$

답 ③

51 오른쪽 그림과 같이 크기가 68°인 각과 $\angle x$의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면

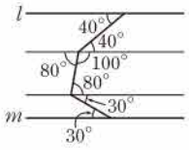


$\angle x=30^\circ+40^\circ=70^\circ$

$68^\circ-38^\circ=30^\circ$

답 ③

52 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$와 크기가 110°인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면

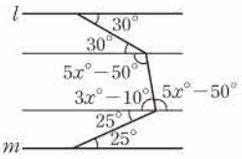


$\angle x=40^\circ+100^\circ=140^\circ$

평각의 크기는 180°이므로 $180^\circ-80^\circ=100^\circ$

답 140°

53 오른쪽 그림과 같이 크기가 $5x^\circ-20^\circ$, $3x^\circ+15^\circ$인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면



$(3x-10)+(5x-50)=180$

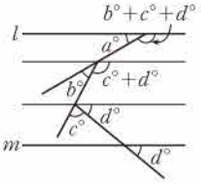
$8x=240$ $\therefore x=30$

$(3x+15)-25=3x-10$

$(5x-20)-30=5x-50$

답 30

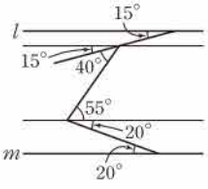
54 오른쪽 그림과 같이 크기가 b°, c°인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면



$a+b+c+d=180$

답 180

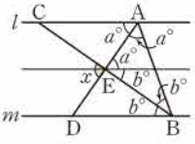
55 오른쪽 그림과 같이 크기가 40°인 각과 $\angle x$의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면



$\angle x=55^\circ+20^\circ=75^\circ$

답 ④

56 오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나면서 두 직선 l, m과 평행한 직선을 긋고 $\angle CAD=a^\circ$, $\angle DBC=b^\circ$라 하면 삼각형 AEB에서



$2a^\circ+2b^\circ=180^\circ$ $\therefore a^\circ+b^\circ=90^\circ$

$\therefore \angle x=a^\circ+b^\circ=90^\circ$ (맞꼭지각)

답 90°

57 $\angle DAC=\angle DAB-\angle CAB$

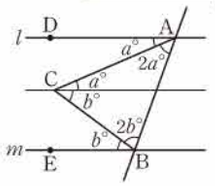
$=\frac{3}{2}\angle CAB-\angle CAB$

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

이므로 $\angle CAB=2\angle DAC$

같은 방법으로 하면 $\angle CBA=2\angle EBC$

오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나면서 두 직선 l, m과 평행한 직선을 긋고 $\angle DAC=a°$, $\angle EBC=b°$라 하면 삼각형 ACB에서

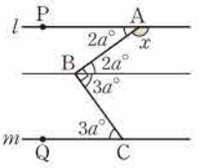


$3a°+3b°=180°$

$\therefore a°+b°=60°$

$\therefore \angle ACB=a°+b°=60°$ 답 60°

58 오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나면서 두 직선 l, m과 평행한 직선을 긋고 $\angle PAB=2a°$, $\angle QCB=3a°$라 하면



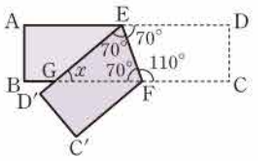
$2a°+3a°=90°$

$5a°=90°$ $\therefore a°=18°$

따라서 $\angle PAB=2a°=36°$이므로

$\angle x=180°-36°=144°$ 답 144°

59 오른쪽 그림에서



$\angle EFG$

$=180°-110°$

$=70°$

이고, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DEF=\angle EFG=70°$ (엇각)

$\therefore \angle GEF=\angle DEF=70°$ (접은 각)

따라서 삼각형 EGF에서

$\angle x+70°+70°=180°$

$\therefore \angle x=40°$ 답 ③

60 $\angle AEB=\angle A'EB$ (접은 각)이므로

$\angle AEB=\frac{1}{2}\times(180°-62°)=59°$

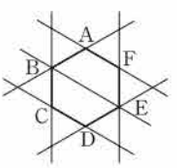
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle EBC=\angle AEB=59°$ (엇각) 답 ②

서술형

W 21쪽

61 오른쪽 그림에서 직선 BE와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{AF}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 2개이므로



$a=2$ ···❶

직선 BE와 한 점에서 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{DE}$, $\overleftrightarrow{EF}$의 4개이므로

$b=4$ ···❷

$\therefore ab=2\times4=8$ ···❸

답 8

62 $\overline{DE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{FG}$ ···❶

$\overline{DG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{EF}$ ···❷

따라서 $\overline{DE}$, $\overline{DG}$와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$이다. ···❸

답 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$

채점 기준	비율
❶ $\overline{DE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리를 구할 수 있다.	40 %
❷ $\overline{DG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\overline{DE}$, $\overline{DG}$와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리를 구할 수 있다.	20 %

63 모서리 BF와 평행한 면은

면 AEHD, 면 CGHD ···❶

면 BFGC와 수직인 면은

면 ABCD, 면 ABFE,

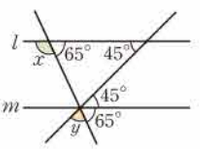
면 EFGH, 면 CGHD ···❷

따라서 모서리 BF와 평행하면서 면 BFGC와 수직인 면은 면 CGHD이다. ···❸

답 면 CGHD

채점 기준	비율
❶ 모서리 BF와 평행한 면을 구할 수 있다.	40 %
❷ 면 BFGC와 수직인 면을 구할 수 있다.	40 %
❸ 모서리 BF와 평행하면서 면 BFGC와 수직인 면을 구할 수 있다.	20 %

64 오른쪽 그림에서



$\angle x=180°-65°$

$=115°$ ···❶

또 $\angle y+65°+45°=180°$이므로

$\angle y=70°$ ···❷

$\therefore \angle x+\angle y=115°+70°=185°$ ···❸

답 185°

Q BOX

$\angle EBC$

$=\angle EBA-\angle CBA$

$=\frac{3}{2}\angle CBA-\angle CBA$

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

이므로

$\angle CBA=2\angle EBC$

종이를 접었을 때, 접은 각의 크기는 같다.

$\angle AEA'$

평각의 크기는 $180°$이다.

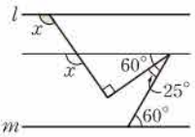
Q쌤 한마디

평면에서 두 직선의 위치 관계는 한 점에서 만나는 경우, 일치하는 경우, 평행한 경우의 세 가지뿐입니다.

즉 **61**번에서 각 변과 $\overline{BE}$를 연장한 직선 중 $\overleftrightarrow{BE}$와 평행한 직선과 $\overleftrightarrow{BE}$(일치하는 경우)를 제외한 나머지 직선은 $\overleftrightarrow{BE}$와 한 점에서 만나므로 $\overleftrightarrow{BE}$와 한 점에서 만나는 직선의 개수는 $7-2-1=4$임을 알 수 있습니다.

채점 기준	비율
❶ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ $\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\angle x+\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

65 오른쪽 그림과 같이 크기가 25°인 각의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그으면 ⋯ ❶



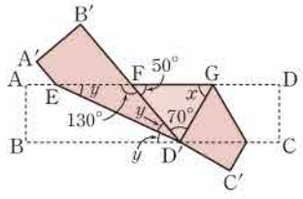
$(60°-25°)+90°+(180°-\angle x)=180°$ ⋯ ❷

$\therefore \angle x=125°$ ⋯ ❸

답 125°

채점 기준	비율
❶ 두 직선 l, m과 평행한 직선을 그을 수 있다.	40 %
❷ $\angle x$에 대한 식을 세울 수 있다.	40 %
❸ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

66



위의 그림에서

$\angle GFD'=180°-130°=50°$

이므로 삼각형 FD′G에서

$50°+70°+\angle x=180°$

$\therefore \angle x=60°$ ⋯ ❶

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle ED'B=\angle FED'=\angle y$ (엇각)

$\therefore \angle FD'E=\angle ED'B=\angle y$ (접은 각)

따라서 $2\angle y=50°$ (엇각)이므로

$\angle y=25°$ ⋯ ❷

$\therefore \angle x+\angle y=60°+25°=85°$ ⋯ ❸

답 85°

채점 기준	비율
❶ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ $\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\angle x+\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

QBOX

'동위각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.'는 성질을 이용하여 평행선을 작도한 것이다.

03 작도와 합동 W 22쪽

01 답 (1) 작도 (2) 눈금 없는 자 (3) 컴퍼스

02 (ㄴ), (ㄹ) 컴퍼스의 용도이다.
이상에서 눈금 없는 자의 용도로 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ)

03 답 $\overline{PQ}$, $\overline{PQ}$, $\overline{RS}$

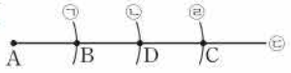
04 답 X, $\overline{CD}$, $\overline{CD}$, $\angle YPX$

05 답 A, Q, $\overline{BC}$, $\overline{BC}$, $\overrightarrow{PR}$

06 답 ①

07 답 (ㄷ) → (ㄱ) → (ㄴ) → (ㄹ)

참고



08 (ㄱ) 점 O′을 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그리므로

$\overline{OA}=\overline{O'C}$

(ㄴ) $\overline{OB}$와 $\overline{AB}$의 길이가 같은지는 알 수 없다.

(ㄷ) 점 D를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그리므로

$\overline{AB}=\overline{CD}$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)

09 ③ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{CD}$인 원을 그려 점 Q를 잡는다.

답 ③

10 답 ⑤

11 ① 점 A를 중심으로 하는 원을 그리므로

$\overline{AB}=\overline{AC}$

② $\overline{PR}$와 $\overline{QR}$의 길이가 같은지는 알 수 없다.

답 ②

12 답 (1) $\overline{BC}$ (2) $\overline{AC}$ (3) $\angle A$ (4) $\angle B$

세 변의 길이가 주어질 때 삼각형이 될 수 있는 조건
➡ (가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합)

13 (1) $7<2+6$이므로 삼각형을 만들 수 있다.
(2) $9>3+4$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(3) $10<8+9$이므로 삼각형을 만들 수 있다.
(4) $13=6+7$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(5) $10<10+10$이므로 삼각형을 만들 수 있다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

14 답 b, ∠XAC, ∠YCA, B

15 (2) ∠A는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
(5) 무수히 많은 삼각형이 만들어진다.
답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

16 ㉠ $3=1+2$ ㉡ $5<2+4$
㉢ $10>3+5$ ㉣ $7<4+6$
㉤ $9<5+6$ ㉥ $13<7+7$
이상에서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 있는 것은 ㉡, ㉣, ㉤, ㉥의 4개이다. 답 ③

17 ① $6>1+4$ ② $7=2+5$
③ $8<3+6$ ④ $9<4+7$
⑤ $10<5+8$
따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ①, ②이다.
답 ①, ②

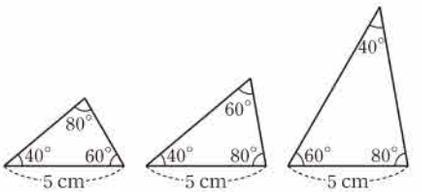
18 이등변삼각형의 둘레의 길이가 20 cm이므로
$2x+y=20$ …… ㉠
삼각형의 두 변의 길이의 합은 나머지 한 변의 길이보다 크므로
$2x>y$ …… ㉡
㉠, ㉡을 만족시키는 자연수 x, y의 순서쌍 (x, y)는
$(6, 8)$, $(7, 6)$, $(8, 4)$, $(9, 2)$
따라서 구하는 이등변삼각형의 개수는 4이다.
답 4

19 답 ⑤

20 ㉠ 길이가 a인 선분을 한 변으로 하고 그 양 끝 각의 크기가 65°와
$180°-(65°+50°)=65°$
인 삼각형이다.
㉡ 길이가 a인 선분을 한 변으로 하고 그 양 끝 각의 크기가 60°와
$180°-(60°+65°)=55°$
인 삼각형이다.
㉢ 길이가 a, b인 선분을 두 변으로 하고 그 끼인각의 크기가
$180°-(65°+50°)=65°$
인 삼각형이다.
㉣ 길이가 b인 선분을 한 변으로 하고 그 양 끝 각의 크기가 50°와
$180°-(50°+65°)=65°$
인 삼각형이다.
이상에서 구하는 삼각형을 차례대로 고르면 ㉢, ㉣이다.
답 ④

21 ① ∠B는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
② ∠B$=180°-(45°+70°)=65°$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.
③ 무수히 많은 삼각형이 만들어진다.
④ ∠B+∠C$=85°+95°=180°$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
⑤ 어떤 변의 길이가 5 cm인지에 따라 3개의 삼각형이 만들어진다.
답 ②

Q쌤 한마디
한 변의 길이가 5 cm이고, 세 각의 크기가 각각 40°, 60°, 80°인 경우에는 다음 그림과 같이 3개의 삼각형이 만들어집니다.



22 ② ∠C는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
⑤ ∠B$=180°-(60°+40°)=80°$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.
답 ②

23 ㉠ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.
㉡ ∠B는 $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
㉢ ∠A, ∠B의 크기가 주어지면 ∠C의 크기를 알 수 있으므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.
㉣ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.
이상에서 필요한 조건은 ㉠, ㉢, ㉣이다.
답 ㉠, ㉢, ㉣

24 답 (가) ∠ADE (나) ∠AED (다) ∠A

25 답 (1) 점 D (2) 변 DE (3) ∠C

26 (1) $\overline{BC}=\overline{FG}=8$ (cm)
(2) ∠G$=$∠C$=60°$이므로
∠H$=360°-(85°+90°+60°)=125°$
답 (1) 8 cm (2) 125°

Q BOX

삼각형이 하나로 정해질 조건
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

y는 자연수이므로 $x+y>x$는 항상 성립한다.

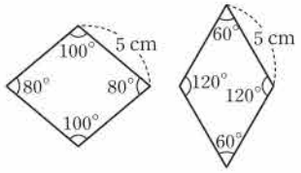
$2x$가 짝수이므로 ㉠을 만족시키려면 y도 짝수이어야 하고, ㉡도 만족시키려면 y가 10보다 작아야 한다.

합동인 두 도형에서 대응변의 길이와 대응각의 크기는 각각 같다.

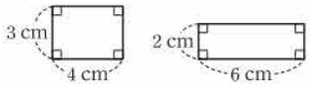
27 (4) $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$이면 $\angle C=\angle F$이므로
$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (ASA 합동)
답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

28 답 (ㄱ)과 (ㄹ): SAS 합동, (ㄴ)과 (ㅁ): SSS 합동, (ㄷ)과 (ㅂ): ASA 합동

29 (ㄴ) 다음 그림과 같은 두 마름모는 둘레의 길이가 같지만 합동이 아니다.



(ㄹ) 다음 그림과 같은 두 직사각형은 넓이가 같지만 합동이 아니다.

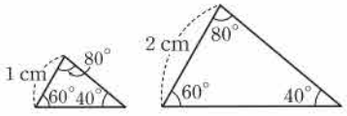


이상에서 두 도형이 항상 합동인 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㅁ)이다.
답 ②

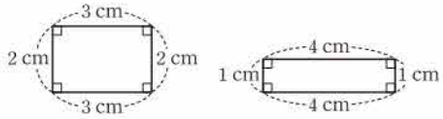
Q쌤 한마디

원, 정삼각형, 정사각형 등과 같이 크기만 다르고 하나의 모양으로 그려지는 도형은 둘레의 길이 또는 넓이가 같으면 합동입니다. 한편 여러 가지 모양으로 그려지는 도형은 둘레의 길이 또는 넓이가 같다고 해서 반드시 합동인 것은 아닙니다.

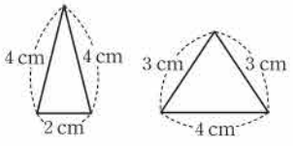
30 ① 다음 그림과 같은 두 삼각형은 세 각의 크기가 각각 같지만 합동이 아니다.



② 다음 그림과 같은 두 직사각형은 둘레의 길이가 같지만 합동이 아니다.



④ 다음 그림과 같은 두 이등변삼각형은 둘레의 길이가 같지만 합동이 아니다.



답 ③, ⑤

31 ① $\overline{BC}=\overline{FG}=9$(cm)
② $\overline{EF}=\overline{AB}=5$(cm)
③, ⑤ $\angle B=\angle F=80°$이므로
$\angle H=\angle D$
$=360°-(120°+80°+60°)$
$=100°$
④ $\angle G=\angle C=60°$
답 ⑤

32 (ㄹ) 합동인 두 도형의 크기는 같다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ), (ㅁ)이다.
답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ), (ㅁ)

33 (ㄷ), (ㄹ) 한 변의 길이가 8 cm이고, 그 양 끝 각의 크기가 40°, 60°이므로 ASA 합동이다.
답 ⑤

34 ① 나머지 한 각의 크기는
$180°-(95°+55°)=30°$
④ 나머지 한 각의 크기는
$180°-(30°+55°)=95°$
따라서 ①, ②와 ①, ④의 삼각형은 ASA 합동이고
①, ⑤의 삼각형은 SAS 합동이다. 답 ③

35 답 ①
참고 ④ 또는 ⑤이면 ASA 합동이다.

36 ① SSS 합동
②, ③ SAS 합동
⑤ $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$이면 $\angle B=\angle E$이므로
ASA 합동
답 ④

37 $\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서
$\overline{AB}=\overline{CD}=6$(cm), $\overline{BC}=\overline{DA}=8$(cm),
$\overline{AC}$는 공통
$\therefore\ \triangle ABC\equiv\triangle CDA$ (SSS 합동)
답 SSS 합동

38 답 (가) $\overline{PC}$ (나) $\overline{CD}$ (다) SSS

39 $\triangle ABC$와 $\triangle ADC$에서 사각형 ABCD가 마름모이므로
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{AC}$는 공통
$\therefore\ \triangle ABC\equiv\triangle ADC$ (SSS 합동)
답 풀이 참조

40 ④ (라) SAS
답 ④

41 $\triangle ABE$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\angle A$는 공통,
$\overline{AE}=\overline{AC}-\overline{EC}=\overline{AB}-\overline{DB}=\overline{AD}$
$\therefore\ \triangle ABE\equiv\triangle ACD$ (SAS 합동)
답 $\triangle ACD$, SAS 합동

나머지 한 각의 크기는 $180°-(30°+80°)=70°$

나머지 한 각의 크기는 $180°-(40°+80°)=60°$

두 도형이 합동임을 기호로 나타낼 때는 두 도형의 대응하는 꼭짓점의 순서를 맞추어 쓴다.

마름모는 네 변의 길이가 모두 같은 사각형이다.

42 △ABC와 △DBE에서

$\overline{BA}=\overline{BD}$, ∠BAC=∠BDE, ∠B는 공통

∴ △ABC≡△DBE (ASA 합동)

답 △ABC≡△DBE, ASA 합동

43 △ABC와 △DEF에서

$\overline{AC}/\!/\overline{FD}$이므로 ∠CAB=∠FDE (엇각)

$\overline{CB}/\!/\overline{EF}$이므로 ∠CBA=∠FED (엇각)

$\overline{AE}=\overline{DB}$이므로

$\overline{AB}=\overline{AE}+\overline{EB}=\overline{DB}+\overline{EB}=\overline{DE}$

∴ △ABC≡△DEF (ASA 합동)

답 풀이 참조

44 (1) ∠DAB+90°+∠CAE=180°, ∠CAE+90°+∠ECA=180°이므로

∠DAB=∠ECA

(2) △ABD와 △CAE에서

$\overline{AB}=\overline{CA}$, ∠DAB=∠ECA,

∠ABD=90°−∠DAB

=90°−∠ECA

=∠CAE

∴ △ABD≡△CAE (ASA 합동)

답 (1) ∠ECA

(2) △ABD≡△CAE, ASA 합동

평각의 크기는 180°이다.

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이다.

45 △ABE와 △DCE에서

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

∠ABE=∠DCE=90°−60°=30°

∴ △ABE≡△DCE (SAS 합동)

답 풀이 참조

생각 톡

정사각형의 한 각의 크기는 90°, 정삼각형의 한 각의 크기는 60°임을 이용한다.

46 △ABD와 △ACE에서

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

∠BAD=60°−∠DAC=∠CAE

따라서 △ABD≡△ACE (SAS 합동)이므로

$\overline{BD}=\overline{CE}$, ∠ABD=∠ACE,

∠ADB=∠AEC 답 ③

47 △BCF와 △CDE에서

$\overline{BC}=\overline{CD}$, $\overline{CF}=\overline{DE}$,

∠BCF=∠CDE=90°

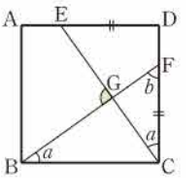
∴ △BCF≡△CDE (SAS 합동)

오른쪽 그림과 같이

∠FBC=∠a, ∠BFC=∠b라 하면 △BCF에서

∠a+∠b+90°=180°

∴ ∠a+∠b=90°



이때

∠ECD=∠FBC=∠a

이므로 △FGC에서

∠FGC=180°−(∠a+∠b)=90°

∴ ∠BGE=∠FGC=90° (맞꼭지각)

답 ③

서술형 W 31쪽

48 (1) 작도 순서는 ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉣ → ㉤ → ㉥이므로 네 번째 과정은 ㉣이다. ··· ❶

(2) ∠AQB=∠CPD ··· ❷

답 (1) ㉣ (2) ∠CPD

채점 기준	비율
❶ 작도 순서를 나열할 때, 네 번째 과정을 구할 수 있다.	60 %
❷ ∠AQB와 크기가 같은 각을 구할 수 있다.	40 %

49 9<4+7, 12>4+7, 12<4+9, 12<7+9이므로 삼각형을 만들 수 있는 경우는

(4 cm, 7 cm, 9 cm), (4 cm, 9 cm, 12 cm),

(7 cm, 9 cm, 12 cm) ··· ❶

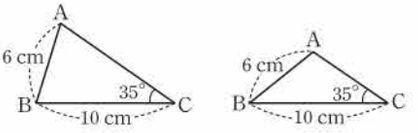
따라서 만들 수 있는 서로 다른 삼각형의 개수는 3이다. ··· ❷

답 3

채점 기준	비율
❶ 삼각형을 만들 수 있는 경우를 구할 수 있다.	80 %
❷ 삼각형의 개수를 구할 수 있다.	20 %

50 (1) 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 만들 수 있는 삼각형은 1개이다. ··· ❶

(2) 다음 그림과 같이 만들 수 있는 삼각형은 2개이다.



··· ❷

답 (1) 1 (2) 2

채점 기준	비율
❶ ∠B=35°일 때 만들 수 있는 삼각형의 개수를 구할 수 있다.	30 %
❷ ∠C=35°일 때 만들 수 있는 삼각형의 개수를 구할 수 있다.	70 %

51 ∠F=∠C=180°−(30°+60°)=90°이므로

x=90 ··· ❶

$\overline{DE}=\overline{AB}=18\,(\text{cm})$이므로

$y=18$ ··· ❷

$\therefore\ x+y=90+18=108$ ··· ❸

답 108

채점 기준	비율
❶ x의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷ y의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $x+y$의 값을 구할 수 있다.	20 %

52 $\triangle ABF$와 $\triangle EDF$에서

$\overline{AB}=\overline{ED}=8\,(\text{cm})$,

$\angle BAF=\angle DEF=90^\circ$,

$\angle ABF=90^\circ-\angle AFB$

$=90^\circ-\angle EFD$

$=\angle EDF$

$\therefore\ \triangle ABF\equiv\triangle EDF$ (ASA 합동) ··· ❶

따라서 $\overline{AF}=\overline{EF}=6\,(\text{cm})$이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}+\overline{DF}=6+10=16\,(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle ABD=\frac{1}{2}\times16\times8=64\,(\text{cm}^2)$ ··· ❷

답 $64\ \text{cm}^2$

채점 기준	비율
❶ $\triangle ABF\equiv\triangle EDF$임을 설명할 수 있다.	60 %
❷ $\triangle ABD$의 넓이를 구할 수 있다.	40 %

53 $\triangle ABP$와 $\triangle ACQ$에서

$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{AP}=\overline{AQ}$,

$\angle BAP=60^\circ+\angle CAP=\angle CAQ$

$\therefore\ \triangle ABP\equiv\triangle ACQ$ (SAS 합동) ··· ❶

$\therefore\ \overline{CQ}=\overline{BP}=2+5=7\,(\text{cm})$ ··· ❷

답 7 cm

채점 기준	비율
❶ $\triangle ABP\equiv\triangle ACQ$임을 설명할 수 있다.	60 %
❷ $\overline{CQ}$의 길이를 구할 수 있다.	40 %

QBOX

다각형은 평면도형이므로 원기둥과 같은 입체도형은 다각형이 될 수 없다.

다각형의 한 꼭짓점에서 (내각의 크기) + (외각의 크기) = 180°

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{DC}=\overline{ED}$이므로 $\overline{AB}=\overline{ED}$

$\angle AFB=\angle EFD$ (맞꼭지각)

$\frac{1}{2}\times\overline{AD}\times\overline{AB}$

04 다각형

W 32쪽

01 답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)

02 (1) $180^\circ-105^\circ=75^\circ$

(2) $180^\circ-40^\circ=140^\circ$

답 (1) 75° (2) 140°

03 (1) $\angle x+30^\circ+45^\circ=180^\circ$이므로 $\angle x=105^\circ$

(2) $70^\circ+\angle x+35^\circ=180^\circ$이므로 $\angle x=75^\circ$

답 (1) 105° (2) 75°

04 (1) $\angle x+62^\circ=134^\circ$이므로 $\angle x=72^\circ$

(2) $\angle x=30^\circ+(180^\circ-140^\circ)=70^\circ$

답 (1) 72° (2) 70°

05 (1) $5-3=2$

(2) $8-3=5$

답 (1) 2 (2) 5

06 (1) $\frac{5\times(5-3)}{2}=5$

(2) $\frac{14\times(14-3)}{2}=77$

답 (1) 5 (2) 77

07 답 9, 18, 3, 6, 육각형

08 ③ 네 내각의 크기가 같은 사각형은 직사각형이다.

④ 변의 길이가 모두 같고 내각의 크기가 모두 같은 다각형을 정다각형이라 한다.

⑤ 내각의 크기와 외각의 크기가 같은 정다각형은 정사각형뿐이다.

답 ①, ②

09 ④ 다각형의 한 꼭짓점에서의 내각과 외각의 크기의 합은 180°이다.

⑤ 오른쪽 그림과 같은 정팔각형에서 두 대각선의 길이는 다르다.

답 ④, ⑤

10 조건 (가)를 만족시키는 다각형은 십오각형이고, 조건 (나), (다)를 만족시키는 다각형은 정다각형이다.

따라서 구하는 다각형은 정십오각형이다.

답 정십오각형

11 $180^\circ-80^\circ=100^\circ$ 답 ⑤

12 $(2x+40)+5x=180$이므로

$7x=140$ $\therefore x=20$ 답 20

13 꼭짓점 C에서의 외각의 크기는

$180^\circ-125^\circ=55^\circ$

꼭짓점 F에서의 내각의 크기는

$180^\circ-54^\circ=126^\circ$

따라서 구하는 합은

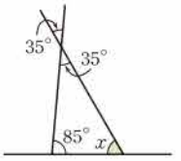
$55^\circ+126^\circ=181^\circ$ 답 181°

14 오른쪽 그림에서

$\angle x=180^\circ-(35^\circ+85^\circ)$

$=60^\circ$

답 ④



맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

15 $180^\circ\times\frac{3}{3+4+5}=45^\circ$ 답 ②

16 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle C=\angle x$ (엇각)

따라서 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$ 답 ④

다른 풀이 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DAB=\angle B=70^\circ$ (엇각)

평각의 크기는 180°이므로

$\angle x=180^\circ-(70^\circ+50^\circ)=60^\circ$

Q쌤 보충학습

서로 다른 두 직선이 한 직선과 만날 때

① 두 직선이 평행하면 동위각의 크기는 서로 같다.

② 두 직선이 평행하면 엇각의 크기는 서로 같다.

17 △ABC에서

$\angle ACB=180^\circ-(52^\circ+90^\circ)=38^\circ$

△BCD에서

$\angle DBC=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

따라서 △BCE에서

$\angle x=180^\circ-(38^\circ+25^\circ)=117^\circ$ 답 117°

18 △OAB, △OBC, △OCA는 각각

$\overline{OA}=\overline{OB}$, $\overline{OB}=\overline{OC}$, $\overline{OC}=\overline{OA}$

인 이등변삼각형이므로

$\angle OAB=\angle OBA=28^\circ$,

$\angle OBC=\angle OCB=34^\circ$,

$\angle OCA=\angle OAC=\angle x$

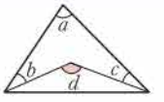
따라서 △ABC에서

$2\times28^\circ+2\times34^\circ+2\angle x=180^\circ$

$2\angle x=56^\circ$ $\therefore \angle x=28^\circ$ 답 28°

19 $(x+10)+x=114$이므로

$2x=104$ $\therefore x=52$ 답 ④



➡ $\angle d=\angle a+\angle b+\angle c$

20 $\angle x+30^\circ=68^\circ$이므로 $\angle x=38^\circ$

$\angle y=42^\circ+68^\circ=110^\circ$이므로

$\angle x+\angle y=38^\circ+110^\circ=148^\circ$ 답 148°

21 △ABF에서 $\angle CFE=26^\circ+42^\circ=68^\circ$

따라서 △CEF에서

$\angle x=180^\circ-(68^\circ+90^\circ)=22^\circ$ 답 ②

22 △BCD에서 $\angle ABD=45^\circ+40^\circ=85^\circ$

따라서 △ABE에서

$\angle x=50^\circ+85^\circ=135^\circ$ 답 ④

23 $\angle BAC=180^\circ-100^\circ=80^\circ$이므로

$\angle BAD=\angle CAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$

△ABD에서

$\angle x=25^\circ+40^\circ=65^\circ$

△ABC에서

$\angle y=25^\circ+80^\circ=105^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=65^\circ+105^\circ=170^\circ$ 답 170°

△ADC에서 $\angle y=40^\circ+65^\circ=105^\circ$와 같이 구할 수도 있다.

24 △DBC에서

$\angle DBC+\angle DCB=180^\circ-125^\circ=55^\circ$

따라서 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(30^\circ+\angle DBC+\angle DCB+35^\circ)$

$=180^\circ-(30^\circ+55^\circ+35^\circ)$

$=60^\circ$ 답 ③

다른 풀이 $\angle x+30^\circ+35^\circ=125^\circ$이므로

$\angle x=60^\circ$

25 △ADC에서

$\angle DAC+\angle DCA=180^\circ-113^\circ=67^\circ$

따라서 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(40^\circ+45^\circ+\angle DAC+\angle DCA)$

$=180^\circ-(40^\circ+45^\circ+67^\circ)$

$=28^\circ$ 답 28°

다른 풀이 $45^\circ+\angle x+40^\circ=113^\circ$이므로

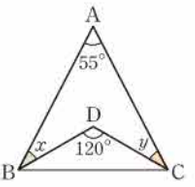
$\angle x=28^\circ$

26 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 △DBC에서

$\angle DBC+\angle DCB$

$=180^\circ-120^\circ$

$=60^\circ$



따라서 △ABC에서

$\angle x+\angle y=180^\circ-(55^\circ+\angle DBC+\angle DCB)$

$=180^\circ-(55^\circ+60^\circ)$

$=65^\circ$ 답 ②

다른 풀이 $55^\circ+\angle x+\angle y=120^\circ$이므로

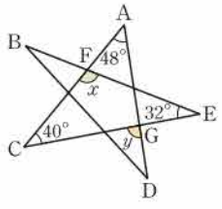
$\angle x+\angle y=65^\circ$

27 △ABD는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BAD=\angle ABD=28^\circ$
$\therefore \angle ADC=28^\circ+28^\circ=56^\circ$
△ADC는 $\overline{AC}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ACD=\angle ADC=56^\circ$
따라서 △ABC에서
$\angle x=28^\circ+56^\circ=84^\circ$ 답 ③

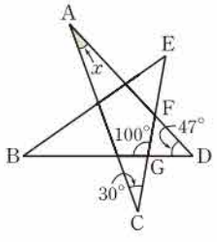
28 $\angle ACD=180^\circ-145^\circ=35^\circ$
△ADC는 $\overline{AD}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CAD=\angle ACD=35^\circ$
$\therefore \angle ADB=35^\circ+35^\circ=70^\circ$
△ABD는 $\overline{AB}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABD=\angle ADB=70^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$ 답 40°

29 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ACB=\angle ABC=\angle x$
$\therefore \angle DAC=\angle x+\angle x=2\angle x$
△DAC는 $\overline{AC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CDA=\angle DAC=2\angle x$
즉 △DBC에서
$\angle DCE=\angle x+2\angle x=3\angle x$
△DCE는 $\overline{CD}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DEC=\angle DCE=3\angle x$
따라서 $3\angle x+117^\circ=180^\circ$이므로
$3\angle x=63^\circ$ $\therefore \angle x=21^\circ$ 답 21°

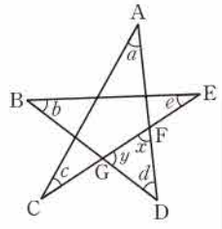
30 △FCE에서
$\angle x=180^\circ-(40^\circ+32^\circ)=108^\circ$
△ACG에서
$\angle y=40^\circ+48^\circ=88^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=108^\circ+88^\circ=196^\circ$ 답 ④



31 △FGD에서
$\angle DFG=100^\circ-47^\circ=53^\circ$
따라서 △ACF에서
$\angle x=53^\circ-30^\circ=23^\circ$ 답 ②



32 △ACF에서
$\angle x=\angle a+\angle c$
△BGE에서
$\angle y=\angle b+\angle e$
$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$
$=\angle x+\angle y+\angle d=180^\circ$ 답 180°



33 △ABC에서
$2\angle DCP=\angle x+2\angle DBC$
$\therefore \angle DCP=\frac{1}{2}\angle x+\angle DBC$ …… ㉠
△DBC에서
$\angle DCP=26^\circ+\angle DBC$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\frac{1}{2}\angle x=26^\circ$
$\therefore \angle x=52^\circ$ 답 ④

다른 풀이 $\angle x=2\angle D=2\times26^\circ=52^\circ$

34 △ABC에서
$\angle ACB=180^\circ-(60^\circ+40^\circ)=80^\circ$
$\therefore \angle DCB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$
$\angle ABE=180^\circ-40^\circ=140^\circ$이므로
$\angle DBE=\frac{1}{2}\angle ABE=\frac{1}{2}\times140^\circ=70^\circ$
따라서 △DBC에서
$\angle x=70^\circ-40^\circ=30^\circ$ 답 30°

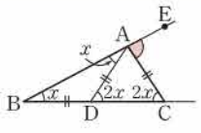
35 △IBC에서
$\angle IBC+\angle ICB=180^\circ-124^\circ=56^\circ$
△ABC에서
$\angle x=180^\circ-2(\angle IBC+\angle ICB)$
$=180^\circ-2\times56^\circ=68^\circ$
따라서 $2\angle DCE=2\angle DBC+68^\circ$이므로
$\angle DCE=\angle DBC+34^\circ$ …… ㉠
△DBC에서
$\angle DCE=\angle DBC+\angle y$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\angle y=34^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=68^\circ+34^\circ=102^\circ$ 답 102°

36 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=13$ $\therefore n=16$
따라서 주어진 다각형은 십육각형이므로 꼭짓점의 개수는 16이다.
답 ⑤

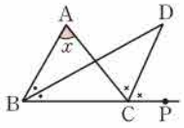
37 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-2=9$ $\therefore n=11$
따라서 주어진 다각형은 십일각형이므로 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$11-3=8$ 답 ③

38 이십각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$20-3=17$ $\therefore x=17$
이십각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 20이므로
$y=20$
$\therefore x+y=17+20=37$ 답 37

Q BOX



➡ $\angle EAC=3\angle x$



➡ $\angle x=2\angle D$

n각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수
➡ n

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로 △DFG에서
$\angle x+\angle y+\angle d=180^\circ$

39 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=44$, $n(n-3)=88$

$88=11\times 8$

$\therefore n=11$

따라서 주어진 다각형은 십일각형이므로 꼭짓점의 개수는 11이다. 답 11

40 오각형의 대각선의 개수는

$\frac{5\times(5-3)}{2}=5$

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=5$ $\therefore n=8$

따라서 구하는 다각형은 팔각형이다. 답 ③

41 필요한 도로의 개수는 팔각형의 대각선의 개수와 변의 개수의 합과 같으므로

$\frac{8\times(8-3)}{2}+8=28$ 답 ⑤

42 (1) $180^\circ\times(6-2)=720^\circ$

(2) $\angle x+110^\circ+100^\circ+145^\circ+130^\circ+120^\circ=720^\circ$이므로

$\angle x=115^\circ$

답 (1) 720° (2) 115°

43 (1) 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=1620^\circ$

$n-2=9$ $\therefore n=11$

따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

(2) 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=2160^\circ$

$n-2=12$ $\therefore n=14$

따라서 구하는 다각형은 십사각형이다.

답 (1) 십일각형 (2) 십사각형

44 (1) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=140^\circ$

$180^\circ\times n-360^\circ=140^\circ\times n$

$40^\circ\times n=360^\circ$ $\therefore n=9$

따라서 구하는 정다각형은 정구각형이다.

(2) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

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

$180^\circ\times n-360^\circ=150^\circ\times n$

$30^\circ\times n=360^\circ$ $\therefore n=12$

따라서 구하는 정다각형은 정십이각형이다.

답 (1) 정구각형 (2) 정십이각형

45 답 (1) 360° (2) 360°

46 (1) $100^\circ+70^\circ+\angle x+80^\circ=360^\circ$이므로

$\angle x=110^\circ$

(2) $55^\circ+60^\circ+50^\circ+60^\circ+\angle x+63^\circ=360^\circ$이므로

$\angle x=72^\circ$

답 (1) 110° (2) 72°

47 (1) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=18^\circ$ $\therefore n=20$

따라서 구하는 정다각형은 정이십각형이다.

(2) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 구하는 정다각형은 정팔각형이다.

답 (1) 정이십각형 (2) 정팔각형

48 조건 (가)에 의하여 구하는 다각형은 정다각형이다.

구하는 다각형을 정n각형이라 하면 조건 (나)에 의하여

$180^\circ\times(n-2)=1800^\circ$

$n-2=10$ $\therefore n=12$

따라서 구하는 다각형은 정십이각형이다.

답 정십이각형

49 오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

이므로

$90+80+3x+120+2x=540$

$5x=250$ $\therefore x=50$ 답 ③

생각톡 주어진 다각형의 내각의 크기의 합을 이용하여 x에 대한 방정식을 세운다.

50 육각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$

이므로

$(180^\circ-98^\circ)+130^\circ+120^\circ+(180^\circ-52^\circ)+\angle x+105^\circ=720^\circ$

$\therefore \angle x=155^\circ$ 답 ②

51 주어진 다각형을 n각형이라 하면 $a=n-3$, $b=n-2$이므로 $a+b=13$에서

$(n-3)+(n-2)=13$

$2n=18$ $\therefore n=9$

따라서 주어진 다각형은 구각형이므로 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(9-2)=1260^\circ$ 답 ②

52 오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

$\angle ABF=\angle a$, $\angle AEF=\angle b$라 하면

$\angle FBC=2\angle a$, $\angle FED=2\angle b$

이므로 오각형 ABCDE에서

$55^\circ+3\angle a+100^\circ+115^\circ+3\angle b=540^\circ$

$\angle ABC=\angle ABF+\angle FBC$

$\angle AED=\angle AEF+\angle FED$

$3(\angle a+\angle b)=270^\circ$ $\therefore \angle a+\angle b=90^\circ$

따라서 오각형 BCDEF에서

$2\angle a+100^\circ+115^\circ+2\angle b+\angle x=540^\circ$

$2(\angle a+\angle b)+\angle x=325^\circ$

$2\times90^\circ+\angle x=325^\circ$ $\therefore \angle x=145^\circ$

답 145°

53 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle x+(180^\circ-90^\circ)+\angle y+(180^\circ-130^\circ)=360^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=220^\circ$ 답 ⑤

54 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

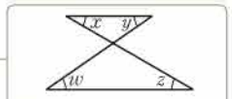
$70^\circ+(180^\circ-90^\circ)+(180^\circ-115^\circ)+\angle x+40^\circ=360^\circ$

$\therefore \angle x=95^\circ$ 답 95°

55 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

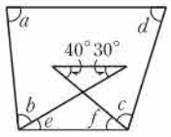
$55+40+(180-x)+75+80+(150-x)=360$

$2x=220$ $\therefore x=110$ 답 ④



➡ $\angle x+\angle y=\angle w+\angle z$

56 오른쪽 그림과 같이 선분을 그으면



$\angle e+\angle f=40^\circ+30^\circ=70^\circ$

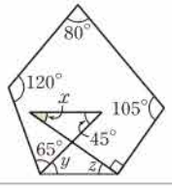
사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle a+\angle b+70^\circ+\angle c+\angle d=360^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=290^\circ$ 답 ③

$180^\circ\times(4-2)=360^\circ$

57 오른쪽 그림과 같이 선분을 그으면



$\angle y+\angle z=\angle x+45^\circ$

오각형의 내각의 크기의 합은 540°이므로

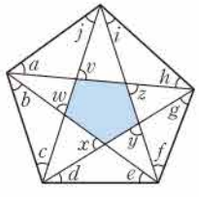
$80^\circ+120^\circ+65^\circ+(\angle x+45^\circ)+90^\circ+105^\circ=540^\circ$

$\therefore \angle x=35^\circ$ 답 35°

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

정다각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 합은 180°이다.

58 오른쪽 그림에서



$\angle v=\angle a+\angle j$,

$\angle w=\angle b+\angle c$,

$\angle x=\angle d+\angle e$,

$\angle y=\angle f+\angle g$,

$\angle z=\angle i+\angle h$

이고, 색칠한 오각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로 $\angle v+\angle w+\angle x+\angle y+\angle z=360^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g+\angle h+\angle i+\angle j$

$=\angle v+\angle w+\angle x+\angle y+\angle z=360^\circ$

답 360°

59 정구각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ\times(9-2)}{9}=140^\circ$ $\therefore x=140$

정구각형의 한 외각의 크기는

$\frac{360^\circ}{9}=40^\circ$ $\therefore y=40$

$\therefore x-y=140-40=100$ 답 100

60 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=30^\circ$ $\therefore n=12$

따라서 주어진 정다각형은 정십이각형이므로 대각선의 개수는

$\frac{12\times(12-3)}{2}=54$ 답 ④

61 ㉠ 정오각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{5}=72^\circ$

정육각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$

따라서 정오각형의 한 외각의 크기는 정육각형의 한 외각의 크기보다 크다.

㉡ 정오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

정육각형의 한 내각의 크기는

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

따라서 정오각형의 한 내각의 크기는 정육각형의 한 내각의 크기보다 작다.

㉢ 정n각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{n}$이므로 n의 값이 클수록 한 외각의 크기는 작아진다.

즉 정다각형의 변의 개수가 많을수록 한 외각의 크기는 작아진다.

이상에서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다. 답 ④

62 한 외각의 크기는 $180^\circ\times\frac{2}{3+2}=72^\circ$

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=72^\circ$ $\therefore n=5$

따라서 구하는 정다각형은 정오각형이다. 답 ①

63 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 8 : 1이므로 한 외각의 크기는

$180^\circ\times\frac{1}{8+1}=20^\circ$

주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=20^\circ$ $\therefore n=18$

따라서 주어진 정다각형은 정십팔각형이므로 꼭짓점의 개수는 18이다. 답 ④

64 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $3:1$이므로 한 외각의 크기는

$$180^\circ \times \frac{1}{3+1} = 45^\circ$$

주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 주어진 정다각형은 정팔각형이다.

정팔각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (8-2) = 1080^\circ \qquad \therefore a = 1080$$

정팔각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$$b = 360$$

$$\therefore a - b = 1080 - 360 = 720$$

답 720

65 정오각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$$

$\triangle ABE$는 $\overline{AB} = \overline{AE}$인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) = 36^\circ$$

마찬가지로 $\triangle BCD$에서 $\angle CBD = 36^\circ$

$$\therefore \angle x = 108^\circ - (36^\circ + 36^\circ) = 36^\circ$$

답 ④

66 정육각형의 한 내각의 크기는

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

$\triangle EFD$는 $\overline{FE} = \overline{ED}$인 이등변삼각형이므로

$$\angle EFD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$$

마찬가지로 $\triangle AEF$에서 $\angle AEF = 30^\circ$

따라서 $\triangle EFG$에서

$$\angle x = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$$

답 ③

67 정육각형과 정오각형의 한 외각의 크기는 각각

$$\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ, \quad \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$$

이므로

$$\angle EDJ = 60^\circ, \ \angle EIJ = 72^\circ,$$
$$\angle DEI = 60^\circ + 72^\circ = 132^\circ$$

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$$\angle x = 360^\circ - (60^\circ + 72^\circ + 132^\circ) = 96^\circ$$

답 96°

서술형 W 43쪽

68 $\triangle ECD$에서

$$\angle ECB = 67^\circ + 54^\circ = 121^\circ \quad \cdots ❶$$

따라서 $\triangle ABC$에서

$$\angle x = 180^\circ - (25^\circ + 121^\circ) = 34^\circ \quad \cdots ❷$$

답 34°

채점 기준	비율
❶ $\angle ECB$의 크기를 구할 수 있다.	50 %
❷ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	50 %

69 $\triangle BFE$에서

$$\angle GFD = 55^\circ + 20^\circ = 75^\circ$$

따라서 $\triangle DGF$에서

$$\angle x = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ \quad \cdots ❶$$

또 $\triangle ACG$에서

$$\angle y = 60^\circ - 35^\circ = 25^\circ \quad \cdots ❷$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 60^\circ + 25^\circ = 85^\circ \quad \cdots ❸$$

답 85°

채점 기준	비율
❶ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	50 %
❷ $\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❸ $\angle x + \angle y$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

70 주어진 다각형을 n각형이라 하면 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3$이고, 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 n이다.

즉 $(n-3)+n=23$이므로

$$2n = 26 \qquad \therefore n = 13$$

따라서 주어진 다각형은 십삼각형이다. ··· ❶

십삼각형의 대각선의 개수는

$$\frac{13 \times (13-3)}{2} = 65 \quad \cdots ❷$$

답 65

채점 기준	비율
❶ 다각형을 구할 수 있다.	70 %
❷ 다각형의 대각선의 개수를 구할 수 있다.	30 %

71 오각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (5-2) = 540^\circ$$

이므로 가장 큰 내각의 크기는

$$540^\circ \times \frac{8}{3+4+6+6+8} = 160^\circ$$

$$\therefore a = 160 \quad \cdots ❶$$

가장 작은 내각의 크기는

$$540^\circ \times \frac{3}{3+4+6+6+8} = 60^\circ$$

이므로 가장 큰 외각의 크기는

$$180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

$$\therefore b = 120 \quad \cdots ❷$$

Q BOX

$1 : \frac{1}{3} = 3 : 1$

$\triangle BCD$는 $\overline{BC} = \overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$$\angle CBD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) = 36^\circ$$

$\triangle AEF$는 $\overline{AF} = \overline{FE}$인 이등변삼각형이므로

$$\angle AEF = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$$

생각 톡

다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180°이므로 외각의 크기가 가장 크려면 내각의 크기는 가장 작아야 한다.

$\therefore\ a+b=160+120=280$ ··· ❸

답 280

채점 기준	비율
❶ a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷ b의 값을 구할 수 있다.	50 %
❸ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	10 %

72 정사각형의 한 내각의 크기는 90° ··· ❶

정오각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$ ··· ❷

정육각형의 한 내각의 크기는

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

$\therefore\ \angle x=360^\circ-(90^\circ+108^\circ+120^\circ)$

$=42^\circ$ ··· ❹

답 42°

채점 기준	비율
❶ 정사각형의 한 내각의 크기를 구할 수 있다.	20 %
❷ 정오각형의 한 내각의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❸ 정육각형의 한 내각의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❹ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

73 $\angle ABE=\angle ABC-\angle EBC$

$=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

정삼각형과 정사각형의 한 내각의 크기는 각각 60°, 90°이다.

$\triangle ABE$는 $\overline{AB}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BEA=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$

마찬가지로 $\triangle ECD$에서

$\angle CED=75^\circ$ ··· ❶

$\therefore\ \angle x=360^\circ-(75^\circ+60^\circ+75^\circ)$

$=150^\circ$ ··· ❷

$\triangle ECD$는 $\overline{CE}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CED=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$

답 150°

채점 기준	비율
❶ $\angle BEA$, $\angle CED$의 크기를 구할 수 있다.	70 %
❷ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	30 %

05 원과 부채꼴 W 44쪽

01 답 (1) (ㄹ) (2) (ㄱ) (3) (ㄷ) (4) (ㄴ)

02 (ㄴ) $\overset{\frown}{BC}$에 대한 중심각은 $\angle BOC$이다.

(ㄹ) 원의 중심 O를 지나는 현이 길이가 가장 긴 현이다. 원 O의 지름

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ)

03 (2) $40:120=6:x$이므로

$1:3=6:x$ $\therefore\ x=18$

한 원에서 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

답 (1) 80 (2) 18

04 (1) $30:90=5:x$이므로

$1:3=5:x$ $\therefore\ x=15$

(2) $x:100=3:15$이므로

$x:100=1:5$, $5x=100$

$\therefore\ x=20$

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례한다.

답 (1) 15 (2) 20

05 답 (1) 8 (2) 40

한 원에서 중심각의 크기가 같은 두 현의 길이는 같다.

06 (ㄴ) 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례한다.

(ㄹ) 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ)

07 원에서 길이가 가장 긴 현은 지름이므로 반지름의 길이가 10 cm인 원에서 가장 긴 현의 길이는 20 cm이다. 답 ⑤

08 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{AB}$이므로 $\triangle OAB$는 정삼각형이다.

따라서 $\overset{\frown}{AB}$에 대한 중심각의 크기는

$\angle AOB=60^\circ$ 답 60°

09 $30:x=5:15$이므로

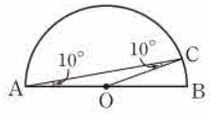
$30:x=1:3$ $\therefore\ x=90$

$30:120=5:y$이므로

$1:4=5:y$ $\therefore\ y=20$

$\therefore\ x-y=90-20=70$ 답 ⑤

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\triangle AOC$에서



$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle OCA=\angle OAC=10^\circ$

$\therefore\ \angle AOC=180^\circ-(10^\circ+10^\circ)=160^\circ$

따라서 $\angle BOC=180^\circ-160^\circ=20^\circ$이므로

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=160:20=8:1$ 답 ③

$\angle BOC=10^\circ+10^\circ=20^\circ$

와 같이 구할 수도 있다.

11 $\angle AOC+\angle BOD=180^\circ-140^\circ=40^\circ$

$\overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD}$의 길이를 x cm라 하면

$140 : 40 = 28 : x$, $7 : 2 = 28 : x$

$7x = 56$ $\therefore x = 8$

따라서 $\overset{\frown}{AC} + \overset{\frown}{BD}$의 길이는 8 cm이다. 답 8 cm

12 $\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BC} = 4 : 1$이므로

$\angle AOC : \angle BOC = 4 : 1$

$\therefore \angle BOC = 180° \times \frac{1}{4+1} = 36°$ 답 36°

13 $\angle AOC + \angle BOD = 180° - 75° = 105°$

이때 $\angle AOC : \angle BOD = 2 : 3$이므로

$\angle BOD = 105° \times \frac{3}{2+3} = 63°$ 답 ④

14 $\overline{AO} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\angle OBC = \angle AOB = 35°$ (엇각)

△OBC에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$이므로

$\angle OCB = \angle OBC = 35°$

$\therefore \angle BOC = 180° - (35° + 35°) = 110°$

따라서 $35 : 110 = 7 : \overset{\frown}{BC}$이므로

$7 : 22 = 7 : \overset{\frown}{BC}$ $\therefore \overset{\frown}{BC} = 22$ (cm) 답 ③

15 △AOB에서 $\overline{OA} = \overline{OB}$이므로

$\angle OAB = \frac{1}{2} \times (180° - 120°) = 30°$

$\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$이므로

$\angle AOC = \angle OAB = 30°$ (엇각)

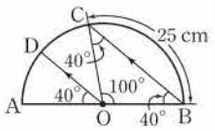
$\therefore \overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{AB} = 30 : 120 = 1 : 4$

따라서 $\overset{\frown}{AB} = 4\overset{\frown}{AC}$이므로 $\overset{\frown}{AB}$의 길이는 $\overset{\frown}{AC}$의 길이의 4배이다. 답 4배

16 $\overline{OD} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\angle OBC = \angle AOD = 40°$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 △COB에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$이므로



$\angle OCB = \angle OBC = 40°$

$\therefore \angle BOC = 180° - (40° + 40°) = 100°$

따라서 $40 : 100 = \overset{\frown}{AD} : 25$이므로

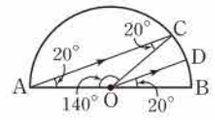
$2 : 5 = \overset{\frown}{AD} : 25$, $5\overset{\frown}{AD} = 50$

$\therefore \overset{\frown}{AD} = 10$ (cm) 답 10 cm

17 $\overline{AC} /\!/ \overline{OD}$이므로

$\angle OAC = \angle BOD = 20°$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 △AOC에서 $\overline{OA} = \overline{OC}$이므로



$\angle OCA = \angle OAC = 20°$

$\therefore \angle AOC = 180° - (20° + 20°) = 140°$

따라서 $\angle COD = 180° - (140° + 20°) = 20°$이므로

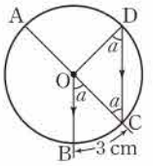
$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{CD} : \overset{\frown}{DB} = 140 : 20 : 20$

$= 7 : 1 : 1$ 답 ③

18 $\overline{OB} /\!/ \overline{DC}$이므로 $\angle BOC = \angle a$라 하면

$\angle OCD = \angle BOC = \angle a$ (엇각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면



△OCD에서 $\overline{OC} = \overline{OD}$이므로

$\angle ODC = \angle OCD = \angle a$

$\therefore \angle AOD = \angle a + \angle a = 2\angle a$

따라서 $\angle a : 2\angle a = 3 : \overset{\frown}{AD}$이므로

$1 : 2 = 3 : \overset{\frown}{AD}$ $\therefore \overset{\frown}{AD} = 6$ (cm) 답 6 cm

19 (1) △OPD에서 $\overline{DO} = \overline{DP}$이므로

$\angle DOP = \angle P = 20°$

$\therefore \angle ODC = 20° + 20° = 40°$

△ODC에서 $\overline{OC} = \overline{OD}$이므로

$\angle OCD = \angle ODC = 40°$

따라서 △OPC에서

$\angle AOC = 20° + 40° = 60°$

(2) $60 : 20 = 12 : \overset{\frown}{BD}$이므로

$3 : 1 = 12 : \overset{\frown}{BD}$, $3\overset{\frown}{BD} = 12$

$\therefore \overset{\frown}{BD} = 4$ (cm)

답 (1) 60° (2) 4 cm

20 $\angle DPO = \angle a$라 하면 △DOP에서 $\overline{DO} = \overline{DP}$이므로

$\angle DOP = \angle DPO = \angle a$

$\therefore \angle ODC = \angle a + \angle a = 2\angle a$

△ODC에서 $\overline{OC} = \overline{OD}$이므로

$\angle OCD = \angle ODC = 2\angle a$

△OPC에서 $\angle AOC = 2\angle a + \angle a = 3\angle a$이므로

$3\angle a = 54°$ $\therefore \angle a = 18°$

즉 $\angle DOP = 18°$이므로

$\angle COD = 180° - (54° + 18°) = 108°$

따라서 $54 : 108 = 5 : \overset{\frown}{CD}$이므로

$1 : 2 = 5 : \overset{\frown}{CD}$ $\therefore \overset{\frown}{CD} = 10$ (cm)

답 10 cm

21 부채꼴 AOB의 넓이를 x cm²라 하면

$32 : 96 = x : 24$, $1 : 3 = x : 24$

$3x = 24$ $\therefore x = 8$

따라서 부채꼴 AOB의 넓이는 8 cm²이다.

답 8 cm²

22 $\angle BOE : \angle GOL = \overset{\frown}{BE} : \overset{\frown}{GL} = 3 : 5$이므로 부채꼴 BOE의 넓이를 x cm²라 하면

Q BOX

$\overline{AC} /\!/ \overline{OD}$이므로

$\angle COD = \angle OCA = 20°$ (엇각)

와 같이 구할 수도 있다.

서로 다른 두 직선이 한 직선과 만날 때 두 직선이 평행하면 엇각의 크기가 같다.

생각

반원의 중심 O에서 점 C를 이어 부채꼴을 만든 후 $\overset{\frown}{BC}$에 대한 중심각의 크기를 구한다.

서로 다른 두 직선이 한 직선과 만날 때 두 직선이 평행하면 동위각의 크기가 같다.

$3 : 5 = x : 25, \quad 5x = 75$

$\therefore x = 15$

따라서 부채꼴 BOE의 넓이는 15 cm^2이다.

답 15 cm^2

23 정사각형의 한 내각의 크기는 $90°$

정오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180° \times (5-2)}{5} = 108°$

정팔각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180° \times (8-2)}{8} = 135°$

$\therefore A : B : C = 90 : 108 : 135$

$= 10 : 12 : 15$

답 10 : 12 : 15

24 $\angle AOB = \angle COD$이므로

$\overline{AB} = \overline{CD} = 6$ (cm)

답 ④

25 $\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{BC}$이므로

$\overline{BC} = \overline{AB} = 7$ (cm)

$\overline{CO} = \overline{AO} = 4$ (cm)이므로 구하는 둘레의 길이는

$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CO} + \overline{OA} = 7 + 7 + 4 + 4$

$= 22$ (cm)

답 22 cm

26 ③ $\overline{AC} < 2\overline{AB}$

답 ③

27 ① $\angle AOB = 15° + 75° = 90°$이므로

$\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{AC} = 90 : 15 = 6 : 1$

$\therefore \overset{\frown}{AB} = 6\overset{\frown}{AC}$

② $\overline{BC} < 5\overline{AC}$

③ $\triangle OBC$에서 $\angle BOC \neq \angle BCO$이므로

$\overline{OB} \neq \overline{BC}$

④ $\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} = 90 : 75 = 6 : 5$이므로

$5\overset{\frown}{AB} = 6\overset{\frown}{BC}$

⑤ $\triangle AOB < 6\triangle AOC$

답 ①, ④

28 (둘레의 길이) $= 2\pi \times 5 = 10\pi$ (cm)

(넓이) $= \pi \times 5^2 = 25\pi$ (cm^2)

답 10π cm, 25π cm^2

29 (1) (둘레의 길이) $= 2\pi \times 10 + 2\pi \times 5$

$= 20\pi + 10\pi = 30\pi$ (cm)

(넓이) $= \pi \times 10^2 - \pi \times 5^2$

$= 100\pi - 25\pi = 75\pi$ (cm^2)

(2) (둘레의 길이) $= 2\pi \times 4 + (2\pi \times 2) \times 2$

$= 8\pi + 8\pi = 16\pi$ (cm)

(넓이) $= \pi \times 4^2 - (\pi \times 2^2) \times 2$

$= 16\pi - 8\pi = 8\pi$ (cm^2)

답 (1) 30π cm, 75π cm^2

(2) 16π cm, 8π cm^2

30 (1) (호의 길이) $= 2\pi \times 8 \times \frac{45}{360} = 2\pi$ (cm)

(넓이) $= \pi \times 8^2 \times \frac{45}{360} = 8\pi$ (cm^2)

(2) (호의 길이) $= 2\pi \times 4 \times \frac{240}{360} = \frac{16}{3}\pi$ (cm)

(넓이) $= \pi \times 4^2 \times \frac{240}{360} = \frac{32}{3}\pi$ (cm^2)

답 (1) 2π cm, 8π cm^2

(2) $\frac{16}{3}\pi$ cm, $\frac{32}{3}\pi$ cm^2

31 (1) $\frac{1}{2} \times 6 \times 4\pi = 12\pi$ (cm^2)

(2) $\frac{1}{2} \times 8 \times 12\pi = 48\pi$ (cm^2)

답 (1) 12π cm^2 (2) 48π cm^2

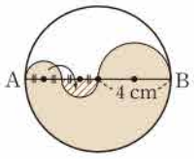
32 오른쪽 그림과 같이 도형을 이동하면 구하는 넓이는

(반지름의 길이가 4 cm인 반원의 넓이)

+(반지름의 길이가 2 cm인 반원의 넓이)

$= \pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} + \pi \times 2^2 \times \frac{1}{2}$

$= 8\pi + 2\pi = 10\pi$ (cm^2)



답 ②

33 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi \times r^2 = 9\pi, \quad r^2 = 9$

$\therefore r = 3$

따라서 큰 원의 반지름의 길이는 9 cm이므로 큰 원의 둘레의 길이는

$2\pi \times 9 = 18\pi$ (cm)

답 18π cm

34 트랙 A의 길이는

(반지름의 길이가 5 m인 원의 둘레의 길이)

+(직선 코스의 길이의 합)

$= 2\pi \times 5 + 40 \times 2 = 10\pi + 80$ (m)

트랙 B의 길이는

(반지름의 길이가 7 m인 원의 둘레의 길이)

+(직선 코스의 길이의 합)

$= 2\pi \times 7 + 40 \times 2 = 14\pi + 80$ (m)

따라서 두 트랙의 길이의 차는

$14\pi + 80 - (10\pi + 80) = 4\pi$ (m)

답 4π m

QBOX

작은 원의 반지름의 길이는 $\frac{4}{2} = 2$ (cm)

정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180° \times (n-2)}{n}$

360−120=240

$\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{BC}$이면 $\angle AOB = \angle BOC$이므로 $\overline{AB} = \overline{BC}$

현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

△OBC에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$이므로

$\angle BCO = \frac{1}{2} \times (180° - 75°) = 52.5°$

작은 원의 반지름의 길이의 3배

반지름의 길이는 $\frac{10}{2} = 5$ (cm)

큰 원의 반지름의 길이는 5+5=10 (cm)

35 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=4\pi$ $\therefore x=60$

$\therefore \widehat{AC}=2\pi\times6\times\frac{60}{360}=2\pi\ (\text{cm})$ 답 ⑤

36 정육각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180°\times(6-2)}{6}=120°$

따라서 구하는 넓이는

$\left(\pi\times9^2\times\frac{120}{360}\right)\times2=54\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 $54\pi\ \text{cm}^2$

37 $\angle POQ$의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times18\times\frac{x}{360}=7\pi$ $\therefore x=70$

따라서 $\triangle AOB$에서

$\angle a+\angle b=180°-70°=110°$ 답 ④

△AOB의 세 내각의 크기의 합은 180°이다.

38 부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times8\times l=16\pi$ $\therefore l=4\pi$

따라서 부채꼴의 호의 길이는 4π cm이다. 답 4π cm

39 구하는 넓이의 합은 반지름의 길이가 6 cm이고 호의 길이가 $2\pi+\pi=3\pi$ (cm)인 부채꼴의 넓이와 같으므로

$\frac{1}{2}\times6\times3\pi=9\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 ②

40 부채꼴 A의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times12\times l=60\pi$ $\therefore l=10\pi$

부채꼴 B의 호의 길이도 10π cm이므로 부채꼴 B의 넓이는

$\frac{1}{2}\times15\times10\pi=75\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 $75\pi\ \text{cm}^2$

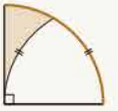
41 $(2\pi\times7+2\pi\times5)\times\frac{120}{360}+(7-5)\times2$

$=(14\pi+10\pi)\times\frac{120}{360}+4$

$=8\pi+4\ (\text{cm})$ 답 $(8\pi+4)$ cm

42 $\left(2\pi\times5\times\frac{90}{360}\right)\times8=20\pi\ (\text{cm})$ 답 ③

43 $2\pi\times6\times\frac{90}{360}+6=3(\pi+2)\ (\text{cm})$ 답 ②



색칠한 부분의 둘레에서 곡선의 길이는 위의 그림의 부채꼴의 호의 길이와 같다.

44 $\pi\times2^2\times\frac{90}{360}-\pi\times1^2\times\frac{1}{2}=\pi-\frac{\pi}{2}$

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

답 $\frac{\pi}{2}\ \text{cm}^2$

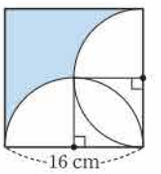
45 오른쪽 그림에서 구하는 넓이는

16×16

$-\left\{\left(\pi\times8^2\times\frac{90}{360}\right)\times2+8\times8\right\}$

$=256-(32\pi+64)$

$=192-32\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 $(192-32\pi)\ \text{cm}^2$



46 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 직사각형 ABCD의 넓이와 부채꼴 ABE의 넓이가 같다.

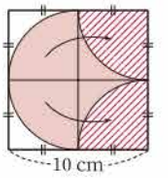
따라서 $4\times\overline{BC}=\pi\times4^2\times\frac{90}{360}$이므로

$\overline{BC}=\pi\ (\text{cm})$ 답 ④

47 오른쪽 그림과 같이 도형을 이동하면 구하는 넓이는

$5\times10=50\ (\text{cm}^2)$

답 $50\ \text{cm}^2$

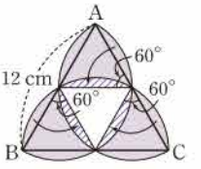


48 오른쪽 그림과 같이 도형을 이동하면 구하는 넓이는

$\left(\pi\times6^2\times\frac{60}{360}\right)\times3$

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

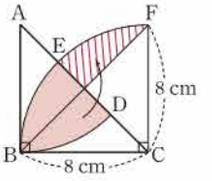
답 $18\pi\ \text{cm}^2$



49 오른쪽 그림과 같이 직각이등변삼각형 BCF를 그린 후 도형을 이동하면 구하는 넓이는

$\pi\times8^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times8\times8$

$=16\pi-32\ (\text{cm}^2)$ 답 $(16\pi-32)\ \text{cm}^2$



반지름의 길이가 4 cm인 원의 둘레의 길이와 같다.

50 곡선 부분의 길이의 합은

$2\pi\times4=8\pi\ (\text{cm})$

직선 부분의 길이의 합은

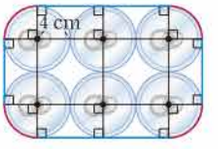
$(4\times2)\times6=48\ (\text{cm})$

따라서 필요한 끈의 최소 길이는 $(8\pi+48)$ cm이므로

$a=8,\ b=48$

$\therefore a+b=8+48=56$ 답 ⑤

(곡선 부분의 길이의 합)+(직선 부분의 길이의 합)



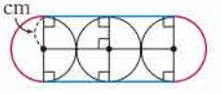
51 (가) 곡선 부분의 길이의 합은

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

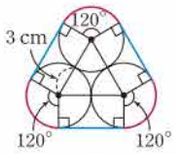
직선 부분의 길이의 합은

$(3\times2)\times4=24\ (\text{cm})$

따라서 필요한 끈의 최소 길이는 $(6\pi+24)$ cm이다.



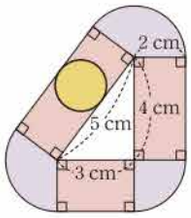
(나) 곡선 부분의 길이의 합은
$2\pi\times3=6\pi$ (cm)
직선 부분의 길이의 합은
$(3\times2)\times3=18$ (cm)
따라서 필요한 끈의 최소 길이는 $(6\pi+18)$ cm이다.



따라서 필요한 끈의 최소 길이가 더 긴 것은 (가)이다.

답 (가)

52 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같으므로 부채꼴 부분의 넓이의 합은
$\pi\times2^2=4\pi$ (cm^2)
직사각형 부분의 넓이의 합은
$5\times2+3\times2+4\times2$
$=10+6+8$
$=24$ (cm^2)
따라서 원이 지나간 자리의 넓이는
$(4\pi+24)$ cm^2

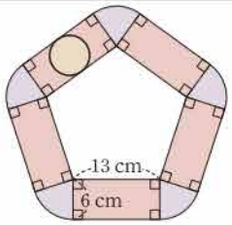


답 $(4\pi+24)$ cm^2

Q쌤 한마디

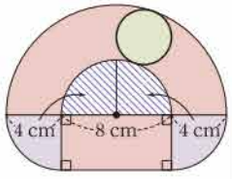
52번의 그림에서 세 부채꼴의 중심각을 각각 $\angle x$, $\angle y$, $\angle z$라 하면 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180°$이므로
$\{360°-(90°+90°+\angle x)\}$
$+\{360°-(90°+90°+\angle y)\}$
$+\{360°-(90°+90°+\angle z)\}$
$=180°$
$540°-(\angle x+\angle y+\angle z)=180°$
$\therefore\ \angle x+\angle y+\angle z=360°$
즉 세 부채꼴의 중심각의 크기의 합이 $360°$이므로 부채꼴 부분의 넓이의 합은 반지름의 길이가 2 cm인 원의 넓이와 같습니다.

53 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같으므로 부채꼴 부분의 넓이의 합은
$\pi\times6^2=36\pi$ (cm^2)
직사각형 부분의 넓이의 합은
$(13\times6)\times5=390$ (cm^2)
따라서 원이 지나간 자리의 넓이는
$(36\pi+390)$ cm^2



답 ③

54 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같다.
이때 도형을 이동하면 구하는 넓이는
$\pi\times8^2\times\frac{1}{2}+8\times4$
$=32\pi+32$ (cm^2)



답 $(32\pi+32)$ cm^2

QBOX

$\angle COD=\angle ACO$
$=\angle CAO$
$=\angle DOB$

각 부채꼴의 중심각의 크기는
$360°-(90°+108°+90°)$
$=72°$

두 삼각형 AOO′, OBO′의 세 변의 길이가 모두 원의 반지름의 길이인 6 cm로 같으므로 두 삼각형은 모두 정삼각형이다.

$60°+60°=120°$

반지름의 길이가
$\frac{1}{2}\times(4+8+4)$
$=8$ (cm)
인 반원의 넓이이다.

서술형

W 53쪽

55 $(90-x):(2x+30)=9:12$이므로 ··· ❶
$(90-x):(2x+30)=3:4$
$360-4x=6x+90,\quad 10x=270$
$\therefore\ x=27$ ··· ❷

답 27

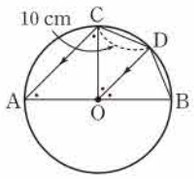
채점 기준	비율
❶ x에 대한 비례식을 세울 수 있다.	50 %
❷ x의 값을 구할 수 있다.	50 %

56 $\angle COD=5\angle AOB=5\times15°=75°$이므로
$\angle AOB+\angle COD=15°+75°=90°$ ··· ❶
따라서 원 O의 넓이를 x cm^{2}라 하면
$90:360=25:x$
$1:4=25:x\quad\therefore\ x=100$
즉 원 O의 넓이는 100 cm^{2}이다. ··· ❷

답 100 cm^2

채점 기준	비율
❶ $\angle AOB+\angle COD$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ 원 O의 넓이를 구할 수 있다.	60 %

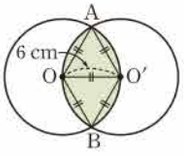
57 $\overline{AC}\parallel\overline{OD}$이므로
$\angle CAO=\angle DOB$ (동위각) ··· ❶
오른쪽 그림과 같이 $\overline{CO}$를 그으면 $\triangle CAO$에서 $\overline{AO}=\overline{CO}$이므로
$\angle ACO=\angle CAO$ ··· ❷
또 $\overline{AC}\parallel\overline{OD}$이므로
$\angle COD=\angle ACO$ (엇각) ··· ❸
따라서 $\angle COD=\angle DOB$이므로
$\overline{BD}=\overline{CD}=10$ (cm) ··· ❹



답 10 cm

채점 기준	비율
❶ $\angle CAO=\angle DOB$임을 알 수 있다.	20 %
❷ $\angle ACO=\angle CAO$임을 알 수 있다.	20 %
❸ $\angle COD=\angle ACO$임을 알 수 있다.	20 %
❹ $\overline{BD}$의 길이를 구할 수 있다.	40 %

58 오른쪽 그림에서 두 삼각형 AOO′, OBO′은 모두 정삼각형이므로
$\angle AOB=\angle AO'B$
$=120°$ ··· ❶
따라서 구하는 둘레의 길이는 반지름의 길이가 6 cm이고 중심각의 크기가 $120°+120°=240°$인 부채꼴의 호의 길이와 같으므로
$2\pi\times6\times\frac{240}{360}=8\pi$ (cm) ··· ❷



답 8π cm

채점 기준	비율
❶ ∠AOB와 ∠AO′B의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❷ 색칠한 부분의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	70 %

59 정오각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ \quad \cdots ❶$$

정육각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ \quad \cdots ❷$$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 반지름의 길이가 2 cm이고 중심각의 크기가 $108^\circ+120^\circ=228^\circ$인 부채꼴의 넓이와 같으므로

$$\pi\times2^2\times\frac{228}{360}=\frac{38}{15}\pi\ (\text{cm}^2) \quad \cdots ❸$$

답 $\frac{38}{15}\pi$ cm^2

채점 기준	비율
❶ 정오각형의 한 내각의 크기를 구할 수 있다.	20 %
❷ 정육각형의 한 내각의 크기를 구할 수 있다.	20 %
❸ 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있다.	60 %

60 색칠한 부분의 넓이는

(지름이 $\overline{AB}$인 반원의 넓이)
+(지름이 $\overline{AC}$인 반원의 넓이)+△ABC
−(지름이 $\overline{BC}$인 반원의 넓이) ⋯ ❶

$$=\pi\times3^2\times\frac{1}{2}+\pi\times4^2\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times6\times8-\pi\times5^2\times\frac{1}{2}$$

$$=\frac{9}{2}\pi+8\pi+24-\frac{25}{2}\pi$$

$$=24\ (\text{cm}^2) \quad \cdots ❷$$

답 24 cm^2

채점 기준	비율
❶ 넓이를 구할 수 있는 도형의 넓이의 합과 차로 색칠한 부분의 넓이를 나타낼 수 있다.	30 %
❷ 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있다.	70 %

Q BOX

06 다면체와 회전체 W 54쪽

01 (ㄴ), (ㄷ) 구, 원뿔은 원이나 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.
이상에서 다면체인 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다. 답 (ㄱ), (ㄹ)

02 답 (1) 6, 육면체 (2) 7, 칠면체

03 답 (1) 삼각뿔대, 오면체
(2) 육각뿔대, 팔면체

04 (4) 각 다면체의 모서리의 개수는 다음과 같다.
(ㄱ) $2\times4=8$ (ㄴ) $3\times4=12$ (ㄷ) $3\times5=15$
(ㄹ) $3\times7=21$ (ㅁ) $3\times6=18$ (ㅂ) $2\times6=12$
이상에서 모서리의 개수가 가장 많은 다면체는 (ㄹ)이다.
(5) 각 다면체의 꼭짓점의 개수는 다음과 같다.
(ㄱ) $4+1=5$ (ㄴ) $2\times4=8$ (ㄷ) $2\times5=10$
(ㄹ) $2\times7=14$ (ㅁ) $2\times6=12$ (ㅂ) $6+1=7$
이상에서 꼭짓점의 개수가 가장 적은 다면체는 (ㄱ)이다.

밑면이 2개인 다면체는 각기둥과 각뿔대이다.

답 (1) (ㄴ), (ㄷ), (ㄹ), (ㅁ) (2) (ㄱ), (ㄴ)
(3) (ㄱ), (ㅂ) (4) (ㄹ) (5) (ㄱ)

옆면의 모양이 삼각형인 다면체는 각뿔이다.

05 답

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

06 답

	면의 개수	모서리의 개수	꼭짓점의 개수
정사면체	4	6	4
정육면체	6	12	8
정팔면체	8	12	6
정십이면체	12	30	20
정이십면체	20	30	12

다면체는 그 면의 개수에 따라 사면체, 오면체, 육면체, …라 한다.

07 ① 삼각뿔대 − 오면체
② 사각기둥 − 육면체
④ 육각뿔 − 칠면체
⑤ 칠각뿔 − 팔면체
답 ③

08 $a=3\times7=21$, $b=2\times6=12$이므로
$a-b=21-12=9$ 답 ②

09 사각뿔대와 사각뿔의 면의 개수는 각각
$4+2=6$, $4+1=5$
이므로 $a=6-5=1$
사각뿔대와 사각뿔의 모서리의 개수는 각각
$3\times4=12$, $2\times4=8$
이므로 $b=12-8=4$
사각뿔대와 사각뿔의 꼭짓점의 개수는 각각
$2\times4=8$, $4+1=5$
이므로 $c=8-5=3$
$\therefore a+b+c=1+4+3=8$ 답 8

10 주어진 각기둥을 n각기둥이라 하면
$3n=27$ $\therefore n=9$
따라서 주어진 각기둥은 구각기둥이므로 면의 개수는
$9+2=11$
즉 십일면체이다. 답 ④

11 주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면
$3n+2n=35$, $5n=35$
$\therefore n=7$
따라서 주어진 각뿔대는 칠각뿔대이므로 면의 개수는
$7+2=9$ 답 9

12 주어진 각뿔을 n각뿔이라 하면
$n+1=12$ $\therefore n=11$
따라서 주어진 각뿔은 십일각뿔이므로
$a=11+1=12$
주어진 각기둥을 m각기둥이라 하면
$3m=12$ $\therefore m=4$
따라서 주어진 각기둥은 사각기둥이므로 밑면의 모양은 사각형이다. 답 ②

13 답 ②

14 밑면과 옆면의 모양은 각각 다음과 같다.
① 삼각형, 삼각형 ② 오각형, 사다리꼴
③ 육각형, 직사각형 ④ 직사각형, 직사각형
⑤ 팔각형, 삼각형
따라서 삼각형 모양의 면을 갖는 것은 ①, ⑤이다.
답 ①, ⑤

15 ③ 각뿔대의 옆면과 밑면은 수직이 아니다.
⑤ 육각기둥과 육각뿔대의 모서리의 개수는 모두 $3\times6=18$로 같다.
답 ③

16 ① n각기둥은 $(n+2)$면체이다.
② n각뿔은 $(n+1)$면체이다.
③ n각기둥과 n각뿔대의 모서리의 개수는 모두 $3n$으로 같다.
④ 각뿔대의 이름은 밑면의 모양에 따라 정해진다.
답 ③, ⑤

17 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각기둥이다.
주어진 입체도형을 n각기둥이라 하면 조건 (다)에 의하여
$2n=18$ $\therefore n=9$
따라서 주어진 입체도형은 구각기둥이므로 밑면의 모양은 구각형이다. 답 ④

18 두 밑면이 서로 평행하고 옆면의 모양이 직사각형이 아닌 사다리꼴인 입체도형은 각뿔대이다.
구하는 입체도형을 n각뿔대라 하면
$3n-(n+2)=8$, $2n-2=8$
$2n=10$ $\therefore n=5$
따라서 구하는 입체도형은 오각뿔대이다.
답 오각뿔대

19 밑면이 1개이고 옆면의 모양이 삼각형인 입체도형은 각뿔이다.
주어진 입체도형을 n각뿔이라 하면 밑면의 모양은 n각형이므로
$180^\circ\times(n-2)=1440^\circ$
$n-2=8$ $\therefore n=10$
따라서 주어진 입체도형은 십각뿔이므로 모서리의 개수는
$2\times10=20$ 답 20

20 ② 정육면체의 면의 모양은 정사각형이다.
④ 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이다.
답 ②, ④

21 (ㄴ) 정육각형으로 이루어진 정다면체는 없다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ)

22 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3인 정다면체는
정사면체, 정육면체, 정십이면체
이므로 이 중 면의 개수가 가장 많은 것은 정십이면체이다.
따라서 구하는 면의 모양은 정오각형이다.
답 정오각형

23 ① 정사면체 − 4 ② 정육면체 − 8
③ 정팔면체 − 6 ⑤ 정이십면체 − 12
답 ④

24 ⑤ 정이십면체의 꼭짓점의 개수는 12, 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6이므로 정이십면체의 꼭짓점의 개수는 정팔면체의 꼭짓점의 개수의 2배이다.
답 ⑤

QBOX

n각뿔대의 모서리의 개수는 면의 개수보다 많다.

정다면체의 면이 될 수 있는 다각형은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐이다.

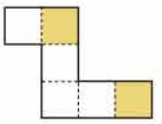
사면체는 삼각뿔이다.

직육면체는 밑면이 직사각형인 사각기둥이다.

25 조건 (가)를 만족시키는 정다면체는
정사면체, 정팔면체, 정이십면체
조건 (나)를 만족시키는 정다면체는
정육면체, 정팔면체
따라서 구하는 정다면체는 정팔면체이다.

답 정팔면체

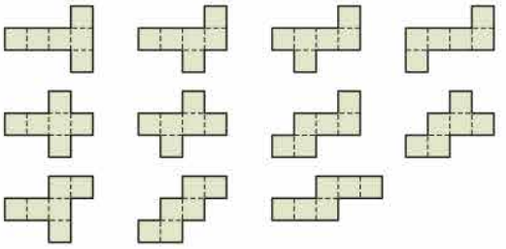
26 ⑤ 오른쪽 그림과 같이 색칠한 면이 겹치므로 정육면체를 만들 수 없다.



답 ⑤

Q쌤 한마디

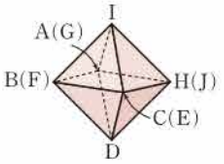
정육면체의 전개도는 다음과 같이 11가지가 있습니다.



27 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정십이면체이다.
(ㄱ) 모서리의 개수는 30이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다.

답 (ㄴ), (ㄷ)

28 주어진 전개도로 정팔면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.



① 평행하다.
③ 겹쳐진다.
④ 한 점에서 만난다.

답 ②, ⑤

29 ⑤ 정이십면체의 면의 개수는 20이므로 정이십면체의 각 면의 한가운데 점을 연결하여 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 20인 정다면체, 즉 정십이면체이다.

답 ⑤

30 정팔면체의 면의 개수는 8이므로 새로 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 8인 정다면체, 즉 정육면체이다.
① 면의 개수는 6이다.
② 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이다.
④ 꼭짓점의 개수는 8이다.
⑤ 각 면의 모양은 합동인 정사각형이다.

답 ③

Q BOX

꼬인 위치
➡ 공간에서 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

회전축을 갖는 입체도형은 회전체이다.

회전축에서 떨어져 있는 평면도형을 1회전시키면 가운데가 빈 회전체가 만들어진다.

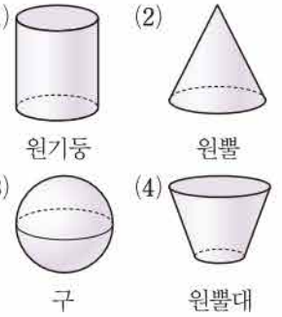
구는 어느 방향으로 잘라도 그 단면이 항상 원이다.

31 새로 만든 입체도형은 각 면이 모두 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4이므로 정팔면체이다.
이때 정팔면체의 한 모서리의 길이는 5 cm이고, 모서리의 개수는 12이므로 모든 모서리의 길이의 합은
$5\times12=60$ (cm)

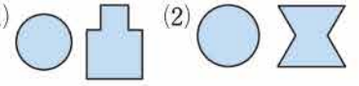
답 60 cm

32 답 (ㄷ), (ㅁ), (ㅅ), (ㅇ)

33 답 (1) 원기둥 (2) 원뿔 (3) 구 (4) 원뿔대



34 답 (1), (2)



35 답 (1) 원뿔대 (2) 10 cm

36 답 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$

37

답 ④

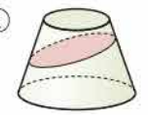
38 답 ⑤

39 (ㄷ) 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 사다리꼴이다.
이상에서 단면의 모양이 원인 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)이다.

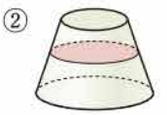
답 ⑤

40 답 ⑤

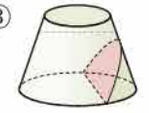
41 ①



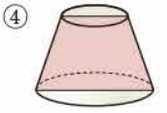
②



③



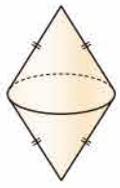
④



따라서 단면의 모양이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

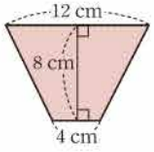
답 ⑤

42 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 이 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 네 변의 길이가 모두 같은 사각형, 즉 마름모이다. 답 ④



43 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같은 사다리꼴이므로 단면의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(12+4)\times 8=64\ (\text{cm}^2)$

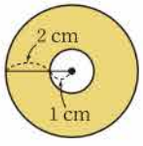


답 ③

원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면 ➡ 사다리꼴

44 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같으므로 단면의 둘레의 길이는

$2\pi\times 3+2\pi\times 1=8\pi\ (\text{cm})$



답 8π cm

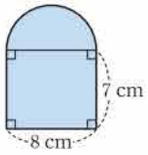
생각톡 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같음을 이용한다.

(큰 원의 둘레의 길이) + (작은 원의 둘레의 길이)

45 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같으므로 단면의 넓이는

$\pi\times 4^2\times\frac{1}{2}+8\times 7$

$=8\pi+56\ (\text{cm}^2)$



답 $(8\pi+56)$ cm^2

(반원의 넓이) + (직사각형의 넓이)

다른 풀이 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이는 회전시키기 전의 평면도형의 넓이의 2배이다.

이때 회전시키기 전의 평면도형의 넓이는

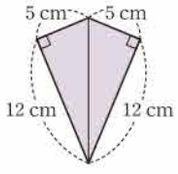
$\pi\times 4^2\times\frac{1}{4}+4\times 7=4\pi+28\ (\text{cm}^2)$

이므로 구하는 넓이는

$(4\pi+28)\times 2=8\pi+56\ (\text{cm}^2)$

46 (1) 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같으므로 단면의 둘레의 길이는

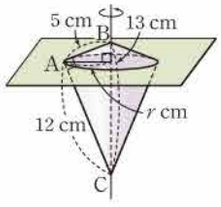
$5+12+12+5=34\ (\text{cm})$



(2) 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면의 넓이가 가장 크려면 오른쪽 그림과 같이 잘라야 한다.

이때 단면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times 13\times r=\frac{1}{2}\times 12\times 5 \quad \therefore r=\frac{60}{13}$

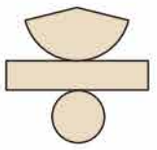


따라서 구하는 반지름의 길이는 $\frac{60}{13}$ cm이다.

답 (1) 34 cm (2) $\frac{60}{13}$ cm

생각톡 단면인 원의 넓이가 가장 큰 경우는 반지름의 길이가 가장 길 때이다.

47 주어진 입체도형의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 전개도에 포함되어 있는 도형은 ①, ③이다. 답 ①, ③



48 답 ②

49 직사각형의 가로의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi\times 3=6\pi\ (\text{cm})$

직사각형의 세로의 길이는 원기둥의 높이와 같으므로

9 cm

답 6π cm, 9 cm

50 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

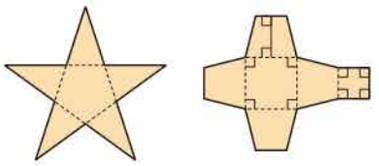
$2\pi\times 15\times\frac{120}{360}=2\pi\times r$

$\therefore r=5$

따라서 구하는 반지름의 길이는 5 cm이다. 답 ③

51 전개도에 삼각형이 포함되어 있지 않은 입체도형은 정육면체, 사각뿔대, 원기둥, 원뿔의 4개이다. 답 4

참고 오각뿔과 사각뿔대의 전개도는 각각 다음과 같다.



52 ① 구의 회전축은 무수히 많다. 답 ①

53 ① 회전축은 1개이다.

③ 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 이등변삼각형이다.

④ 밑면과 평행한 평면으로 자를 때 생기는 단면은 모두 원이지만 합동은 아니다.

답 ②, ⑤

서술형

W 63쪽

54 삼각뿔의 면의 개수는

$3+1=4$ ··· ❶

육각뿔대의 면의 개수는

$6+2=8$ ··· ❷

칠각기둥의 면의 개수는

$7+2=9$ ··· ❸

따라서 구하는 합은

$4+8+9=21$ ···❹

답 21

채점 기준	비율
❶ 삼각뿔의 면의 개수를 구할 수 있다.	30 %
❷ 육각뿔대의 면의 개수를 구할 수 있다.	30 %
❸ 칠각기둥의 면의 개수를 구할 수 있다.	30 %
❹ 면의 개수의 합을 구할 수 있다.	10 %

55 팔면체인 각기둥을 a각기둥이라 하면

$a+2=8$ $\therefore a=6$

따라서 주어진 각기둥은 육각기둥이므로 밑면의 모양은 육각형이다. ···❶

팔면체인 각뿔을 b각뿔이라 하면

$b+1=8$ $\therefore b=7$

따라서 주어진 각뿔은 칠각뿔이므로 밑면의 모양은 칠각형이다. ···❷

팔면체인 각뿔대를 c각뿔대라 하면

$c+2=8$ $\therefore c=6$

따라서 주어진 각뿔대는 육각뿔대이므로 밑면의 모양은 육각형이다. ···❸

답 육각형, 칠각형, 육각형

채점 기준	비율
❶ 팔면체인 각기둥의 밑면의 모양을 말할 수 있다.	30 %
❷ 팔면체인 각뿔의 밑면의 모양을 말할 수 있다.	30 %
❸ 팔면체인 각뿔대의 밑면의 모양을 말할 수 있다.	40 %

56 주어진 입체도형은 정다면체가 아니다. ···❶

그 이유는 각 면이 모두 합동인 정삼각형으로 이루어져 있지만 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3 또는 4로 같지 않기 때문이다. ···❷

답 풀이 참조

채점 기준	비율
❶ 주어진 입체도형이 정다면체인지 아닌지 말할 수 있다.	40 %
❷ 그 이유를 설명할 수 있다.	60 %

57 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정이십면체이다. ···❶

정이십면체의 모서리의 개수는

30 ···❷

정이십면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는

5 ···❸

답 30, 5

채점 기준	비율
❶ 정다면체의 이름을 알 수 있다.	40 %
❷ 모서리의 개수를 구할 수 있다.	30 %
❸ 한 꼭짓점에 모인 면의 개수를 구할 수 있다.	30 %

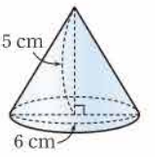
Q BOX

다음 두 조건을 모두 만족시키는 다면체를 정다면체라 한다.
① 각 면의 모양이 모두 합동인 정다각형이다.
② 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같다.

반지름의 길이가 r이고 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이를 S라 하면

$S=\frac{1}{2}rl$

58 주어진 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다. ···❶



따라서 회전체의 밑면의 넓이는

$\pi\times3^2=9\pi\ (\text{cm}^2)$

이므로

$a=9$

높이는 5 cm이므로 $b=5$ ···❷

$\therefore a-b=9-5=4$ ···❸

답 4

채점 기준	비율
❶ 회전체의 모양을 파악할 수 있다.	40 %
❷ a, b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $a-b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

59 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로 부채꼴의 호의 길이는

$2\pi\times9=18\pi\ (\text{cm})$ ···❶

따라서 부채꼴의 넓이는

$\frac{1}{2}\times12\times18\pi=108\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❷

답 $108\pi\ \text{cm}^2$

채점 기준	비율
❶ 부채꼴의 호의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❷ 부채꼴의 넓이를 구할 수 있다.	50 %

다른 풀이 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=2\pi\times9$

$\therefore x=270$

따라서 부채꼴의 넓이는

$\pi\times12^2\times\frac{270}{360}=108\pi\ (\text{cm}^2)$

07 입체도형의 겉넓이와 부피 W 64쪽

01 (1) $(5\times5)\times6=150\ (\text{cm}^2)$
(2) $\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times2+(3+5+4)\times6$
$=12+72=84\ (\text{cm}^2)$
답 (1) 150 cm² (2) 84 cm²

(정육면체의 겉넓이) = (한 면의 넓이) × 6

02 (1) $(\pi\times5^2)\times2+2\pi\times5\times10=50\pi+100\pi$
$=150\pi\ (\text{cm}^2)$
(2) $(\pi\times4^2)\times2+2\pi\times4\times12=32\pi+96\pi$
$=128\pi\ (\text{cm}^2)$
답 (1) 150π cm² (2) 128π cm²

기둥의 전개도에서 옆면인 직사각형의 가로의 길이는 밑면의 둘레의 길이와 같다.

03 (1) $(4\times3)\times2=24\ (\text{cm}^3)$
(2) $\left(\frac{1}{2}\times6\times9\right)\times9=243\ (\text{cm}^3)$
답 (1) 24 cm³ (2) 243 cm³

04 (1) $(\pi\times3^2)\times4=36\pi\ (\text{cm}^3)$
(2) $(\pi\times6^2)\times11=396\pi\ (\text{cm}^3)$
답 (1) 36π cm³ (2) 396π cm³

05 (밑넓이) $=\frac{1}{2}\times(9+3)\times4=24\ (\text{cm}^2)$
(옆넓이) $=(9+5+3+5)\times10=220\ (\text{cm}^2)$
∴ (겉넓이) $=24\times2+220=268\ (\text{cm}^2)$
답 ⑤

06 $\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times2+(8+10+6)\times20$
$=48+480=528\ (\text{cm}^2)$
답 528 cm²

07 $(\pi\times3^2)\times2+2\pi\times3\times5$
$=18\pi+30\pi=48\pi\ (\text{cm}^2)$
답 ②

08 $(\pi\times r^2)\times2+2\pi\times r\times2r=216\pi$이므로
$6\pi r^2=216\pi$, $r^2=36$
∴ $r=6$
답 6

09 (밑넓이) $=\frac{1}{2}\times(4+7)\times4=22\ (\text{cm}^2)$
∴ (부피) $=22\times7=154\ (\text{cm}^3)$
답 ③

10 $\left(\frac{1}{2}\times8\times5\right)\times10=200\ (\text{cm}^3)$
답 200 cm³

11 원기둥 A의 부피는
$(\pi\times4^2)\times3=48\pi\ (\text{cm}^3)$
원기둥 B의 높이를 h cm라 하면
$(\pi\times2^2)\times h=48\pi$ ∴ $h=12$
따라서 원기둥 B의 높이는 12 cm이다.
답 12 cm

12 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi\times r=12\pi$ ∴ $r=6$
따라서 구하는 부피는
$(\pi\times6^2)\times15=540\pi\ (\text{cm}^3)$
답 ⑤

13 (밑넓이) $=(\pi\times2^2)\times\frac{1}{2}=2\pi\ (\text{cm}^2)$
(옆넓이) $=\left(2\pi\times2\times\frac{1}{2}+4\right)\times6$
$=12\pi+24\ (\text{cm}^2)$
∴ (겉넓이) $=2\pi\times2+(12\pi+24)$
$=16\pi+24\ (\text{cm}^2)$
답 ③

반지름의 길이가 2 cm인 반원의 둘레의 길이

14 (밑넓이) $=\pi\times3^2\times\frac{330}{360}=\frac{33}{4}\pi\ (\text{cm}^2)$
∴ (부피) $=\frac{33}{4}\pi\times8=66\pi\ (\text{cm}^3)$
답 ⑤

15 $\left(\pi\times8^2\times\frac{30}{360}\right)\times h=80\pi$이므로
$h=15$
답 15

16 (부피) = (사각기둥의 부피) − (원기둥의 부피)
$=(5\times5)\times7-(\pi\times2^2)\times7$
$=175-28\pi\ (\text{cm}^3)$
답 ③

17 (밑넓이) $=\pi\times5^2-\pi\times3^2$
$=25\pi-9\pi=16\pi\ (\text{cm}^2)$
(옆넓이) $=2\pi\times5\times6+2\pi\times3\times6$
$=60\pi+36\pi=96\pi\ (\text{cm}^2)$
∴ (겉넓이) $=16\pi\times2+96\pi=128\pi\ (\text{cm}^2)$
답 128π cm²

3+2=5 (cm)

안쪽의 옆넓이

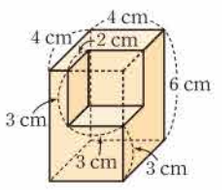
18 주어진 정육면체의 부피는
$(3\times3)\times3=27\ (\text{cm}^3)$
직육면체 모양의 구멍의 부피는
$(1\times1)\times3=3\ (\text{cm}^3)$
직육면체 모양의 구멍이 겹쳐지는 부분의 부피는
$(1\times1)\times1=1\ (\text{cm}^3)$
따라서 구하는 부피는
$27-3\times3+1\times2=20\ (\text{cm}^3)$
답 20 cm³

직육면체 모양의 구멍이 겹쳐지는 부분을 3번 뺐으므로 2번 더한다.

다른 풀이 주어진 입체도형에서 뚫린 부분의 부피는 한 모서리의 길이가 1 cm인 정육면체 7개의 부피와 같으므로 구하는 입체도형의 부피는

$(3\times3)\times3-\{(1\times1)\times1\}\times7=27-7$
$=20\ (\text{cm}^3)$

19 오른쪽 그림과 같이 잘린 부분의 면을 이동하여 생각하면 주어진 입체도형의 겉넓이는 가로, 세로의 길이가 각각 4 cm이고 높이가 6 cm인 직육면체의 겉넓이와 같다.



따라서 구하는 겉넓이는

$(4\times4)\times2+(4\times4)\times6=32+96$
$=128\ (\text{cm}^2)$

답 ⑤

20 $(\text{밑넓이})=6\times6-\pi\times6^2\times\frac{90}{360}$
$=36-9\pi\ (\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(6\times2+2\pi\times6\times\frac{90}{360}\right)\times9$
$=108+27\pi\ (\text{cm}^2)$

$\therefore\ (\text{겉넓이})=(36-9\pi)\times2+(108+27\pi)$
$=180+9\pi\ (\text{cm}^2)$

답 $(180+9\pi)\ \text{cm}^2$

21 주어진 입체도형의 부피는

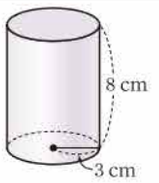
$\left(\pi\times4^2\times\frac{100}{360}\right)\times h-\left(\pi\times2^2\times\frac{100}{360}\right)\times h$
$=\frac{40}{9}\pi h-\frac{10}{9}\pi h=\frac{10}{3}\pi h\ (\text{cm}^3)$

따라서 $\frac{10}{3}\pi h=20\pi$이므로

$h=6$

답 6

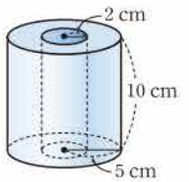
22 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 겉넓이는



$(\pi\times3^2)\times2+2\pi\times3\times8$
$=18\pi+48\pi=66\pi\ (\text{cm}^2)$

답 ②

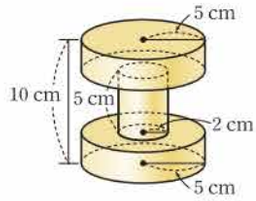
23 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



(큰 원기둥의 부피)
−(작은 원기둥의 부피)
$=(\pi\times5^2)\times10$
$-(\pi\times2^2)\times10$
$=250\pi-40\pi$
$=210\pi\ (\text{cm}^3)$

답 ④

24 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



위의 원기둥과 아래 원기둥의 부피의 합은

$(\pi\times5^2)\times(10-5)$
$=125\pi\ (\text{cm}^3)$

위의 원기둥과 아래 원기둥의 높이의 합은 전체 높이에서 가운데 원기둥의 높이를 뺀 것과 같다.

가운데 원기둥의 부피는

$(\pi\times2^2)\times5=20\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$125\pi+20\pi=145\pi\ (\text{cm}^3)$

답 $145\pi\ \text{cm}^3$

25 $6\times6+\left(\frac{1}{2}\times6\times5\right)\times4=36+60=96\ (\text{cm}^2)$

답 $96\ \text{cm}^2$

26 $\pi\times6^2+\pi\times6\times10=36\pi+60\pi=96\pi\ (\text{cm}^2)$

밑면의 반지름의 길이가 r, 모선의 길이가 l인 원뿔의 겉넓이
➡ $\pi r^2+\pi rl$

답 $96\pi\ \text{cm}^2$

27 $\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times6\right)\times7=28\ (\text{cm}^3)$

답 $28\ \text{cm}^3$

28 $\frac{1}{3}\times(\pi\times8^2)\times15=320\pi\ (\text{cm}^3)$

답 $320\pi\ \text{cm}^3$

29 (1) $4\pi\times8^2=256\pi\ (\text{cm}^2)$
(2) $4\pi\times10^2=400\pi\ (\text{cm}^2)$

답 (1) $256\pi\ \text{cm}^2$ (2) $400\pi\ \text{cm}^2$

30 (1) $\frac{4}{3}\pi\times5^3=\frac{500}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

(2) $\frac{4}{3}\pi\times9^3=972\pi\ (\text{cm}^3)$

직사각형을 한 변을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형
➡ 원기둥

답 (1) $\frac{500}{3}\pi\ \text{cm}^3$ (2) $972\pi\ \text{cm}^3$

31 $\left(\frac{1}{2}\times a\times10\right)\times4=160$이므로 $a=8$

$\therefore\ b=8\times8+160=224$

$\therefore\ a+b=8+224=232$

답 ③

32 $(\text{밑넓이})=3\times3=9\ (\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times4+(3\times4)\times3$
$=24+36=60\ (\text{cm}^2)$

(사각뿔의 옆넓이)
+(정육면체의 옆넓이)

$\therefore\ (\text{겉넓이})=9+60=69\ (\text{cm}^2)$

답 $69\ \text{cm}^2$

33 $\pi\times3^2+\pi\times3\times11=9\pi+33\pi=42\pi\ (\text{cm}^2)$

답 $42\pi\ \text{cm}^2$

34 $\pi\times4^2+\pi\times4\times10=16\pi+40\pi=56\pi\ (\text{cm}^2)$

답 ③

35 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$\pi\times7\times l=84\pi \qquad \therefore\ l=12$

부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=2\pi\times7$

$\therefore\ x=210$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 210°이다.

답 ③

원뿔의 전개도에서 옆면인 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같다.

36 원기둥의 겉넓이는

$(\pi\times4^2)\times2+2\pi\times4\times6=32\pi+48\pi$

$=80\pi\ (\text{cm}^2)$

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

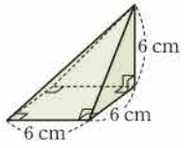
$\pi\times4^2+\pi\times4\times l=80\pi$

$4\pi l=64\pi \qquad \therefore\ l=16$

따라서 원뿔의 모선의 길이는 16 cm이다.

답 16 cm

37 주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 사각뿔이므로 구하는 부피는



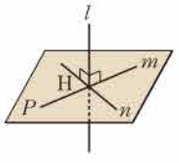
$\frac{1}{3}\times(6\times6)\times6=72\ (\text{cm}^3)$

답 ③

Q쌤 한마디

오른쪽 그림과 같이 직선 l이 평면 P와 점 H에서 만나고 점 H를 지나면서 평면 P에 포함된 두 직선 m, n과 모두 수직이면

$l\perp P$



입니다. 따라서 **37**번의 사각뿔에서 옆면의 모서리 중 밑면의 두 변과 모두 수직인 모서리는 밑면과 수직이므로 이 모서리의 길이가 사각뿔의 높이임을 알 수 있습니다.

38 밑면의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$\frac{1}{3}\times x^2\times10=120$

$x^2=36 \qquad \therefore\ x=6$

따라서 밑면의 한 변의 길이는 6 cm이다. 답 6 cm

39 남아 있는 물의 부피는 삼각뿔의 부피와 같으므로

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times9\times6\right)\times3=27\ (\text{cm}^3)$

답 ②

40 (부피)=(원뿔의 부피)×2+(원기둥의 부피)

$=\left\{\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4\right\}\times2+(\pi\times3^2)\times5$

$=24\pi+45\pi=69\pi\ (\text{cm}^3)$

답 $69\pi\ \text{cm}^3$

41 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times9\pi\times h=24\pi \qquad \therefore\ h=8$

따라서 원뿔의 높이는 8 cm이다. 답 ③

42 5000원인 케이크의 부피는

$\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times10=\frac{250}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

밑면의 반지름의 길이가 10 cm이고 높이가 12 cm인 원뿔 모양의 케이크의 부피는

$\frac{1}{3}\times(\pi\times10^2)\times12=400\pi\ (\text{cm}^3)$

케이크의 가격은 케이크의 부피에 정비례하므로 구하는 케이크의 가격을 x원이라 하면

$\frac{250}{3}\pi:400\pi=5000:x$

$5:24=5000:x$

$\therefore\ x=24000$

따라서 구하는 케이크의 가격은 24000원이다.

답 24000원

43 (두 밑넓이의 합)$=6\times6+10\times10=136\ (\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(6+10)\times5\right\}\times4=160\ (\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=136+160=296\ (\text{cm}^2)$

주어진 사각뿔대의 옆면은 합동인 4개의 사다리꼴로 이루어져 있다.

답 ⑤

44 (부피)

=(원기둥의 부피)+(원뿔대의 부피)

$=\pi\times6^2\times7+\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times6-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times3$

$=252\pi+72\pi-9\pi$

$=315\pi\ (\text{cm}^3)$

3+3=6 (cm)

답 $315\pi\ \text{cm}^3$

45 △ABC를 삼각뿔 B-AFC의 밑면으로 생각하면 높이는 $\overline{\text{BF}}=4$ cm이므로 구하는 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times5\right)\times4=20\ (\text{cm}^3)$

답 ④

46 잘라 낸 입체도형은 밑면의 가로, 세로의 길이와 높이가 모두 3 cm인 삼각뿔이므로 그 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times3\right)\times3=\frac{9}{2}\ (\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$6\times6\times6-\frac{9}{2}=\frac{423}{2}\ (\text{cm}^3)$

$\frac{6}{2}=3$ (cm)

답 $\frac{423}{2}\ \text{cm}^3$

47 사각뿔의 밑면의 넓이는 정육면체의 한 면의 넓이의 $\frac{1}{2}$이므로

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times(4\times4)=8\ (\text{cm}^2)$

$\therefore\ (\text{부피})=\frac{1}{3}\times8\times4=\frac{32}{3}\ (\text{cm}^3)$

사각뿔의 높이는 정육면체의 한 모서리의 길이와 같다.

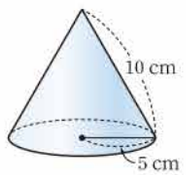
답 $\frac{32}{3}$ cm^3

48 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 겉넓이는

$\pi\times5^2+\pi\times5\times10$

$=25\pi+50\pi$

$=75\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 ⑤



49 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는

$\frac{1}{3}\times(\pi\times9^2)\times18$

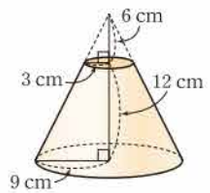
$-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times6$

$=486\pi-18\pi$

$=468\pi\ (\text{cm}^3)$

$6+12=18\ (\text{cm})$

답 468π cm^3



50 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는

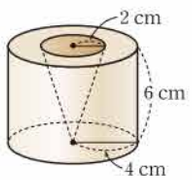
(원기둥의 부피)

$-$(원뿔의 부피)

$=(\pi\times4^2)\times6$

$-\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times6$

$=96\pi-8\pi=88\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 ④



51 잘라 낸 단면의 넓이의 합은 반지름의 길이가 2 cm인 원의 넓이의 $\frac{3}{4}$과 같으므로

(겉넓이)

$=(\text{구의 겉넓이})\times\frac{7}{8}+(\text{원의 넓이})\times\frac{3}{4}$

$=(4\pi\times2^2)\times\frac{7}{8}+(\pi\times2^2)\times\frac{3}{4}$

$=14\pi+3\pi$

$=17\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 17π cm^2

52 주어진 입체도형의 겉넓이는

(반구의 구면의 넓이)$+$(원뿔의 옆넓이)

$=(4\pi\times3^2)\times\frac{1}{2}+\pi\times3\times5$

$=18\pi+15\pi=33\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 $33\pi\div11\pi=3$이므로 겉면을 모두 칠하는 데 물감은 최소 3개가 필요하다. 답 ③

53 반구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$(4\pi\times r^2)\times\frac{1}{2}+\pi\times r^2=243\pi$

(반구의 구면의 넓이)$+$(원의 넓이)

$3\pi r^2=243\pi,\quad r^2=81$

$\therefore\ r=9$

따라서 반구의 부피는

$\left(\frac{4}{3}\pi\times9^3\right)\times\frac{1}{2}=486\pi\ (\text{cm}^3)$ 답 ④

54 지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬 한 개의 부피는

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

지름의 길이가 3 cm인 쇠구슬 한 개의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times\left(\frac{3}{2}\right)^3=\frac{9}{2}\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 $36\pi\div\frac{9}{2}\pi=8$이므로 만들 수 있는 쇠구슬의 최대 개수는 8이다. 답 8

$36\pi\div\frac{9}{2}\pi$

$=36\pi\times\frac{2}{9\pi}$

$=8$

55 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times r^2\times\frac{90}{360}=4\pi,\quad r^2=16$

$\therefore\ r=4$

따라서 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 겉넓이는

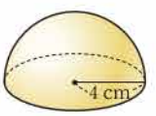
(반구의 구면의 넓이)

$+$(원의 넓이)

$=(4\pi\times4^2)\times\frac{1}{2}+\pi\times4^2$

$=32\pi+16\pi$

$=48\pi\ (\text{cm}^2)$ 답 48π cm^2



56 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는

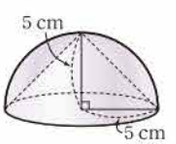
(반구의 부피)

$-$(원뿔의 부피)

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times5^3\right)\times\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times5$

$=\frac{250}{3}\pi-\frac{125}{3}\pi=\frac{125}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

답 $\frac{125}{3}\pi$ cm^3



57 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는

(원기둥의 부피)

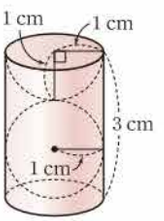
$-$(반구의 부피)

$-$(구의 부피)

$=(\pi\times1^2)\times3$

$-\left(\frac{4}{3}\pi\times1^3\right)\times\frac{1}{2}-\frac{4}{3}\pi\times1^3$

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



58 (원기둥의 부피)$=(\pi\times6^2)\times12=432\pi\ (\text{cm}^3)$

(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$432\pi-288\pi=144\pi\ (\text{cm}^3)$

답 ②

원기둥의 높이는 구의 지름의 길이와 같다.

59 주어진 원뿔은 밑면의 반지름의 길이와 높이가 모두 r cm이므로

$\frac{1}{3}\times(\pi\times r^2)\times r=243\pi \quad \therefore r^3=729$

따라서 구의 부피는

$\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{4}{3}\pi\times729=972\pi\ (\text{cm}^3)$

답 972π cm^3

60 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$(\pi\times r^2)\times4r=108\pi \quad \therefore r^3=27$

따라서 구 한 개의 부피는

$\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{4}{3}\pi\times27=36\pi\ (\text{cm}^3)$

답 ③

생각 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 구의 반지름의 길이와 같고, 원기둥의 높이는 구의 반지름의 길이의 4배임을 이용한다.

서술형

W 74쪽

61 주어진 직육면체의 겉넓이는

$(8\times6)\times2+(8+6+8+6)\times15$

$=96+420=516\ (\text{cm}^2)$ ···❶

직육면체를 네 점 A, E, G, C를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이는

$10\times15=150\ (\text{cm}^2)$ ···❷

따라서 구하는 겉넓이의 합은

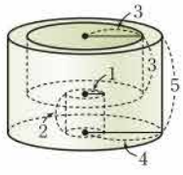
$516+150\times2=816\ (\text{cm}^2)$ ···❸

답 816 cm^2

직사각형 AEGC

채점 기준	비율
❶ 직육면체의 겉넓이를 구할 수 있다.	30 %
❷ 단면의 넓이를 구할 수 있다.	30 %
❸ 두 입체도형의 겉넓이의 합을 구할 수 있다.	40 %

62 회전체는 오른쪽 그림과 같다. ···❶



따라서 구하는 부피는

$(\pi\times4^2)\times5-(\pi\times3^2)\times3$

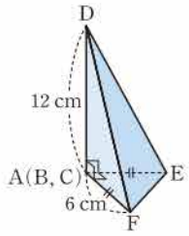
$-(\pi\times1^2)\times2$

$=80\pi-27\pi-2\pi=51\pi$ ···❷

답 51π

채점 기준	비율
❶ 회전체를 그릴 수 있다.	30 %
❷ 회전체의 부피를 구할 수 있다.	70 %

63 주어진 정사각형 ABCD로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같다. ···❶



따라서 구하는 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times12$

$=72\ (\text{cm}^3)$ ···❷

답 72 cm^3

밑면을 △AFE, 높이를 $\overline{AD}$의 길이라 생각하고 부피를 구한다.

채점 기준	비율
❶ 주어진 조건을 만족시키는 입체도형을 그릴 수 있다.	30 %
❷ 입체도형의 부피를 구할 수 있다.	70 %

64 그릇의 부피는

$\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times9=48\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❶

따라서 $48\pi\div3\pi=16$이므로 빈 그릇에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간은 16분이다. ···❷

답 16분

채점 기준	비율
❶ 그릇의 부피를 구할 수 있다.	70 %
❷ 빈 그릇에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간을 구할 수 있다.	30 %

65 야구공의 겉넓이는

$4\pi\times3.5^2=49\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❶

따라서 겉면을 이루는 조각 한 개의 넓이는

$49\pi\times\frac{1}{2}=\frac{49}{2}\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❷

답 $\frac{49}{2}\pi$ cm^2

채점 기준	비율
❶ 야구공의 겉넓이를 구할 수 있다.	70 %
❷ 조각 한 개의 넓이를 구할 수 있다.	30 %

66 그릇 B의 반지름의 길이를 r라 하면 그릇 A의 밑면의 반지름의 길이는 r, 높이는 $3r$이므로 그릇 A의 부피는

$\pi r^2\times3r=3\pi r^3$

이고, 그릇 B의 부피는

$\frac{4}{3}\pi r^3\times\frac{1}{2}=\frac{2}{3}\pi r^3$ ···❶

따라서 그릇 A의 부피는 그릇 B의 부피의 $\frac{9}{2}$배이므로 그릇 B를 이용하여 그릇 A에 물을 가득 채우려면 물을 최소 5번 부어야 한다. ···❷

답 5번

$\frac{9}{2}\times\frac{2}{3}\pi r^3=3\pi r^3$

채점 기준	비율
❶ 그릇 A와 그릇 B의 부피를 같은 문자를 이용하여 나타낼 수 있다.	60 %
❷ 물을 최소 몇 번 부어야 하는지 구할 수 있다.	40 %

08 도수분포표와 상대도수

W 75쪽

01 (1) (평균) $=\frac{5+2+4+12+5+8}{6}=\frac{36}{6}=6$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 4, 5, 5, 8, 12

따라서 중앙값은 $\frac{5+5}{2}=5$, 최빈값은 5이다.

(2) (평균) $=\frac{3+5+6+1+3+11+6}{7}=\frac{35}{7}=5$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 3, 3, 5, 6, 6, 11

따라서 중앙값은 5, 최빈값은 3, 6이다.

답 (1) 평균: 6, 중앙값: 5, 최빈값: 5

(2) 평균: 5, 중앙값: 5, 최빈값: 3, 6

변량의 개수가 짝수이므로 한가운데에 있는 두 값의 평균이 중앙값이다.

변량의 개수가 홀수이므로 한가운데에 있는 값이 중앙값이다.

02 (평균) $=\frac{5\times2+6\times3+7\times4+8\times5+9\times1}{15}$

$=\frac{105}{15}=7$(회)

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 8번째 변량은 7회이므로 중앙값은 7회이다.

영화 관람 횟수가 8회인 학생이 5명으로 가장 많으므로 최빈값은 8회이다.

답 평균: 7회, 중앙값: 7회, 최빈값: 8회

5회, 5회, 6회, 6회, 6회, 7회, 7회, 7회, 7회, 8회, 8회, 8회, 8회, 8회, 9회

03 A 동물원에 있는 코알라의 무게의 평균은

$\frac{8.5+8.8+10+9.2+9.5+8.6}{6}=\frac{54.6}{6}$

$=9.1$(kg)

B 동물원에 있는 코알라의 무게의 평균은

$\frac{7.9+10.5+9+9.8}{4}=\frac{37.2}{4}=9.3$(kg)

따라서 코알라의 무게의 평균이 더 큰 동물원은 B 동물원이다.

답 B 동물원

04 $\frac{a+b+c}{3}=3$이므로 $a+b+c=9$

따라서 구하는 평균은

$\frac{a+(b-1)+(c+2)+6}{4}=\frac{9+7}{4}=\frac{16}{4}=4$

답 4

05 1반 학생들의 윗몸 일으키기 기록의 총합은

$12\times23=276$(회)

2반 학생들의 윗몸 일으키기 기록의 총합은

$13\times18=234$(회)

따라서 1반과 2반 전체 학생의 윗몸 일으키기 기록의 평균은

$\frac{276+234}{12+13}=\frac{510}{25}=20.4$(회)

답 20.4회

① (평균) = (중앙값) = 3

② (평균) = 26, (중앙값) = 20

③ (평균) = (중앙값) = 13

④ (평균) = (중앙값) = 90

⑤ (평균) = 138, (중앙값) = 50

Q BOX

Q쌤 보충학습

두 집단 A, B의 변량의 개수와 평균이 오른쪽 표와 같을 때, A, B 두 집단 전체의 평균은

$\frac{\text{(전체 변량의 총합)}}{\text{(변량의 총개수)}}=\frac{ma+nb}{m+n}$

집단	A	B
변량의 개수	m	n
평균	a	b

06 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

① 1, 3, 3, 5, 5, 5이므로

(중앙값) $=\frac{3+5}{2}=4$

② 2, 2, 2, 4, 4, 8이므로

(중앙값) $=\frac{2+4}{2}=3$

③ 1, 4, 5, 5, 7, 8이므로

(중앙값) $=\frac{5+5}{2}=5$

④ 2, 2, 2, 4, 5, 7, 8이므로

(중앙값) $=4$

⑤ 4, 4, 6, 7, 9, 9, 9이므로

(중앙값) $=7$

따라서 중앙값이 가장 작은 것은 ②이다. 답 ②

07 6명의 과학 점수의 중앙값은 3번째와 4번째 점수의 평균이므로 4번째 점수를 x점이라 하면

$\frac{79+x}{2}=82$ $\therefore x=85$

이때 91점인 학생을 포함시키면 7명의 과학 점수의 중앙값은 4번째 점수이므로 85점이다. 답 85점

91 > 85이므로 4번째 점수는 변하지 않는다.

08 나머지 4명의 학생이 관람한 뮤지컬의 편수를 각각 a편, b편, c편, d편 ($a\le b\le c\le d$)이라 하자.

중앙값이 가장 큰 경우의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

0, 0, 1, 2, 4, 5, a, b, c, d

따라서 중앙값이 될 수 있는 가장 큰 값은

$\frac{4+5}{2}=4.5$(편) 답 ④

$5\le a\le b\le c\le d$인 경우

09 가족 수가 3명인 학생이 9명으로 가장 많으므로 최빈값은 3명이다. 답 3명

10 1은 7명, 2는 8명, 3은 2명, 4는 3명이므로 최빈값은 2이다.

따라서 학생들이 가장 관심을 갖는 홍보 매체는 인터넷이다. 답 인터넷

11 ⑤ 500과 같이 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 평균보다 중앙값이 더 적절하다. 답 ⑤

12 20권을 읽은 학생이 6명, 100권을 읽은 학생이 2명이므로

$$(\text{평균})=\frac{20\times6+100\times2}{8}=\frac{320}{8}=40\,(\text{권})$$

자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

20, 20, 20, 20, 20, 20, 100, 100

이므로 중앙값과 최빈값은 모두 20권이다.

이때 변량이 20권과 100권뿐이고, 두 값의 차가 크므로 평균보다 중앙값 또는 최빈값이 주어진 자료 전체의 중심적인 경향을 잘 나타낸다.

따라서 대푯값으로 가장 적당한 것은 20권이다.

답 ①

13 매점 이용 횟수의 평균이 8회이므로

$$\frac{6\times2+7\times4+8\times8+9\times x+10\times2}{2+4+8+x+2}=8$$

$9x+124=8x+128$ $\therefore x=4$ 답 4

14 4개의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 중앙값은 2번째와 3번째 변량의 평균이다.

나머지 한 변량을 x라 하면 중앙값이 30이므로 2번째 변량은 x, 3번째 변량은 32이다.

따라서 $\frac{x+32}{2}=30$이므로

$x+32=60$ $\therefore x=28$ 답 ③

중앙값 30이 32보다 작으므로 3번째 변량은 32이고, 2번째 변량이 될 수 있는 것은 25 또는 x이다. 이때 $\frac{25+32}{2}\neq30$이므로 2번째 변량은 x이다.

15 최빈값이 8이고 평균과 최빈값이 같으므로

$$\frac{8+11+x+7+6+8+5+8}{8}=8$$

$x+53=64$ $\therefore x=11$ 답 11

x의 값에 관계없이 8이 3개로 가장 많다.

16 중앙값은 3번째, 4번째에 있는 두 변량의 평균이다.

이때 중앙값이 10개이므로

$\frac{9+a}{2}=10$, $9+a=20$

$\therefore a=11$

또 평균이 10개이므로

$$\frac{5+9+9+11+b+14}{6}=10$$

$b+48=60$ $\therefore b=12$

$\therefore a-b=11-12=-1$ 답 −1

17 x, y, z를 제외한 자료에서 12가 2개로 가장 많고 8이 1개이므로 최빈값이 8이려면 x, y, z 중 적어도 2개는 8이어야 한다.

$x=y=8$이라 하고 z를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 8, 8, 8, 12, 12, 15

이때 중앙값이 9이므로 $8<z<12$

따라서 $\frac{8+z}{2}=9$이므로

$8+z=18$ $\therefore z=10$

$\therefore x+y+z=8+8+10=26$ 답 ①

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 10번째와 11번째 변량의 평균이다.

중앙값 9가 8보다 크므로 z는 8보다 커야 한다. 또 $\frac{8+12}{2}=10>9$이므로 z는 12보다 작아야 한다.

18 답 (1)

(0|3은 3초)

줄기	잎
0	3 5 7 7
1	0 2 2 2 5 8 8 9
2	1 4 4 6 8
3	0 2 5

(2) 1 (3) 3

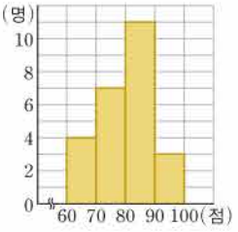
19 답 (1)

성적(점)	도수(명)
$5^{\text{이상}}\sim10^{\text{미만}}$	3
10 ~ 15	7
15 ~ 20	5
20 ~ 25	4
25 ~ 30	1
합계	20

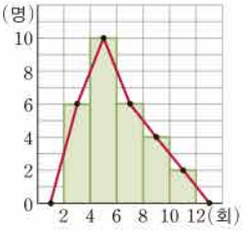
(2) 5점 (3) 5 (4) 3명

(5) 10점 이상 15점 미만

20 답



21 (1)



(2) $6+10+6+4+2=28$

답 (1) 풀이 참조 (2) 28

(3) 8회 이상 10회 미만

22 (1) $1+3+7+9+5=25$

(4) 앉은키가 85 cm 이상인 학생은 10명이므로

$$\frac{10}{25}\times100=40\,(\%)$$

답 (1) 25 (2) 5 (3) 76 cm (4) 40 %

23 ① 전체 학생 수는 $6+9+5=20$

② 1분당 맥박 수가 8번째로 많은 학생의 맥박 수는 75회이다.

④ $(\text{중앙값})=\frac{73+73}{2}=73\,(\text{회})$

⑤ 최빈값은 68회, 73회, 81회의 3개이다.

답 ②

24 (1) 남학생 수는 $4+6+4+2=16$

여학생 수는 $3+4+5+2=14$

(2) 읽은 책의 권수가 10권 이상 25권 미만인 남학생 수는 8, 여학생 수는 6이므로 구하는 학생 수는
$8+6=14$

답 (1) 남학생: 16, 여학생: 14
(2) 14 (3) 37권

25 ③ 도수의 총합은
$3+5+3+3+2=16$(곳)
⑤ 1일 급수량이 320 L인 지역이 속하는 계급은 320 L 이상 350 L 미만이므로
(계급값) $=\frac{320+350}{2}=335$(L)

답 ③

26 (1) 전체 학생 수가 35이므로 $B=35$
따라서 $A=35-(3+13+6+4+2)=7$이므로
$A+B=7+35=42$
(2) $3+7+13=23$

(도수의 총합) = (전체 학생 수)

답 (1) 42 (2) 23
(3) 16회 이상 19회 미만

27 (1) 계급값이 55점인 계급은 50점 이상 60점 미만이므로 그 도수는 A명
계급값이 45점인 계급은 40점 이상 50점 미만이므로 그 도수는 2명
$\therefore A=3\times2=6$
따라서 $B=40-(2+6+9+7+4)=12$이므로
$B-A=12-6=6$
(2) 도수가 가장 큰 계급의 도수는 12명, 도수가 가장 작은 계급의 도수는 2명이므로 구하는 차는
$12-2=10$(명)

답 (1) 6 (2) 10명

28 (1) $A=40-(1+3+12+10+4+2)=8$
(2) 몸무게가 55 kg 미만인 학생은 $1+3+8=12$(명)이므로
$\frac{12}{40}\times100=30$(%)

답 (1) 8 (2) 30 %

29 (1) 열량이 60 kcal 이상인 과일은 $3+1=4$(개)이므로 전체 과일의 개수를 x라 하면
$4=x\times\frac{20}{100}$ $\therefore x=20$
따라서 전체 과일의 개수는 20이다.
(2) $A=20-(2+4+3+3+1)=7$
(3) 열량이 45 kcal 이상 55 kcal 미만인 과일은 $7+4=11$(개)이므로
$\frac{11}{20}\times100=55$(%)

답 (1) 20 (2) 7 (3) 55 %

30 (1) $4+7+11+9+6+3=40$
(2) 발의 길이가 245 mm 이상인 학생은 $6+3=9$(명)이므로
$\frac{9}{40}\times100=22.5$(%)
(3) 발의 길이가 250 mm 이상인 학생은 3명
발의 길이가 245 mm 이상인 학생은
$6+3=9$(명)
발의 길이가 240 mm 이상인 학생은
$9+6+3=18$(명)
따라서 발의 길이가 10번째로 긴 학생이 속하는 계급은 240 mm 이상 245 mm 미만이므로 구하는 도수는 9명이다.

답 (1) 40 (2) 22.5 % (3) 9명

31 ② 전체 야구 선수는
$2+5+10+7+4+2=30$(명)
③ 안타 수가 90개 이상인 선수는 2명
안타 수가 80개 이상인 선수는
$4+2=6$(명)
따라서 안타 수가 5번째로 많은 선수가 속하는 계급은 80개 이상 90개 미만이므로
(계급값) $=\frac{80+90}{2}=85$(개)
④ 안타 수가 50개 이상 70개 미만인 선수는
$5+10=15$(명)이므로
$\frac{15}{30}\times100=50$(%)
⑤ 도수가 가장 큰 계급의 계급값은

60개 이상 70개 미만인 계급

$\frac{60+70}{2}=65$(개)

도수가 세 번째로 작은 계급의 계급값은

80개 이상 90개 미만인 계급

$\frac{80+90}{2}=85$(개)

따라서 두 계급값의 차는
$85-65=20$(개)

답 ③

32 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만이므로
$a=10\times10=100$

직사각형의 세로의 길이가 가장 긴 계급

도수가 가장 작은 계급은 50점 이상 60점 미만이므로
$b=10\times3=30$

직사각형의 세로의 길이가 가장 짧은 계급

$\therefore a+b=100+30=130$

답 130

33 (ㄱ) 전체 학생 수는
$3+8+11+7+5+2=36$
이므로 모든 직사각형의 넓이의 합은
$5\times36=180$

(히스토그램의 직사각형의 넓이의 합) = (계급의 크기) × (도수의 총합)

(ㄴ) 도수가 가장 큰 계급은 15분 이상 20분 미만이므로 이 계급의 직사각형의 넓이는
$5\times11=55$

(ㄷ) 직사각형 A의 넓이는 $5\times8=40$
직사각형 B의 넓이는 $5\times2=10$
따라서 두 직사각형 A, B의 넓이의 비는
$40:10=4:1$
이상에서 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ) 모두 옳다. 답 ⑤

34 (1) $3+8+10+7+5+2=35$
(2) 팔 굽혀 펴기 횟수가 20회 이상인 학생은
$7+5+2=14$(명)이므로
$\frac{14}{35}\times100=40$(%)
(3) 팔 굽혀 펴기 횟수가 22회인 학생이 속하는 계급은 20회 이상 25회 미만이므로 구하는 도수는 7명이다.
(4) 팔 굽혀 펴기 횟수가 10회 미만인 학생은
3명
팔 굽혀 펴기 횟수가 15회 미만인 학생은
$3+8=11$(명)
따라서 팔 굽혀 펴기 횟수가 11번째로 적은 학생이 속하는 계급은 10회 이상 15회 미만이므로
(계급값) $=\frac{10+15}{2}=12.5$(회)
답 (1) 35 (2) 40 % (3) 7명 (4) 12.5회

35 (1) $4+6+12+10+4+4=40$
(2) 접속 횟수가 9회 이상 13회 미만인 학생은
$10+4=14$(명)이므로
$\frac{14}{40}\times100=35$(%)
(3) $2\times40=80$
답 (1) 40 (2) 35 % (3) 80

36 휴대폰 사용 시간이 3시간 미만인 학생은
$2+7=9$(명)이므로 전체 학생 수를 x라 하면
$9=x\times\frac{30}{100}$ $\therefore x=30$
따라서 구하는 학생 수는
$30-(2+7+6+4)=11$ 답 ⑤

37 6시간 이상 7시간 미만인 계급의 도수를 x명이라 하면 7시간 이상 8시간 미만인 계급의 도수는 $2x$명이므로
$3+5+x+2x+4=30$
$3x=18$ $\therefore x=6$
따라서 수면 시간이 6시간 이상 7시간 미만인 학생 수는 6이다. 답 ①

38 (1) 한 달 용돈이 2만 원 이상 3만 원 미만인 학생 수가 5이므로 한 달 용돈이 5만 원 이상 6만 원 미만인 학생 수는 $5+4=9$
(2) 한 달 용돈이 5만 원 이상인 학생은 $9+5=14$(명)이므로 전체 학생 수를 x라 하면
$14=x\times\frac{35}{100}$ $\therefore x=40$
따라서 전체 학생 수는 40이다.
(3) 한 달 용돈이 4만 원 이상 5만 원 미만인 학생은
$40-(2+5+7+9+5)=12$(명)이므로
$\frac{12}{40}\times100=30$(%)
답 (1) 9 (2) 40 (3) 30 %

39 (1) 남학생 수는
$2+2+4+5+3+1=17$
여학생 수는
$1+4+6+4+2=17$
(2) 계급값이 55점인 계급에 속하는 남학생은 2명, 여학생은 1명이므로 남학생이 여학생보다 1명 더 많다.
(3) 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 여학생의 사회 성적이 남학생의 사회 성적보다 높은 편이다.
답 (1) 남학생: 17, 여학생: 17
(2) 남학생, 1명 (3) 여학생

40 (ㄱ) A 동호회 회원 수는
$3+7+11+9+5+2=37$
B 동호회 회원 수는
$1+4+9+10+8+5=37$
따라서 A 동호회 회원 수와 B 동호회 회원 수는 같다.
(ㄴ) A 동호회 회원 중 봉사 활동 시간이 10번째로 긴 회원이 속하는 계급은 8시간 이상 10시간 미만이므로 그 도수는 9명이다.
(ㄷ) B 동호회 회원 중 봉사 활동 시간이 6시간 미만인 회원은 $1+4=5$(명)이다.
(ㄹ) B 동호회의 그래프가 A 동호회의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 B 동호회 회원들의 봉사 활동 시간이 A 동호회 회원들의 봉사 활동 시간보다 긴 편이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 ③

41 답 (1)

성적(점)	도수(명)	상대도수
50 이상 ~ 60 미만	1	0.05
60 ~ 70	3	0.15
70 ~ 80	6	0.3
80 ~ 90	8	0.4
90 ~ 100	2	0.1
합계	20	1

(2) 50점 이상 60점 미만

QBOX

각 계급의 도수의 비와 같으므로
8 : 2=4 : 1
과 같이 구할 수도 있다.

50점 이상 60점 미만인 계급

그래프가 오른쪽으로 치우쳐 있을수록 큰 변량이 많다.

(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)

10시간 이상인 회원은 $5+2=7$(명)이고, 8시간 이상인 회원은 $9+5+2=16$(명)이다.

42 (1) $A=\frac{8}{40}=0.2$, $B=0.4\times40=16$,

$C=0.25\times40=10$, $D=\frac{2}{40}=0.05$, $E=1$

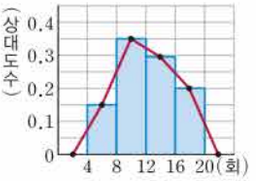
(2) $0.2+0.4=0.6$

답 (1) $A=0.2$, $B=16$, $C=10$, $D=0.05$, $E=1$

(2) 0.6

상대도수의 총합은 항상 1이다.

43 답



44 (4) 상대도수가 가장 큰 계급은 4시간 이상 6시간 미만이므로 구하는 도수는

$0.3\times40=12$(명)

답 (1) 2시간 (2) 6시간 이상 8시간 미만

(3) 0.15 (4) 12명

상대도수는 그 계급의 도수에 정비례한다.

45 $0.36\times25=9$ 답 ④

46 도수의 총합은

$\frac{5}{0.25}=20$

따라서 상대도수가 0.6인 계급의 도수는

$0.6\times20=12$ 답 12

47 전체 학생 수는

$2+7+10+12+6+3=40$

편의점을 이용한 횟수가 8번째로 많은 학생이 속하는 계급은 12회 이상 14회 미만이고, 이 계급의 도수는 6명이다.

따라서 구하는 상대도수는

$\frac{6}{40}=0.15$ 답 0.15

14회 이상인 학생은 3명, 12회 이상인 학생은 $6+3=9$(명)이다.

48 (1) 10개 이상 20개 미만인 계급의 도수가 2명, 상대도수가 0.08이므로 전체 학생 수는

$\frac{2}{0.08}=25$

생각톡 도수와 상대도수가 모두 주어진 계급을 이용한다.

(2) $A=0.28\times25=7$, $B=\frac{5}{25}=0.2$,

$C=0.16\times25=4$, $D=1$

(3) 보낸 문자 메시지가 50개 이상인 학생의 상대도수는

$1-(0.08+0.28+0.24+0.2)=0.2$

이므로 $0.2\times100=20(\%)$

답 (1) 25 (2) $A=7$, $B=0.2$, $C=4$, $D=1$

(3) 20 %

(백분율) = (상대도수) $\times100(\%)$

다른 풀이 (3) 보낸 문자 메시지가 60개 이상 70개 미만인 학생의 상대도수는

$1-(0.08+0.28+0.24+0.2+0.16)=0.04$

따라서 보낸 문자 메시지가 50개 이상인 학생의 상대도수는

$0.16+0.04=0.2$

이므로 $0.2\times100=20(\%)$

49 전체 학생 수는 $\frac{3}{0.075}=40$

영어 성적이 70점 이상인 학생은

$40-(3+6)=31$(명)

이므로 $\frac{31}{40}\times100=77.5(\%)$ 답 ④

다른 풀이 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수를 x라 하면

$3:6=0.075:x$, $3x=0.45$ $\therefore x=0.15$

따라서 영어 성적이 70점 이상인 학생의 상대도수는

$1-(0.075+0.15)=0.775$

이므로 $0.775\times100=77.5(\%)$

50 ① $A=1-(0.05+0.25+0.2+0.15)=0.35$

② 상대도수가 가장 작은 계급은 140 cm 이상 145 cm 미만이므로 전체 학생 수는

$\frac{4}{0.05}=80$

따라서 키가 145 cm 이상 150 cm 미만인 학생은

$0.25\times80=20$(명)

③ 키가 155 cm 이상인 학생의 상대도수는

$0.2+0.15=0.35$

이므로 $0.35\times100=35(\%)$

④ 키가 160 cm 이상 165 cm 미만인 학생은

$0.15\times80=12$(명)

키가 155 cm 이상 160 cm 미만인 학생은

$0.2\times80=16$(명)

따라서 키가 20번째로 큰 학생이 속하는 계급은 155 cm 이상 160 cm 미만이므로 이 계급의 상대도수는 0.2이다.

⑤ 키가 150 cm 미만인 학생의 상대도수는

$0.05+0.25=0.3$

따라서 키가 150 cm 미만인 학생 수와 160 cm 이상인 학생 수의 비는

$0.3:0.15=2:1$

답 ④

51 (1) 앉은키가 75 cm 이상 80 cm 미만인 학생의 상대도수는 0.35이므로 구하는 학생 수는

$0.35\times40=14$

(2) 앉은키가 80 cm 이상인 학생의 상대도수는

$0.4+0.15=0.55$

이므로 $0.55\times100=55(\%)$

(3) 도수가 가장 큰 계급은 80 cm 이상 85 cm 미만이므로 이 계급의 도수는
$0.4\times40=16$(명)
도수가 가장 작은 계급은 70 cm 이상 75 cm 미만이므로 이 계급의 도수는
$0.1\times40=4$(명)
따라서 도수가 가장 큰 계급의 도수는 도수가 가장 작은 계급의 도수의 4배이다.
답 (1) 14 (2) 55 % (3) 4배

52 ① 상대도수가 가장 큰 계급은 14점 이상 16점 미만이므로 전체 학생 수는
$\frac{15}{0.3}=50$
② 상대도수가 가장 작은 계급은 8점 이상 10점 미만이므로 이 계급의 도수는
$0.06\times50=3$(명)
③ $\frac{6}{50}=0.12$이므로 도수가 6명인 계급은 10점 이상 12점 미만이다.
$\therefore$ (계급값)$=\frac{10+12}{2}=11$(점)
④ 성적이 16점 이상인 학생의 상대도수는
$0.24+0.1=0.34$
이므로 구하는 학생 수는
$0.34\times50=17$
⑤ 성적이 10점 이상 14점 미만인 학생의 상대도수는
$0.12+0.18=0.3$
이므로 $0.3\times100=30$(%)
답 ⑤

53 전체 학생 수는 $\frac{6}{0.15}=40$
서점 방문 횟수가 25회 이상 30회 미만인 학생은
$0.2\times40=8$(명)
서점 방문 횟수가 20회 이상 25회 미만인 학생은
$0.25\times40=10$(명)
따라서 서점 방문 횟수가 15번째로 많은 학생이 속하는 계급은 20회 이상 25회 미만이다.
답 20회 이상 25회 미만

54 도수가 가장 큰 계급의 상대도수는 0.4이고 도수가 가장 작은 계급의 상대도수는 0.05이므로 두 상대도수의 차는
$0.4-0.05=0.35$
따라서 전체 학생 수는 $\frac{14}{0.35}=40$
통학 시간이 25분 이상인 학생의 상대도수는
$0.25+0.05=0.3$
이므로 구하는 학생 수는
$0.4\times40=12$
답 12

대본풀이 지성이네 반 전체 학생 수를 x라 하면 도수가 가장 큰 계급과 가장 작은 계급의 도수는 각각
$0.4x$명, $0.05x$명
이고, 두 계급의 도수의 차가 14명이므로
$0.4x-0.05x=14$
$0.35x=14$ $\therefore x=40$
따라서 지성이네 반 전체 학생 수는 40이다.

55 수면 시간이 6시간 이상 7시간 미만인 학생의 상대도수는
$1-(0.04+0.22+0.26+0.1)=0.38$
이므로 구하는 학생 수는
$0.38\times50=19$
답 ④

56 (1) 무게가 110 g 이상 120 g 미만인 귤의 개수가
$0.18\times100=18$
이므로 무게가 100 g 이상 110 g 미만인 귤의 개수는
$50-18=32$
(2) 100 g 이상 110 g 미만인 계급의 상대도수가
$\frac{32}{100}=0.32$
이므로 90 g 이상 100 g 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.1+0.14+0.32+0.18)=0.26$
(3) 무게가 80 g 이상 100 g 미만인 귤의 상대도수는
$0.14+0.26=0.4$
이므로 구하는 귤의 개수는
$0.4\times100=40$
답 (1) 32 (2) 0.26 (3) 40

57 두 자료 A, B의 전체 도수를 각각 $6a$, $7a$라 하고 어떤 계급의 도수를 각각 $4b$, $5b$라 하면 이 계급의 상대도수의 비는
$\frac{4b}{6a}:\frac{5b}{7a}=14:15$
답 ④

58 각 계급의 상대도수를 구하여 상대도수의 분포표를 만들면 다음과 같다.

기록(초)	상대도수	
	A 중학교	B 중학교
0 이상 ~ 10 미만	0.05	0.06
10 ~ 20	0.15	0.15
20 ~ 30	0.25	0.22
30 ~ 40	0.35	0.38
40 ~ 50	0.2	0.19
합계	1	1

④ A 중학교보다 B 중학교의 상대도수가 더 큰 계급은 0초 이상 10초 미만, 30초 이상 40초 미만의 2개이다.

QBOX

상대도수가 가장 큰 계급

상대도수가 가장 작은 계급

$\frac{16}{4}=4$

무게가 100 g 이상인 귤의 상대도수가
$\frac{50}{100}=0.5$
이므로 이것을 대신 더할 수도 있다.

생각톡
전체 학생 수를 구한 후 서점 방문 횟수가 가장 많은 계급에서부터 차례대로 도수를 구하여 조건을 만족시키는 계급을 찾는다.

10회 이상 15회 미만인 계급의 상대도수

⑤ 기록이 30초 이상인 학생의 비율은 A 중학교가
$0.35+0.2=0.55$
이고, B 중학교가
$0.38+0.19=0.57$
이므로 B 중학교가 A 중학교보다 더 높다.

답 ④

59 봉사 활동 시간이 15시간 이상 18시간 미만인 남학생 수는
$0.125\times16=2$
이고, 여학생 수는
$0.35\times20=7$
따라서 전체 학생 36명 중 봉사 활동 시간이 15시간 이상 18시간 미만인 학생 수는 $2+7=9$이므로 구하는 상대도수는
$\frac{9}{36}=0.25$

답 0.25

60 (1) B 반에서 도수가 가장 큰 계급은 40회 이상 50회 미만이므로
$(\text{계급값})=\frac{40+50}{2}$
$=45\,(\text{회})$

상대도수가 가장 큰 계급이 도수가 가장 큰 계급이다.

(2) A 반에서 윗몸 일으키기 횟수가 40회 이상인 학생의 상대도수는
$0.25+0.05=0.3$
이므로 A 반 전체 학생 수는
$\frac{12}{0.3}=40$

1점, 1점, 2점, 2점, 2점, 2점, 3점, 3점, 4점, 5점

(3) B 반의 그래프가 A 반의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 상대적으로 기록이 좋은 반은 B 반이다.

윗몸 일으키기 횟수는 그 값이 클수록 기록이 좋은 것이다.

답 (1) 45회 (2) 40 (3) B 반

61 ㄱ. 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생이 여학생보다 상대적으로 책을 많이 읽은 편이다.
ㄴ. 책을 8권 이상 12권 미만 읽은 여학생의 상대도수는
$0.34+0.16=0.5$
이고, 남학생의 상대도수는
$0.24+0.38=0.62$
이므로 남학생의 비율이 여학생보다 높다.
ㄷ. 책을 8권 이상 12권 미만 읽은 여학생 수는
$0.5\times150=75$
이고, 남학생 수는
$0.62\times100=62$
이므로 남학생이 여학생보다 적다.
이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

답 ③

62 미술 성적이 90점 이상인 남학생 수는
$(0.18+0.06)\times300=72$
이고, 여학생 수는
$(0.36+0.18)\times200=108$
이때 전체 학생 수는 $300+200=500$이므로
$\frac{72+108}{500}\times100=36\,(\%)$

답 36 %

서술형

W 88쪽

63 사격 결과를 표로 나타내면 다음과 같다.

점수(점)	1	2	3	4	5	합계
사격(발)	2	4	2	1	1	10

사격 점수의 평균은
$\frac{1\times2+2\times4+3\times2+4\times1+5\times1}{10}$
$=\frac{25}{10}=2.5\,(\text{점})$
$\therefore a=2.5$ ··· ❶

자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 5번째와 6번째 변량은 모두 2점이므로
$(\text{중앙값})=\frac{2+2}{2}=2\,(\text{점})$
$\therefore b=2$ ··· ❷

최빈값은 2점이므로 $c=2$ ··· ❸
$\therefore a+b+c=2.5+2+2=6.5$ ··· ❹

답 6.5

채점 기준	비율
❶ a의 값을 구할 수 있다.	30 %
❷ b의 값을 구할 수 있다.	30 %
❸ c의 값을 구할 수 있다.	30 %
❹ $a+b+c$의 값을 구할 수 있다.	10 %

64 남학생의 키의 평균을 x cm라 하면 남학생의 키의 총합은 $24x$ cm이고, 여학생의 키의 총합은
$155\times16=2480\,(\text{cm})$
이므로
$\frac{24x+2480}{24+16}=167$ ··· ❶
$24x=4200 \quad \therefore x=175$
따라서 남학생의 키의 평균은 175 cm이다. ··· ❷

답 175 cm

채점 기준	비율
❶ 남학생의 키의 평균에 대한 방정식을 세울 수 있다.	60 %
❷ 남학생의 키의 평균을 구할 수 있다.	40 %

65 도수가 가장 큰 계급은 25개 이상 30개 미만이므로
$a=25,\ b=30$ ··· ❶
전체 학생 수는
$2+5+9+12+7+5=40$
이므로
$c=\frac{12}{40}\times100=30$ ··· ❷
$\therefore\ a+b+c=25+30+30=85$ ··· ❸
답 85

채점 기준	비율
❶ a, b의 값을 구할 수 있다.	30 %
❷ c의 값을 구할 수 있다.	50 %
❸ $a+b+c$의 값을 구할 수 있다.	20 %

66 A 반에서 점수가 90점 이상인 학생은 2명이고, 80점 이상인 학생은
$6+2=8$(명)
이므로 8번째로 점수가 높은 학생이 속하는 계급은 80점 이상 90점 미만이다. ··· ❶
한편 B 반의 전체 학생 수는
$2+5+7+10+4=28$ ··· ❷
이고, 점수가 80점 이상인 학생 수는
$10+4=14$ ··· ❸
이므로
$\frac{14}{28}\times100=50$(%)
따라서 최소 상위 50 % 이내에 든다. ··· ❹
답 50 %

채점 기준	비율
❶ A 반에서 8번째로 점수가 높은 학생이 속하는 계급을 구할 수 있다.	30 %
❷ B 반의 전체 학생 수를 구할 수 있다.	20 %
❸ B 반에서 점수가 80점 이상인 학생 수를 구할 수 있다.	20 %
❹ 최소 상위 몇 % 이내에 드는지 구할 수 있다.	30 %

67 5시간 이상 6시간 미만인 계급의 상대도수가 0.14이므로 6시간 이상 7시간 미만인 계급의 상대도수는
$0.14\times2=0.28$ ··· ❶
따라서 7시간 이상 8시간 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.08+0.14+0.28+0.12+0.04)$
$=0.34$ ··· ❷
이므로 구하는 학생 수는
$0.34\times100=34$ ··· ❸
답 34

채점 기준	비율
❶ 6시간 이상 7시간 미만인 계급의 상대도수를 구할 수 있다.	30 %
❷ 7시간 이상 8시간 미만인 계급의 상대도수를 구할 수 있다.	40 %
❸ 인터넷 사용 시간이 7시간 이상 8시간 미만인 학생 수를 구할 수 있다.	30 %

QBOX

상대도수는 그 계급의 도수에 정비례한다.

68 A 중학교에서 25분 이상 30분 미만인 계급의 상대도수는 0.25이므로 이 계급의 도수는
$0.25\times200=50$(명) ··· ❶
B 중학교에서 25분 이상 30분 미만인 계급의 상대도수는 0.3이므로 이 계급의 도수는
$0.3\times150=45$(명) ··· ❷
따라서 식사 시간이 25분 이상 30분 미만인 학생은 A 중학교가 5명 더 많다. ··· ❸
$50-45=5$(명)
답 A 중학교, 5명

채점 기준	비율
❶ A 중학교에서 25분 이상 30분 미만인 계급의 도수를 구할 수 있다.	40 %
❷ B 중학교에서 25분 이상 30분 미만인 계급의 도수를 구할 수 있다.	40 %
❸ 어느 중학교가 몇 명 더 많은지 구할 수 있다.	20 %