Solution

빠른 정답 찾기 2~9

Lecture Book

Ⅰ 기본 도형

01 기본 도형 10
02 위치 관계 14
03 작도와 합동 21

Ⅱ 평면도형

04 다각형 26
05 원과 부채꼴 32

Ⅲ 입체도형

06 다면체와 회전체 37
07 입체도형의 겉넓이와 부피 42

Ⅳ 통계

08 도수분포표와 상대도수 49

Work Book

Ⅰ 기본 도형

01 기본 도형 57
02 위치 관계 60
03 작도와 합동 64

Ⅱ 평면도형

04 다각형 67
05 원과 부채꼴 72

Ⅲ 입체도형

06 다면체와 회전체 77
07 입체도형의 겉넓이와 부피 81

Ⅳ 통계

08 도수분포표와 상대도수 86

빠른 정답 찾기
Lecture Book

01 기본 도형

8쪽 Lecture 01 **1**-1 (1) 선 (2) 평면도형 (3) 교점, 교선
1-2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×
2-1 (1) 꼭짓점 D (2) 모서리 AD **2**-2 (1) 4, 6 (2) 6, 9

9쪽 Lecture 02 **1**-1 (1)  (2) 
(3)  (4) 
1-2 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BC}$ **2**-1 (1) = (2) ≠ (3) = (4) =
2-2 (1) $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$ (2) $\overrightarrow{AC}$

10쪽 Lecture 03 **1**-1 (1) 5 cm (2) 6 cm
1-2 (1) 2 cm (2) 4 cm **2**-1 (1) $\frac{1}{2}$, 6 (2) 2, 10
2-2 (1) 4 cm (2) 2 cm

11쪽 대표유형 다지기 **01** ① **02** ③ **03** ② **04** ④
05 $a=6$, $b=12$ **06** ③ **07** ②, ⑤ **08** ⑤
09 ③ **10** 8 cm **11** 12 cm **12** 20 cm

13쪽 Lecture 04 **1**-1 (1) ∠AOC, ∠DOB (2) ∠COD
(3) ∠AOD, ∠COB (4) ∠AOB
1-2 (1) 50°, 23°, 1° (2) 90° (3) 128° (4) 180°
2-1 (1) 50 (2) 18 **2**-2 (1) 80 (2) 20

14쪽 Lecture 05 **1**-1 (1) ∠BOE (2) ∠AOD (3) ∠COF
1-2 (1) ∠AOC (2) ∠COG (3) ∠EOH
2-1 (1) $\angle x=70°$, $\angle y=110°$ (2) $\angle x=45°$, $\angle y=105°$
2-2 (1) $\angle x=125°$, $\angle y=55°$ (2) $\angle x=68°$, $\angle y=47°$

15쪽 Lecture 06 **1**-1 (1) 8 cm (2) 90°
1-2 (1) 5 cm (2) 90° **2**-1 (1) $\overline{AB}$ (2) 점 B (3) 5 cm
2-2 (1) $\overline{BC}$ (2) 4 cm (3) 7 cm

16쪽 대표유형 다지기 **01** (1) ∠AOC, ∠COD (2) ∠COB
02 ⑤ **03** ② **04** 60° **05** 40° **06** ③ **07** 72°
08 ④ **09** 40 **10** ② **11** ⑤ **12** ④ **13** 32

18쪽 중단원 마무리 **01** ② **02** ③ **03** ③ **04** ④
05 ④ **06** ② **07** ⑤ **08** ① **09** ③ **10** ⑤
11 ③ **12** 8 **13** 32 **14** 54 cm **15** 15 cm **16** 50°
17 45° **18** 7 **19** 21

02 위치 관계

22쪽 Lecture 07 **1**-1 (1) 점 A, 점 B (2) 점 A, 점 C
1-2 (1) 점 B, 점 C (2) 점 A, 점 D
2-1 (1) $\overline{DC}$ (2) $\overline{AD}$ (3) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$
2-2 (1) $\overleftrightarrow{DE}$ (2) $\overleftrightarrow{CD}$ (3) $\overleftrightarrow{AF}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{EF}$

23쪽 Lecture 08 **1**-1 (1) $\overline{BD}$ (2) $\overline{AD}$ (3) $\overline{AB}$
1-2 (1) $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$ (2) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$
(3) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$
2-1 (1) $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BE}$ (2) $\overline{AC}$ (3) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$
2-2 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{DC}$, $\overline{DH}$ (2) $\overline{AE}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$
(3) $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$

24쪽 Lecture 09 **1**-1 (1) 면 ABC, 면 BEFC
(2) $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FD}$ (3) 면 ABED, 면 BEFC (4) $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$
1-2 (1) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$ (2) 면 AEHD, 면 CGHD
(3) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$ (4) 면 ABFE, 면 CGHD
2-1 (1) 7 cm (2) 5 cm **2**-2 (1) 9 cm (2) 8 cm

25쪽 Lecture 10 **1**-1 (1) 면 ABFE, 면 AEHD,
면 BFGC, 면 CGHD
(2) 면 AEHD (3) 면 ABCD, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 EFGH
1-2 (1) 면 ABC (2) $\overline{BC}$ (3) 면 DEF, 면 ACFD
1-3 (1) ○ (2) ○ (3) ×

26쪽 대표유형 다지기 **01** ② **02** (ㄱ), (ㄷ) **03** ③ **04** 4
05 ① **06** $\overline{AB}$, $\overline{AE}$ **07** ② **08** ⑤ **09** ④
10 $a=4$, $b=2$ **11** 15 **12** ⑤ **13** $a=3$, $b=1$
14 면 AEHD **15** $a=1$, $b=3$
16 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{DE}$, $\overline{DG}$ **17** $\overline{BF}$ **18** ⑤

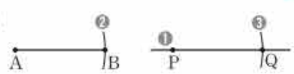
29쪽 Lecture 11 **1**-1 (1) $\angle e$ (2) $\angle b$ (3) $\angle h$ (4) $\angle c$
1-2 (1) $\angle g$ (2) $\angle d$ (3) $\angle g$ (4) $\angle h$
2-1 (1) 40° (2) 110°
2-2 (1) 60° (2) 120° (3) 95° (4) 85°

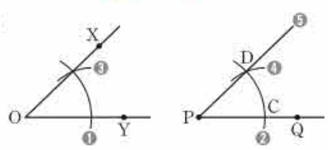
30쪽 Lecture 12 **1**-1 (1) $\angle x=130°$, $\angle y=50°$
(2) $\angle x=95°$, $\angle y=120°$
1-2 (1) $\angle x=65°$, $\angle y=115°$ (2) $\angle x=35°$, $\angle y=80°$
2-1 (ㄱ), (ㄷ) **2**-2 (ㄴ), (ㄷ)

31쪽 대표유형 다지기 **01** ④ **02** (1) $\angle e$, $\angle i$ (2) $\angle f$, $\angle j$
03 (1) $\angle f$, $\angle i$ (2) $\angle b$, $\angle j$ **04** 165° **05** 10 **06** ④
07 $p /\!/ q$, $l /\!/ n$ **08** ① **09** 15 **10** (1) 80° (2) 60°
11 (1) 78° (2) 150° **12** ② **13** (1) 70° (2) 70° (3) 40°
14 30°

33쪽 중단원 마무리 **01** ⑤ **02** ② **03** ③ **04** ③
05 ③ **06** ② **07** ④ **08** ⑤ **09** ④ **10** ①
11 ② **12** 4 **13** $\overleftrightarrow{BG}$ **14** 4 **15** $\overline{CE}$, $\overline{HJ}$
16 126 **17** 245° **18** 60° **19** 52°

03 작도와 합동

36쪽 Lecture 13 **1**-1 (1) 작도 (2) 컴퍼스 (3) 눈금 없는 자
1-2 (1) ○ (2) × (3) ○ **2**-1 A, $\overline{XY}$, A, $\overline{XY}$, B
2-2


37쪽 Lecture 14 **1**-1 ㉠ → ㉣ → ㉡ → ㉤ → ㉢
1-2

2-1 A, C, $\overline{BC}$, $\overline{BC}$
2-2 (1) ㉥, ㉠, ㉤, ㉢ (2) $\overline{QB}$, $\overline{PD}$ (3) $\angle$CPD (4) 동위각

38쪽 대표유형 다지기 **01** ㉡ → ㉠ → ㉢
02 (가) 컴퍼스 (나) $\overline{AB}$ (다) 눈금 없는 자 **03** ②
04 (ㄴ), (ㄷ), (ㄹ) **05** ②
06 (1) ㉠ → ㉤ → ㉡ → ㉥ → ㉢ → ㉣ (2) $\angle$DPE

39쪽 Lecture 15 **1**-1 (1) $\overline{BC}$ (2) $\angle$C (3) $\angle$B
1-2 (1) 5 cm (2) 90° (3) 60° **2**-1 (1) ○ (2) × (3) ○
2-2 (1) × (2) ○ (3) ○

40쪽 Lecture 16 **1**-1 $\overline{AB}$ **1**-2 $\overline{BC}$, $\overline{AC}$ **1**-3 $\angle$B

41쪽 Lecture 17 **1**-1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ×
1-2 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

42쪽 대표유형 다지기 **01** ④ **02** ⑤ **03** (가) a (나) A (다) C
04 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ) **05** ③, ④ **06** ③

43쪽 Lecture 18 **1**-1 (1) 점 D (2) $\overline{DE}$ (3) $\overline{BC}$ (4) $\angle$C
1-2 (1) 점 F (2) $\overline{CD}$ (3) $\angle$E (4) $\angle$D
2-1 (1) 5 cm (2) 70° (3) 65°
2-2 (1) 8 cm (2) 7 cm (3) 130° (4) 60°

44쪽 Lecture 19 **1**-1 (1) $\overline{FD}$, $\overline{BC}$, $\overline{FE}$, $\triangle$FDE, SSS
(2) $\overline{DF}$, $\angle$F, $\overline{BC}$, $\triangle$DFE, SAS
(3) $\angle$D, $\overline{AB}$, $\angle$F, $\triangle$DFE, ASA
1-2 (1) $\triangle ABC \equiv \triangle EFD$, SAS 합동
(2) $\triangle ABC \equiv \triangle FED$, SSS 합동
(3) $\triangle ABC \equiv \triangle EFD$, ASA 합동

45쪽 대표유형 다지기 **01** ④ **02** ①, ③ **03** ④
04 ③ **05** ①, ② **06** ③
07 (가) $\overline{CD}$ (나) $\overline{AD}$ (다) SSS **08** ④
09 (가) $\angle$COD (나) SAS **10** $\triangle$ACD, SAS 합동
11 (가) $\angle$DCA (나) $\angle$BCA (다) ASA **12** ②
13 (1) $\triangle$DCF, SAS 합동 (2) 10 cm **14** ②, ⑤

48쪽 중단원 마무리 **01** ②, ③ **02** ① **03** ⑤
04 ⑤ **05** ② **06** ①, ⑤ **07** ② **08** ①, ④
09 ② **10** ③ **11** ⑤ **12** ㉢ **13** 2
14 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ) **15** 73 **16** 18 cm
17 $\triangle MAD \equiv \triangle MCE$, ASA 합동 **18** 60°

04 다각형

52쪽 Lecture 20 **1**-1 (ㄴ) 사각형, (ㄷ) 오각형
1-2 (1) ○ (2) × (3) ○ **2**-1 (1) 65° (2) 135°
2-2 (1) 75° (2) 120°

53쪽 Lecture 21 **1**-1 75° **1**-2 30
2-1 (1) 65° (2) 75° **2**-2 (1) 135° (2) 30°

54쪽 Lecture 22 **1**-1 (1) 5 (2) 9
1-2 (1) 십각형 (2) 십육각형 **2**-1 (1) 27 (2) 90
2-2 (1) 팔각형 (2) 십일각형

55쪽 대표유형 다지기 **01** ④, ⑤ **02** 정칠각형
03 85° **04** ① **05** ③ **06** 65° **07** ②
08 $\angle x = 75°$, $\angle y = 130°$ **09** 120° **10** ③
11 (1) 70° (2) 105° **12** ④ **13** (1) 75° (2) 75° (3) 30°
14 ② **15** ③ **16** 77

58쪽 Lecture 23 **1**-1 (1) $1260°$ (2) $1800°$
1-2 (1) 칠각형 (2) 십일각형 **2**-1 (1) $135°$ (2) $144°$
2-2 (1) 정오각형 (2) 정육각형

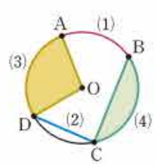
59쪽 Lecture 24 **1**-1 (1) $120°$ (2) $65°$ **1**-2 (1) $105°$ (2) $50°$
2-1 (1) $40°$ (2) $18°$ **2**-2 (1) 정팔각형 (2) 정십오각형

60쪽 대표유형 다지기 **01** ⑤ **02** ② **03** ⑤ **04** $110°$
05 (1) $80°$ (2) $100°$ **06** ④ **07** ④ **08** $55°$ **09** 60
10 ③ **11** ⑤ **12** (1) 6 (2) $60°$ **13** (1) $36°$ (2) 10
14 ① **15** ③ **16** $36°$

63쪽 중단원 마무리 **01** ③ **02** ② **03** ③ **04** ④
05 ⑤ **06** ② **07** ② **08** ④ **09** ① **10** ③
11 ② **12** $90°$ **13** $20°$ **14** $90°$ **15** 6 **16** 74
17 $360°$ **18** $61°$ **19** $132°$

05 원과 부채꼴

66쪽 Lecture 25 **1**-1



1-2 (1) $\widehat{AB}$ (2) $\angle BOC$ (3) $\overline{CD}$
2-1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × **2**-2 (1) ○ (2) × (3) ○

67쪽 Lecture 26 **1**-1 (1) 8 (2) 4 **1**-2 (1) 100 (2) 60
2-1 9 **2**-2 115

68쪽 대표유형 다지기 **01** ② **02** $x=3$, $y=120$ **03** $90°$
04 ⑤ **05** 5 cm **06** ④ **07** ③ **08** $54\ \text{cm}^2$
09 $65°$ **10** ① **11** ④ **12** ㄱ, ㄹ

70쪽 Lecture 27 **1**-1 (1) $l=4\pi$ cm, $S=4\pi\ \text{cm}^2$
(2) $l=12\pi$ cm, $S=36\pi\ \text{cm}^2$
1-2 (1) 12 cm (2) 8 cm **2**-1 $l=14\pi$ cm, $S=21\pi\ \text{cm}^2$
2-2 $l=22\pi$ cm, $S=55\pi\ \text{cm}^2$

71쪽 Lecture 28 **1**-1 (1) $l=6\pi$ cm, $S=24\pi\ \text{cm}^2$
(2) $l=4\pi$ cm, $S=6\pi\ \text{cm}^2$
1-2 (1) $l=\pi$ cm, $S=2\pi\ \text{cm}^2$ (2) $l=7\pi$ cm, $S=21\pi\ \text{cm}^2$
2-1 (1) $15\pi\ \text{cm}^2$ (2) $56\pi\ \text{cm}^2$ **2**-2 (1) $27\pi\ \text{cm}^2$ (2) $36\pi\ \text{cm}^2$

72쪽 대표유형 다지기 **01** ④ **02** 12π cm, $24\pi\ \text{cm}^2$
03 ③ **04** (1) 12 cm (2) 4π cm **05** 2π cm
06 (1) 8 cm (2) $45°$ **07** $(3\pi+6)$ cm **08** $(20\pi+10)$ cm
09 ① **10** $(72-18\pi)\ \text{cm}^2$ **11** $(36\pi-72)\ \text{cm}^2$ **12** ⑤
13 $(4\pi+8)$ cm **14** ②

74쪽 중단원 마무리 **01** ④ **02** ⑤ **03** ⑤ **04** ③
05 ② **06** ③ **07** ④ **08** ① **09** ④ **10** ④
11 ② **12** 8 cm **13** $24\pi\ \text{cm}^2$ **14** $8\pi\ \text{cm}^2$
15 $30\pi\ \text{cm}^2$ **16** 12 cm **17** $\left(\frac{13}{2}\pi+9\right)$ cm
18 $(72\pi-144)\ \text{cm}^2$

06 다면체와 회전체

78쪽 Lecture 29 **1**-1 ㄴ, ㄷ
1-2 (1) 오면체 (2) 팔면체 **2**-1 (1) × (2) ○ (3) ×
2-2 (1) 삼각형, 삼각뿔대 (2) 오각형, 오각뿔대

79쪽 Lecture 30

1-1

겨냥도			
이름	삼각기둥	삼각뿔	삼각뿔대
면의 개수	5	4	5
모서리의 개수	9	6	9
꼭짓점의 개수	6	4	6

1-2

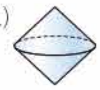
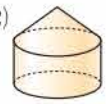
이름	사각기둥	사각뿔	사각뿔대
밑면의 모양	사각형	사각형	사각형
면의 개수	6	5	6
모서리의 개수	12	8	12
꼭짓점의 개수	8	5	8
옆면의 모양	직사각형	삼각형	사다리꼴

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

80쪽 Lecture 31 **1**-1 (1) 정십이면체
(2) 정사면체, 정육면체, 정십이면체
1-2 정사면체 **2**-1 (1) 정사면체 (2) 점 D (3) $\overline{EF}$
2-2 (1) 정육면체 (2) 점 K (3) 면 KFEL

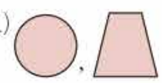
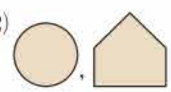
81쪽 대표유형 다지기 **01** ③, ⑤ **02** 5 **03** ⑤
04 십면체 **05** ② **06** ④ **07** 20 **08** ②

09 ③ **10** ② **11** ④ **12** ③ **13** ② **14** 십각뿔
15 (ㄴ) **16** 정팔면체 **17** ③ **18** ④ **19** ④
20 $\overline{\mathrm{GF}}$ **21** ③, ⑤

84쪽 Lecture 32 **1-1** (1) ○ (2) × **1-2** (1) × (2) ○
2-1 (1)  (2)  **2-2** (1) × (2) ○

85쪽 Lecture 33 **1-1**

	회전축에 수직인 평면	회전축을 포함하는 평면
원기둥	원	직사각형
원뿔	원	이등변삼각형
원뿔대	원	사다리꼴
구	원	원

1-2 (1)  (2) 

2-1 $a=7,\ b=12,\ c=14\pi$ **2-2** $a=4,\ b=8,\ c=6,\ d=12\pi$

86쪽 대표유형 다지기 **01** ④ **02** ①, ③ **03** ②
04 ⑤ **05** ② **06** ④ **07** 54 cm **08** ③
09 ⑤ **10** 10π cm **11** ③, ④ **12** (ㄱ), (ㄷ)

88쪽 중단원 마무리 **01** ③ **02** ② **03** ④ **04** ⑤
05 ②, ④ **06** ③ **07** ④ **08** ②, ⑤
09 ② **10** ③ **11** ② **12** ④, ⑤ **13** 30
14 20 **15** 4 **16** 8 **17** $4\pi\ \mathrm{cm}^2$
18 $(8\pi+10)$ cm **19** $\frac{3}{2}$ cm

07 입체도형의 겉넓이와 부피

92쪽 Lecture 34 **1-1** 3, 4, 6, 4, 6, 3, 6, 72, 6, 72, 84
1-2 (1) $148\ \mathrm{cm}^2$ (2) $108\ \mathrm{cm}^2$
2-1 2, 2, 5, 2, 4π, 2, 5, 20π, 4π, 20π, 28π
2-2 (1) $80\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $128\pi\ \mathrm{cm}^2$

93쪽 Lecture 35 **1-1** 2, 8, 7, 8, 7, 56
1-2 (1) $315\ \mathrm{cm}^3$ (2) $660\ \mathrm{cm}^3$ **2-1** 6, 36π, 5, 36π, 5, 180π
2-2 (1) $200\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) $490\pi\ \mathrm{cm}^3$

94쪽 대표유형 다지기 **01** ① **02** 7 **03** $54\pi\ \mathrm{cm}^2$
04 ③ **05** ④ **06** 5 **07** ② **08** $216\pi\ \mathrm{cm}^3$
09 $408\ \mathrm{cm}^2$ **10** ⑤ **11** ② **12** $168\pi\ \mathrm{cm}^3$
13 (1) $32\ \mathrm{cm}^2$ (2) $160\ \mathrm{cm}^2$ (3) $224\ \mathrm{cm}^2$ **14** $108\pi\ \mathrm{cm}^3$
15 ④ **16** $112\pi\ \mathrm{cm}^2$ **17** ①

97쪽 Lecture 36 **1-1** (1) $16\ \mathrm{cm}^2$ (2) $105\ \mathrm{cm}^2$
1-2 (1) $64\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $60\pi\ \mathrm{cm}^2$
2-1 (1) $a=4,\ b=4,\ c=2$ (2) $20\ \mathrm{cm}^2$ (3) $48\ \mathrm{cm}^2$ (4) $68\ \mathrm{cm}^2$
2-2 (1) $a=8,\ b=3,\ c=6$ (2) $45\pi\ \mathrm{cm}^2$ (3) $72\pi\ \mathrm{cm}^2$ (4) $117\pi\ \mathrm{cm}^2$

98쪽 Lecture 37 **1-1** (1) $12\ \mathrm{cm}^3$ (2) $35\ \mathrm{cm}^3$
1-2 (1) $270\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) $245\pi\ \mathrm{cm}^3$
2-1 (1) $120\ \mathrm{cm}^3$ (2) $15\ \mathrm{cm}^3$ (3) $105\ \mathrm{cm}^3$
2-2 (1) $256\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) $32\pi\ \mathrm{cm}^3$ (3) $224\pi\ \mathrm{cm}^3$

99쪽 대표유형 다지기 **01** $161\ \mathrm{cm}^2$ **02** 9 **03** ②
04 5 cm **05** ④ **06** 7 **07** $245\pi\ \mathrm{cm}^3$ **08** ②
09 ③ **10** (1) $140\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $112\pi\ \mathrm{cm}^3$
11 (1) 5 cm (2) $85\pi\ \mathrm{cm}^2$ **12** ① **13** $140\pi\ \mathrm{cm}^2$
14 ③

101쪽 Lecture 38 **1-1** (1) $36\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $36\pi\ \mathrm{cm}^3$
1-2 (1) $100\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $\frac{500}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$
2-1 (1) $12\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $\frac{16}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$
2-2 (1) $108\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $144\pi\ \mathrm{cm}^3$

102쪽 대표유형 다지기 **01** ⑤
02 (1) $12\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $4\pi\ \mathrm{cm}^2$ (3) $16\pi\ \mathrm{cm}^2$ **03** $\frac{128}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$
04 ④ **05** ① **06** $147\pi\ \mathrm{cm}^2$

103쪽 중단원 마무리 **01** ③ **02** ② **03** ④ **04** ⑤
05 ③ **06** ④ **07** ③ **08** ③ **09** ② **10** ⑤
11 ⑤ **12** ① **13** (1) $55\ \mathrm{cm}^2$ (2) $165\ \mathrm{cm}^3$
14 $42\ \mathrm{cm}^3$ **15** $(52\pi+80)\ \mathrm{cm}^2$ **16** 11 cm
17 12 cm **18** 4 cm **19** $126\pi\ \mathrm{cm}^3$

08 도수분포표와 상대도수

108쪽 Lecture 39 **1-1** 8 **1-2** 23 **2-1** (1) 6 (2) 14
2-2 (1) 35 (2) 24 **3-1** 8 **3-2** 3, 6

109쪽 대표유형 다지기 **01** 84점 **02** ② **03** ③ **04** ④
05 17 **06** ② **07** 3권 **08** 36
09 (1) 평균: 365만 원, 중앙값: 250만 원 (2) 중앙값
10 최빈값, 265 mm

111쪽 Lecture 40

1-1 (1)

(5|7은 57점)

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

(2) 5 (3) 7 (4) 5명

1-2 (1)

(5|5는 55 cm)

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

(2) 6 (3) 8 (4) 2명

112쪽 Lecture 41

1-1 (1)

소음도(dB)	도수(곳)
$60^{이상}$ ~ $65^{미만}$	7
65 ~ 70	4
70 ~ 75	4
75 ~ 80	5
합계	20

(2) 5 dB (3) 4 (4) 60 dB 이상 65 dB 미만

1-2 (1)

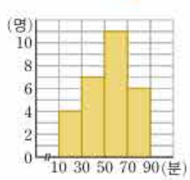
개수(개)	도수(명)
$10^{이상}$ ~ $20^{미만}$	4
20 ~ 30	7
30 ~ 40	6
40 ~ 50	5
50 ~ 60	2
합계	24

(2) 10개 (3) 5 (4) 50개 이상 60개 미만

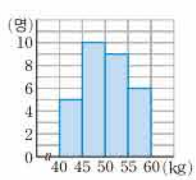
113쪽 대표유형 다지기 **01** ⑤ **02** (1) 36 g (2) 328 g
03 ③ **04** 20 **05** 25권 **06** (1) 13 (2) 28 **07** ①, ④
08 ③ **09** $A=4$, $B=12$

115쪽 Lecture 42

1-1



1-2

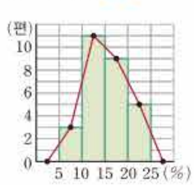


2-1 (1) 5 (2) 8명

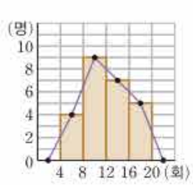
2-2 (1) 5 g (2) 10개

116쪽 Lecture 43

1-1



1-2



2-1 (1) 7명 (2) 9개 이상 11개 미만

2-2 (1) 6명 (2) 8시간 이상 9시간 미만

117쪽 대표유형 다지기 **01** ③, ⑤ **02** (1) 11회 (2) 40 %
03 11 **04** ③ **05** 6 **06** 35 % **07** (1) 28 (2) 7
08 (1) 남학생: 17, 여학생: 17 (2) 여학생, 2명 (3) 여학생
09 ㈀, ㈂

119쪽 Lecture 44

1-1 (1)

기록(cm)	도수(명)	상대도수
$180^{이상}$ ~ $190^{미만}$	5	0.25
190 ~ 200	3	0.15
200 ~ 210	8	0.4
210 ~ 220	4	0.2
합계	20	1

(2) 200 cm 이상 210 cm 미만

1-2 (1)

점수(점)	도수(명)	상대도수
$50^{이상}$ ~ $60^{미만}$	2	0.08
60 ~ 70	6	0.24
70 ~ 80	10	0.4
80 ~ 90	4	0.16
90 ~ 100	3	0.12
합계	25	1

(2) 50점 이상 60점 미만

120쪽 Lecture 45 **1**-1 (1) 5 (2) 8시간 이상 9시간 미만
(3) 0.25 (4) 6명

1-2 (1) 20분 (2) 60분 이상 80분 미만 (3) 0.18 (4) 12명

121쪽 대표유형 다지기 **01** 0.28 **02** ② **03** ③ **04** 11
05 ④ **06** 124 **07** 0.16 **08** (1) 50 (2) 20
09 4회 이상 8회 미만 **10** (1) A 연극 (2) A 연극: 48, B 연극: 32
11 ④ **12** ㈀, ㈁, ㈂

124쪽 중단원 마무리 **01** ② **02** ⑤ **03** ③, ④
04 ③ **05** ④ **06** ⑤ **07** ④ **08** ② **09** ⑤
10 ② **11** ① **12** ④ **13** 중앙값, 31건 **14** 59
15 79 **16** 8명 **17** 0.25 **18** 6 **19** 36 %

01 기본 도형

W 2쪽 01 점, 선, 면

01 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○
02 (1) 꼭짓점 B (2) 꼭짓점 E (3) 모서리 CF
03 (1) 5, 8 (2) 10, 15
04 (1) $\overline{XY}$ (2) $\overleftrightarrow{XY}$ (3) $\overrightarrow{YX}$ (4) $\overrightarrow{XY}$
05 $\overrightarrow{BC}$와 $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{AB}$, $\overline{DB}$와 $\overline{BD}$
06 (1) 17 cm (2) 13 cm (3) 5 cm
07 (1) 6 cm (2) 12 cm 08 (1) 5 cm (2) 10 cm
09 6 10 ④ 11 ④ 12 ③ 13 2 14 ②, ⑤
15 6 16 ② 17 $\frac{1}{4}$, 3 18 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ) 19 ③
20 4 cm 21 18 cm 22 ① 23 ③ 24 15 cm 25 ④
26 (1) 6 cm (2) 4 cm (3) 10 cm

W 6쪽 02 각

01 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ 02 (1) 60 (2) 15 (3) 105 (4) 45
03 (1) ∠BOD (2) ∠AOE (3) ∠DOF
04 (1) $\angle x=60°$, $\angle y=40°$ (2) $\angle x=65°$, $\angle y=115°$
(3) $\angle x=55°$, $\angle y=35°$
05 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○
06 (1) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$ (2) 점 D (3) 6 cm 07 ④ 08 ①, ⑤
09 ② 10 ③ 11 70° 12 ③ 13 80° 14 48°
15 ④ 16 ⑤ 17 35° 18 ① 19 ④ 20 ②
21 8 cm

02 위치 관계

W 10쪽 03 위치 관계

01 (1) 점 C, 점 E (2) 점 B, 점 E (3) 점 B
02 (1) 점 A, 점 B, 점 C (2) 점 D, 점 E
03 (1) $\overline{AB}$, $\overline{DC}$ (2) $\overline{BC}$ (3) $\overline{AD}$, $\overline{DC}$ 04 $\overline{CD}$, $\overline{DE}$
05 (1) $\overline{AB}$, $\overline{BF}$, $\overline{DC}$, $\overline{CG}$ (2) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{FG}$
(3) $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$
06 (1) 면 BHIC, 면 CIJD (2) $\overline{GH}$, $\overline{HI}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JK}$, $\overline{KL}$, $\overline{LG}$
(3) 면 ABCDEF, 면 GHIJKL
07 (1) 10 cm (2) 4 cm (3) 6 cm
08 (1) 면 FGHIJ (2) 면 ABCDE, 면 FGHIJ
(3) 면 AFJE, 면 DIJE

09 (1) ○ (2) × (3) × 10 (ㄴ) 11 ① 12 6
13 ⑤ 14 ③ 15 ① 16 ①, ⑤ 17 6
18 ③ 19 3 20 $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$ 21 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)
22 3 23 ⑤ 24 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ) 25 3 cm 26 ②
27 ①, ⑤ 28 1, 4 29 ⑤ 30 4쌍 31 ③
32 5 33 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BE}$, $\overline{BF}$ 34 ④ 35 $\overline{HE}$
36 ⑤ 37 3

W 16쪽 04 평행선의 성질

01 (1) $\angle f$ (2) $\angle e$ 02 (1) 105° (2) 75°
03 (1) $\angle x=70°$, $\angle y=110°$ (2) $\angle x=125°$, $\angle y=55°$
(3) $\angle x=60°$, $\angle y=80°$ (4) $\angle x=45°$, $\angle y=120°$
04 $l /\!/ m$ 05 ⑤ 06 (1) $\angle d$, $\angle g$ (2) $\angle a$, $\angle h$ 07 85°
08 110° 09 ② 10 ④ 11 70° 12 ⑤
13 $p /\!/ q$, $l /\!/ m$ 14 40° 15 ③ 16 ② 17 ⑤
18 127° 19 ② 20 ① 21 25
22 $\angle x=60°$, $\angle y=60°$ 23 ④ 24 63°

03 작도와 합동

W 20쪽 05 기본 도형의 작도

01 (ㄴ), (ㄷ) 02 ㉢ → ㉠ → ㉡ 03 (1) $\overline{OB}$, $\overline{PD}$ (2) ∠DPC
04 (1) ㉢, ㉤, ㉣ (2) 엇각 05 ④ 06 (ㄱ), (ㄴ)
07 (1) ㉤ (2) 3 08 ③ 09 ④ 10 ⑤

W 22쪽 06 삼각형의 작도

01 (1) 7 cm (2) 45° 02 (1) ○ (2) × (3) ○
03 (1) ○ (2) × (3) ○ 04 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×
05 (ㄴ), (ㄷ) 06 ⑤ 07 3 08 ③ 09 ④ 10 ①, ③
11 (ㄱ), (ㄷ) 12 ③

W 24쪽 07 삼각형의 합동

01 (1) × (2) × (3) ○ 02 (1) 4 cm (2) 50°
03 (1) ○ (2) × (3) ○ 04 ②, ⑤ 05 72
06 ⑤
07 △ABC≡△RPQ, SAS 합동 △DEF≡△ONM, SSS 합동
△GHI≡△KLJ, ASA 합동
08 3 09 ③ 10 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ) 11 ③
12 (가) $\overline{PD}$ (나) $\overline{AB}$ (다) SSS
13 △ABC≡△CDA, SSS 합동 14 ② 15 ④
16 (가) ∠DEC (나) ∠EDC (다) 엇각 (라) ASA 17 ⑤
18 ⑤ 19 ② 20 ②, ③ 21 90°

04 다각형

W 28쪽 08 다각형

01 삼각형, 사다리꼴, 정팔각형 02 (1) $70°$ (2) $100°$

03 (1) $75°$ (2) $60°$ 04 (1) $120°$ (2) $60°$ 05 (1) 3 (2) 8

06 (1) 35 (2) 104 07 ④ 08 (ㄱ), (ㄴ)

09 $\angle x=97°$, $\angle y=125°$ 10 ② 11 ① 12 $35°$

13 $81°$ 14 ⑤ 15 $120°$ 16 $130°$ 17 ⑤ 18 $85°$

19 $16°$ 20 ⑤ 21 $122°$ 22 $100°$ 23 $40°$ 24 ③

25 ② 26 ③ 27 $28°$ 28 19 29 60 30 ①

31 ④

W 33쪽 09 다각형의 내각과 외각의 크기

01 (1) $1440°$ (2) $1980°$ 02 (1) $140°$ (2) $156°$

03 (1) $125°$ (2) $85°$ 04 (1) $90°$ (2) $30°$ 05 $a=4$, $b=720$

06 ③ 07 104 08 $1800°$ 09 ④ 10 $75°$ 11 ①

12 ⑤ 13 ③ 14 $60°$ 15 ② 16 ③ 17 $45°$

18 ④ 19 ③ 20 $70°$ 21 $135°$ 22 ② 23 ③

24 정이십각형 25 (1) $40°$ (2) 9 26 ⑤ 27 ②

28 $150°$ 29 ④ 30 ③

05 원과 부채꼴

W 38쪽 10 원과 부채꼴

01 (1) $\overset{\frown}{CD}$ (2) $\angle AOD$ (3) $\overline{AB}$ 02 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○

03 (1) 18 (2) 70 (3) 21 (4) 20 04 (1) 5 (2) 40 05 ③

06 8 cm 07 ④ 08 ⑤ 09 $108°$ 10 $15°$ 11 16 cm

12 ② 13 6 cm 14 ④ 15 ⑤ 16 8 cm^2 17 ②

18 18 cm^2 19 14 cm 20 ③ 21 ②

22 $120°$ 23 ①, ⑤ 24 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)

W 42쪽 11 부채꼴의 호의 길이와 넓이

01 (1) $l=20\pi$ cm, $S=100\pi$ cm^2 (2) $l=8\pi$ cm, $S=16\pi$ cm^2

02 $l=24\pi$ cm, $S=48\pi$ cm^2

03 (1) $l=\frac{\pi}{2}$ cm, $S=\frac{\pi}{2}$ cm^2 (2) $l=14\pi$ cm, $S=84\pi$ cm^2

04 (1) 8π cm^2 (2) 30π cm^2 05 32π cm^2 06 ⑤

07 ① 08 40π cm^2 09 ④ 10 ②

11 72π cm^2 12 (1) $120°$ (2) 12π cm^2 13 ①

14 ④ 15 18π cm^2 16 36π cm^2 17 ⑤

18 $(21\pi+14)$ cm 19 ② 20 $(8\pi+8)$ cm 21 ④

22 20π cm^2 23 ③ 24 $(32\pi-64)$ cm^2 25 ③

26 $(144-24\pi)$ cm^2 27 ① 28 50 cm^2

29 $(10\pi+60)$ cm 30 ④

06 다면체와 회전체

W 47쪽 12 다면체

01 (1) 오면체 (2) 육면체

02 (1) 사각뿔대, 육면체 (2) 육각뿔대, 팔면체

03

이름	구각기둥	십각뿔	팔각뿔대
면의 개수	11	11	10
모서리의 개수	27	20	24
꼭짓점의 개수	18	11	16
옆면의 모양	직사각형	삼각형	사다리꼴

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

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

06 (1) 정이십면체 (2) 30 (3) 12 07 (ㄱ), (ㄷ) 08 ②

09 ①, ③ 10 ⑤ 11 ④ 12 26

13 (다), (가), (나), (라) 14 6 15 ② 16 (ㄷ), (ㅁ)

17 ④ 18 ④ 19 (ㄱ), (ㄴ) 20 ③ 21 칠각뿔대

22 육각기둥 23 25 24 ⑤ 25 ④ 26 ①

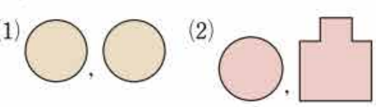
27 ④, ⑤ 28 ② 29 6 30 ⑤ 31 $\overline{CF}$

32 47

W 52쪽 13 회전체

01 (ㄱ), (ㄹ) 02 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

03 (1) (2)



04 (1) 4, 8π, 10 (2) 15, 10π, 5 (3) 14, 3, 6π, 18π, 9

05 ③ 06 2 07 ④ 08 ① 09 ③ 10 ③

11 ④ 12 ⑤ 13 ④ 14 ① 15 ① 16 8π cm

17 72π cm^2 18 ④ 19 (1) 6π cm (2) 3 cm

20 $144°$ 21 ② 22 ①, ④

07 입체도형의 겉넓이와 부피

W 56쪽 14 기둥의 겉넓이와 부피

01 (1) 28 cm^2 (2) 110 cm^2 (3) 166 cm^2

02 (1) 36π cm^2 (2) 120π cm^2 (3) 192π cm^2

03 (1) 24 cm^2 (2) 168 cm^3 04 (1) 64π cm^2 (2) 320π cm^3

05 ④ 06 10 cm 07 8 cm 08 168π cm^2

09 ② **10** 108 cm^3 **11** ③ **12** ④

13 ③ **14** 7 cm **15** $66\pi\text{ cm}^2$ **16** ② **17** ①

18 (1) 2π, 6, 6, 8 (2) $6\pi\text{ cm}^2$, $(16\pi+96)\text{ cm}^2$
(3) $(28\pi+96)\text{ cm}^2$ (4) $48\pi\text{ cm}^3$

19 $(55\pi+56)\text{ cm}^2$ **20** ① **21** 45 **22** ⑤

23 296 cm^3 **24** ③ **25** $130\pi\text{ cm}^2$ **26** ④

Ⓦ 60쪽 15 뿔의 겉넓이와 부피

01 (1) 9 cm^2 (2) 36 cm^2 (3) 45 cm^2

02 (1) $16\pi\text{ cm}^2$ (2) $36\pi\text{ cm}^2$ (3) $52\pi\text{ cm}^2$

03 (1) 58 cm^2 (2) 100 cm^2 (3) 158 cm^2

04 (1) 45 cm^2 (2) 120 cm^3 **05** (1) $9\pi\text{ cm}^2$ (2) $15\pi\text{ cm}^3$

06 (1) $72\pi\text{ cm}^3$ (2) $\frac{8}{3}\pi\text{ cm}^3$ (3) $\frac{208}{3}\pi\text{ cm}^3$

07 144 cm^2 **08** ③ **09** ② **10** $90\pi\text{ cm}^2$

11 35 cm^3 **12** ⑤ **13** ⑤ **14** 6 cm **15** ④

16 (1) $21\pi\text{ cm}^3$ (2) 7분 **17** ④ **18** 350 cm^3

19 ④ **20** $56\pi\text{ cm}^2$ **21** $150°$ **22** $320\pi\text{ cm}^3$

23 ⑤ **24** ①

Ⓦ 64쪽 16 구의 겉넓이와 부피

01 (1) $64\pi\text{ cm}^2$ (2) $\frac{256}{3}\pi\text{ cm}^3$ **02** (1) $243\pi\text{ cm}^2$ (2) $486\pi\text{ cm}^3$

03 ④ **04** $192\pi\text{ cm}^2$ **05** $288\pi\text{ cm}^2$ **06** ①

07 ① **08** ② **09** $240\pi\text{ cm}^3$ **10** ⑤ **11** ③

12 $112\pi\text{ cm}^2$

08 도수분포표와 상대도수

Ⓦ 66쪽 17 대푯값

01 (1) 9 (2) 11 **02** (1) 5 (2) 19 **03** (1) 9 (2) 23, 32

04 21회 **05** ② **06** B 바구니 **07** ③ **08** ②

09 ② **10** 76점 **11** 배 **12** ③, ⑤ **13** ②

14 12분 **15** (ㄷ) **16** ⑤

17 (1) 평균: 25개, 중앙값: 14개 (2) 중앙값

18 중앙값, 220 kWh

Ⓦ 69쪽 18 줄기와 잎 그림, 도수분포표

01 (1)

(0|5는 5초)

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

(2) 1 (3) 6명

02 (1)

무게(g)	도수(개)
50이상 ~ 60미만	3
60 ~ 70	6
70 ~ 80	8
80 ~ 90	6
90 ~ 100	1
합계	24

(2) 70 g 이상 80 g 미만 (3) 55 g

03 $a=8$, $b=6$ **04** ④ **05** 40 % **06** 15 **07** ⑤

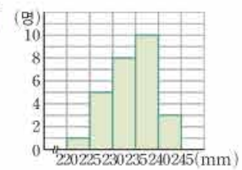
08 65분 **09** 8개 **10** ② **11** 11명

12 $A=5$, $B=19$, $C=6$ **13** ④ **14** 44 % **15** ④

16 (1) 40 (2) 9

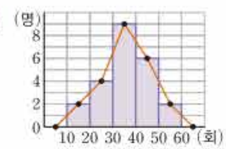
Ⓦ 72쪽 19 히스토그램과 도수분포다각형

01



02 (1) 2시간 (2) 6 (3) 7명

03



04 (1) 5 (2) 49 (3) 50세 이상 60세 미만 **05** 6 **06** ⑤

07 45 % **08** ③ **09** ④ **10** 9명 **11** ④ **12** 80점

13 11 **14** 25 % **15** 45 **16** 4 **17** 10

18 (1) 2반, 3명 (2) 2반 **19** ⑤ **20** ⑤

Ⓦ 76쪽 20 상대도수

01 (1)

시간(분)	도수(명)	상대도수
0이상 ~ 10미만	1	0.04
10 ~ 20	4	0.16
20 ~ 30	8	0.32
30 ~ 40	5	0.2
40 ~ 50	7	0.28
합계	25	1

(2) 20분 이상 30분 미만

02 (1) 0.3 (2) 0.12 (3) 10명 **03** ④ **04** ① **05** 0.4

06 0.1 **07** 36 % **08** ②

09 (1) 40 (2) $A=4$, $B=0.35$, $C=8$, $D=0.1$ (3) 0.35

10 ③ **11** (1) 108명 (2) 38 % **12** ④

13 20점 이상 25점 미만 **14** 5 **15** ④

16 (1) 0.15 (2) 6명 **17** 80점 이상 90점 미만 **18** ②

19 (1) 2배 (2) 40 (3) 1반 **20** ③, ④

Lecture Book

01 기본 도형

01 점, 선, 면

Lecture 01 점, 선, 면 L 8쪽

1-1 답 (1) 선 (2) 평면도형 (3) 교점, 교선

1-2 (3) 사각형은 평면도형, 직육면체는 입체도형이다.
(4) 면과 면이 만나서 생기는 선인 교선은 직선일 수도 있고 곡선일 수도 있다.

답 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

> 다음 그림과 같이 면과 면이 만나서 생기는 교선은 곡선인 경우도 있다.
>
> 
>

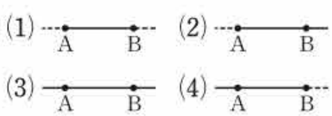
2-1 답 (1) 꼭짓점 D (2) 모서리 AD

2-2 답 (1) 4, 6 (2) 6, 9

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

Lecture 02 직선, 반직선, 선분 L 9쪽

1-1 답



1-2 답 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BC}$

2-1 (2) 시작점이 다르므로 서로 다른 반직선이다.
(3) 시작점과 방향이 모두 같으므로 같은 반직선이다.
(4) 양 끝 점이 같으므로 같은 선분이다.

답 (1) = (2) ≠ (3) = (4) =

> 두 반직선이 같으려면 시작점과 방향이 모두 같아야 한다.

2-2 답 (1) $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CA}$ (2) $\overleftrightarrow{AC}$

Lecture 03 두 점 사이의 거리 L 10쪽

1-1 답 (1) 5 cm (2) 6 cm

> 두 점 A, B 사이의 거리는 선분 AB의 길이이다.

1-2 답 (1) 2 cm (2) 4 cm

2-1 답 (1) $\frac{1}{2}$, 6 (2) 2, 10

2-2 (1) $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4\,(\text{cm})$
(2) $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{2}\times 4=2\,(\text{cm})$

답 (1) 4 cm (2) 2 cm

대표유형 다지기 L 11쪽

01 주어진 입체도형의 교점의 개수는 8, 교선의 개수는 12이다. 답 ①

02 ③ 면 ABC와 면 BCDEF의 교선은 모서리 BC이다. 답 ③

03 답 ②

04 ④ $\overrightarrow{CA}$와 $\overrightarrow{CD}$는 시작점은 같지만 방향이 다르므로 같지 않다.

답 ④

05 서로 다른 선분은
$\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$
의 6개이므로 $a=6$
서로 다른 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 12개이므로 $b=12$ 답 $a=6$, $b=12$

Q쌤 보충학습

어느 세 점도 한 직선 위에 있지 않은 $n\,(n\geq 2)$개의 점 중 두 점을 이어 만들 수 있는 서로 다른 직선, 반직선, 선분의 개수는 다음과 같다.
① 직선, 선분의 개수: $\frac{n(n-1)}{2}$
② 반직선의 개수: $n(n-1)$

06 서로 다른 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$
의 4개이다. 답 ③

> 세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으므로 $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BC}$는 $\overleftrightarrow{AB}$와 같은 직선이다.

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

답 ②, ⑤

> $\overline{MB}=\overline{AM}=2\overline{AN}$

다른풀이 ⑤ $\overline{NB}=3\overline{AN}=3\times\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{3}{4}\overline{AB}$

08 ③ $\overline{AN}=2\overline{MN}=\overline{MB}$
④ $\overline{MB}=2\overline{MN}=2\overline{AM}$
⑤ $\overline{AB}=3\overline{AM}=3\times\frac{1}{2}\overline{AN}=\frac{3}{2}\overline{AN}$

답 ⑤

> 두 점 M, N이 선분 AB의 삼등분점일 때,
> $\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}=\frac{1}{3}\overline{AB}$

09 $\overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}$

$=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{3}{4}\overline{AB}$

$=\frac{3}{4}\times36=27\,(\text{cm})$ 답 ③

다른풀이 $\overline{NB}=\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}$

$=\frac{1}{4}\overline{AB}=\frac{1}{4}\times36=9\,(\text{cm})$

$\therefore \overline{AN}=\overline{AB}-\overline{NB}=36-9=27\,(\text{cm})$

10 $\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}$

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

$=\frac{1}{2}\times10+\frac{1}{2}\times6$

$=5+3=8\,(\text{cm})$ 답 8 cm

11 $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times9=18\,(\text{cm})$

$\overline{AB}:\overline{BC}=3:1$이므로

$18:\overline{BC}=3:1,\quad 3\overline{BC}=18$

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

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

$=9+\frac{1}{2}\times6=12\,(\text{cm})$ 답 12 cm

12 $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{CD}$이므로

$\overline{CE}=\overline{CD}+\overline{DE}=\overline{CD}+\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{3}{2}\overline{CD}$

$\therefore \overline{CD}=\frac{2}{3}\overline{CE}$

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=\frac{2}{3}\overline{AC}+\frac{2}{3}\overline{CE}$

$=\frac{2}{3}(\overline{AC}+\overline{CE})=\frac{2}{3}\overline{AE}$

$=\frac{2}{3}\times30=20\,(\text{cm})$ 답 20 cm

02 각

Lecture 04 각

13쪽

1-1 답 (1) ∠AOC, ∠DOB (2) ∠COD (3) ∠AOD, ∠COB (4) ∠AOB

1-2 답 (1) $50°$, $23°$, $1°$ (2) $90°$ (3) $128°$ (4) $180°$

2-1 (1) $40+x=90$이므로

$x=50$

(2) $2x+3x=90$이므로

$5x=90 \quad \therefore x=18$

답 (1) 50 (2) 18

Q BOX

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{MB}$

$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}$

$=\frac{1}{4}\overline{AB}$

평각의 크기는 $180°$이다.

$a:b=c:d$이면 $ad=bc$

생각

$\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}$

$=\frac{2}{3}\overline{AC}+\overline{CD}$

이고 $\overline{AE}$의 길이, 즉 $(\overline{AC}+\overline{CE})$의 길이가 주어졌으므로 $\overline{CD}$의 길이를 $\overline{CE}$의 길이에 대한 식으로 나타낸다.

직각의 크기는 $90°$이다.

2-2 (1) $100+x=180$이므로

$x=80$

(2) $3x+40+4x=180$이므로

$7x=140 \quad \therefore x=20$

답 (1) 80 (2) 20

Lecture 05 맞꼭지각

14쪽

1-1 답 (1) ∠BOE (2) ∠AOD (3) ∠COF

1-2 답 (1) ∠AOC (2) ∠COG (3) ∠EOH

2-1 (1) $\angle x=70°$ (맞꼭지각)

$\angle y+70°=180°$이므로

$\angle y=110°$

(2) $\angle x=45°$ (맞꼭지각)

$30°+45°+\angle y=180°$이므로

$\angle y=105°$

답 (1) $\angle x=70°$, $\angle y=110°$ (2) $\angle x=45°$, $\angle y=105°$

2-2 (1) $\angle x=125°$ (맞꼭지각)

$\angle y+125°=180°$이므로

$\angle y=55°$

(2) $\angle y=47°$ (맞꼭지각)

$\angle x+47°+65°=180°$이므로

$\angle x=68°$

답 (1) $\angle x=125°$, $\angle y=55°$ (2) $\angle x=68°$, $\angle y=47°$

Lecture 06 수직과 수선

15쪽

1-1 (1) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4=8\,(\text{cm})$

답 (1) 8 cm (2) $90°$

1-2 (1) $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5\,(\text{cm})$

답 (1) 5 cm (2) $90°$

2-1 (3) 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 5 cm이다.

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

2-2 (2) 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 4 cm이다.

(3) 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이와 같으므로 7 cm이다.

답 (1) $\overline{BC}$ (2) 4 cm (3) 7 cm

대표유형 다지기 16쪽

01 답 (1) $\angle AOC$, $\angle COD$ (2) $\angle COB$

> $0° <$ (예각) $< 90°$
> $90° <$ (둔각) $< 180°$

02 ④ $90° \times \frac{2}{3} = 60°$

⑤ $180° \times \frac{5}{6} = 150°$

답 ⑤

03 $x+(2x+24)=90$이므로

$3x=66$ $\quad \therefore x=22$

답 ②

04 $(x+40)+3x+(4x-20)=180$이므로

$8x=160$ $\quad \therefore x=20$

$\therefore \angle COD = 3x° = 3 \times 20°$

$= 60°$

답 $60°$

05 $\angle AOB = 90° \times \frac{4}{4+5}$

$= 90° \times \frac{4}{9} = 40°$

답 $40°$

06 $\angle x = 180° \times \frac{2}{2+1+3}$

$= 180° \times \frac{1}{3} = 60°$

답 ③

07 $\angle AOB = 4\angle BOC$이므로

$\angle AOB : \angle BOC = 4 : 1$

$\therefore \angle AOB = 90° \times \frac{4}{4+1}$

$= 90° \times \frac{4}{5} = 72°$

답 $72°$

> $\angle AOB : \angle BOC$
> $= 4\angle BOC : \angle BOC$
> $= 4 : 1$

다른풀이 $\angle AOB + \angle BOC = 90°$이므로

$4\angle BOC + \angle BOC = 90°$

$5\angle BOC = 90°$ $\quad \therefore \angle BOC = 18°$

$\therefore \angle AOB = 90° - 18° = 72°$

08 $3x-8=x+30$이므로

$2x=38$ $\quad \therefore x=19$

답 ④

> 맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

09 $x+90=3x+10$이므로

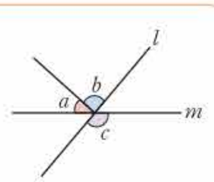
$2x=80$ $\quad \therefore x=40$

답 40

> 생각톡
> 크기가 $3x°+10°$인 각의 맞꼭지각을 찾는다.

Q쌤 한마디

오른쪽 그림과 같이 한 점에서 만나는 두 직선 l, m이 주어질 때, 맞꼭지각을 찾으면 다음이 성립합니다.



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

이때 $\angle a$와 $\angle c$ 또는 $\angle b$와 $\angle c$는 맞꼭지각이 아님에 주의하세요.

10 $x+20=4x-25$이므로

$3x=45$

$\therefore x=15$

$(15+20)+5y=180$이므로

$5y=145$

$\therefore y=29$

$\therefore x+y=44$

답 ②

> $5y+(4x-25)=180$에 $x=15$를 대입하여 y의 값을 구할 수도 있다.

11 ⑤ 점 D와 직선 AB 사이의 거리는 $\overline{DH}$의 길이와 같다.

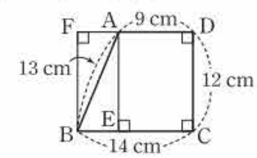
답 ⑤

> $\overline{AD} \neq \overline{DH}$

12 ① $\overline{AD}$의 수선은 $\overline{CD}$이다.

③ $\overline{CD}$와 직교하는 변은 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$의 2개이다.

④ 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 직선 BC에 내린 수선의 발을 E라 하면 점 A와 직선 BC 사이의 거리는 $\overline{AE}$의 길이와 같으므로 12 cm이다.



> 사각형 AECD는 직사각형이므로
> $\overline{AE} = \overline{DC}$
> $= 12$ (cm)

⑤ 위의 그림에서 점 B에서 직선 AD에 내린 수선의 발은 점 F이다.

답 ④

13 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AH}$의 길이와 같으므로 12 cm이다.

$\therefore x=12$

점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{AC}$의 길이와 같으므로 20 cm이다.

$\therefore y=20$

$\therefore x+y=32$

답 32

중단원 마무리 18쪽

01 교점의 개수는 12이므로

$a=12$

교선의 개수는 18이므로

$b=18$

면의 개수는 8이므로

$c=8$

$\therefore a-b+c=12-18+8=2$

답 ②

02 (ㄹ) 삼각뿔의 교선의 개수는 6, 면의 개수는 4이므로 서로 다르다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)이다.

답 ③

03 ① 시작점이 다르다.
② 방향이 다르다.
④, ⑤ 시작점과 방향이 모두 다르다.
답 ③

04 서로 다른 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BC}$,
$\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$
의 10개이다.
답 ④

05 $\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}$
$=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{BC})=\frac{1}{2}\overline{AC}$
$=\frac{1}{2}\times 20=10\,(\text{cm})$
답 ④

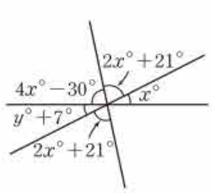
06 예각은 75°, 63°, 15°의 3개이다.
답 ②

07 $\angle AOP+\angle POQ=180^\circ-90^\circ=90^\circ$이므로
$\angle AOP=90^\circ\times\frac{3}{3+2}$
$=90^\circ\times\frac{3}{5}=54^\circ$
답 ⑤

$\angle AOP+\angle POQ$
$=\angle AOB-\angle BOQ$

08 $55^\circ+\angle x+25^\circ=180^\circ$이므로
$\angle x=100^\circ$
$\angle y=25^\circ$ (맞꼭지각), $\angle z=55^\circ$ (맞꼭지각)이므로
$\angle x-\angle y+\angle z=100^\circ-25^\circ+55^\circ$
$=130^\circ$
답 ①

09



위의 그림에서
$(4x-30)+(2x+21)+x=180$
$7x=189$ $\quad\therefore x=27$
맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$y+7=27$ $\quad\therefore y=20$
$\therefore x+y=47$
답 ③

10 $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{EF}$, $\overleftrightarrow{CD}$와 $\overleftrightarrow{EF}$가 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로
$2\times 3=6$ (쌍)
답 ⑤

Q BOX

생각

한 눈금의 길이를 1이라 하고 각 점과 좌표축 사이의 거리를 구한다.

11 한 눈금의 길이를 1이라 하면 각 점과 x축 사이의 거리는
A: 4, B: 1, C: 2, D: 3, E: 2
각 점과 y축 사이의 거리는
A: 2, B: 3, C: 1, D: 2, E: 4
따라서 x축에 가장 가까운 점은 점 B, y축에서 가장 먼 점은 점 E이다.
답 ③

세 점 C, D, E가 한 직선 위에 있으므로 $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$는 $\overleftrightarrow{CD}$와 같은 직선이다.

12 서로 다른 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$
의 8개이다.
답 8

13 점 M이 $\overline{AB}$의 중점이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}$
따라서 $3x-5=x+9$이므로
$2x=14$ $\quad\therefore x=7$
$\overline{BM}=7+9=16$이므로
$\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times 16=32$
답 32

$\overline{AM}=3x-5$에 $x=7$을 대입하여 $\overline{AM}$의 길이를 구할 수도 있다.

14 $\overline{AM}=\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}$이고 $\overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{AB}$이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{BC}$
$\therefore \overline{AC}=3\overline{BC}$
$=3\times\frac{1}{2}\overline{MC}$
$=\frac{3}{2}\times 36=54\,(\text{cm})$
답 54 cm

점 B는 $\overline{MC}$의 중점이다.

15 점 M이 $\overline{AB}$의 중점이므로
$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 6=12\,(\text{cm})$ ··· ❶
$3\overline{AB}=2\overline{BC}$이므로
$3\times 12=2\overline{BC}$
$\therefore \overline{BC}=18\,(\text{cm})$ ··· ❷
$\therefore \overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}$
$=\overline{AM}+\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=6+\frac{1}{2}\times 18$
$=15\,(\text{cm})$ ··· ❸
답 15 cm

채점 기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이를 구할 수 있다.	2점
❷ $\overline{BC}$의 길이를 구할 수 있다.	3점
❸ $\overline{MN}$의 길이를 구할 수 있다.	3점

16 $70^\circ+\angle x+40^\circ=180^\circ$이므로
$\angle x=70^\circ$
$\angle y+70^\circ=90^\circ$이므로 $\quad\angle y=20^\circ$
$\therefore \angle x-\angle y=50^\circ$
답 50°

17 $\angle COD=2\angle EOB$, $\angle DOE=\frac{1}{2}\angle EOB$이므로

$75^\circ+2\angle EOB+\frac{1}{2}\angle EOB+\angle EOB=180^\circ$

$\frac{7}{2}\angle EOB=105^\circ$

$\therefore \angle EOB=30^\circ$ ···· ❶

$\therefore \angle DOB=\angle DOE+\angle EOB$

$=\frac{1}{2}\times30^\circ+30^\circ$

$=45^\circ$ ···· ❷

답 45°

채점 기준	배점
❶ $\angle EOB$의 크기를 구할 수 있다.	5점
❷ $\angle DOB$의 크기를 구할 수 있다.	3점

18 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$3a+16=115$,　$3a=99$

$\therefore a=33$ ···· ❶

평각의 크기는 180°이므로

$(2b-15)+115=180$,　$2b=80$

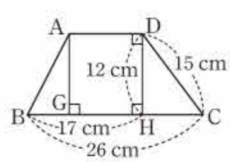
$\therefore b=40$ ···· ❷

$\therefore b-a=7$ ···· ❸

답 7

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.	1점

19 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 G라 하면 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AG}$의 길이와 같으므로 12 cm이다.



$\therefore a=12$ ···· ❶

점 C와 $\overline{DH}$ 사이의 거리는 $\overline{CH}$의 길이와 같으므로 $26-17=9\,(\mathrm{cm})$이다.

$\therefore b=9$ ···· ❷

$\therefore a+b=21$ ···· ❸

답 21

채점 기준	배점
❶ a의 값을 구할 수 있다.	3점
❷ b의 값을 구할 수 있다.	3점
❸ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	2점

Q BOX

평면에서 두 직선이 만나지 않으면 반드시 평행하다.

$\overline{AG}=\overline{DH}=12\,(\mathrm{cm})$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}$

02 위치 관계

03 위치 관계

Lecture 07 평면에서 두 직선의 위치 관계 22쪽

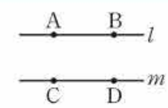
1-1 답 (1) 점 A, 점 B　(2) 점 A, 점 C

1-2 답 (1) 점 B, 점 C　(2) 점 A, 점 D

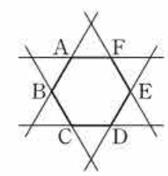
2-1 답 (1) $\overline{DC}$　(2) $\overline{AD}$　(3) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$

Q쌤 보충학습

평행한 두 직선 위에 있는 임의의 두 선분도 서로 평행하다. 즉 오른쪽 그림에서 $l\,/\!/\,m$이면 $\overline{AB}\,/\!/\,\overline{CD}$이다.



2-2 (3) 오른쪽 그림과 같이 직선 DE와 한 점에서 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{AF}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{EF}$



답 (1) $\overleftrightarrow{DE}$　(2) $\overleftrightarrow{CD}$

(3) $\overleftrightarrow{AF}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{EF}$

Q쌤 한마디

평면에서 두 직선의 위치 관계는

한 점에서 만나는 경우, 일치하는 경우, 평행한 경우의 세 가지뿐이므로 각 변을 연장한 직선 중 $\overleftrightarrow{DE}$와 평행한 직선과 $\overleftrightarrow{DE}$(일치하는 경우)를 제외한 나머지 직선은 $\overleftrightarrow{DE}$와 한 점에서 만납니다.

Lecture 08 공간에서 두 직선의 위치 관계 23쪽

1-1 답 (1) $\overline{BD}$　(2) $\overline{AD}$　(3) $\overline{AB}$

1-2 답 (1) $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$

(2) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$

(3) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$

Q쌤 한마디

입체도형에서 어떤 모서리와 꼬인 위치에 있는 모서리는 다음과 같은 방법으로 구할 수 있습니다.

(ⅰ) 평행한 모서리를 제외한다.

(ⅱ) 한 점에서 만나는 모서리를 제외한다.

→ 남은 모서리가 꼬인 위치에 있는 모서리이다.

2-1 답 (1) $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BE}$ (2) $\overline{AC}$
(3) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$

2-2 답 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{DC}$, $\overline{DH}$ (2) $\overline{AE}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$
(3) $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$

Lecture 09 공간에서 직선과 평면의 위치 관계 Ⓛ 24쪽

1-1 답 (1) 면 ABC, 면 BEFC
(2) $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FD}$
(3) 면 ABED, 면 BEFC
(4) $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$

1-2 답 (1) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$
(2) 면 AEHD, 면 CGHD
(3) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$
(4) 면 ABFE, 면 CGHD

2-1 (1) 점 A와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{AE}$의 길이와 같으므로 7 cm이다.
(2) 점 D와 면 ABFE 사이의 거리는 $\overline{AD}$의 길이와 같으므로 5 cm이다.
답 (1) 7 cm (2) 5 cm

2-2 (1) 점 E와 면 ABC 사이의 거리는 $\overline{BE}$의 길이와 같으므로 9 cm이다.
(2) 점 C와 면 ADEB 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이와 같으므로 8 cm이다.
답 (1) 9 cm (2) 8 cm

Lecture 10 두 평면의 위치 관계 Ⓛ 25쪽

1-1 답 (1) 면 ABFE, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 CGHD
(2) 면 AEHD
(3) 면 ABCD, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 EFGH

1-2 답 (1) 면 ABC (2) $\overline{BC}$
(3) 면 DEF, 면 ACFD

1-3 (3) 서로 평행한 두 면은
면 ABCD와 면 EFGH,
면 ABFE와 면 CGHD,
면 AEHD와 면 BFGC
의 3쌍이다.
답 (1) ○ (2) ○ (3) ×

Q BOX

점 C

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

$\overline{AE}=\overline{BF}=7$ (cm)

$\overline{AD}=\overline{FG}=5$ (cm)

$\overline{BE}=\overline{AD}=9$ (cm)

$\overline{CD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리이다.

점 A

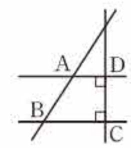
점 F

대표유형 다지기 Ⓛ 26쪽

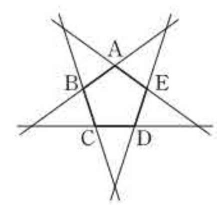
01 ① 점 A는 직선 l 위에 있다.
③ 직선 l은 점 C를 지나지 않는다.
④ 직선 l은 점 D를 지난다.
⑤ 점 E는 직선 l 위에 있지 않다.
답 ②

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

03 ② 오른쪽 그림과 같이 $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 한 점에서 만난다.
③ $\overleftrightarrow{BC}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 한 점에서 만난다.
답 ③



04 오른쪽 그림과 같이 $\overleftrightarrow{BC}$와 한 점에서 만나는 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{DE}$
의 4개이다. 답 4



05 ②, ③, ④ 평행하다.
⑤ 한 점에서 만난다.
답 ①

06 모서리 CD와 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$이다. 답 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$

07 ② 모서리 DH와 모서리 BF는 평행하다.
답 ②

08 ①, ②, ③, ④ 한 점에서 만난다.
⑤ 평행하다.
답 ⑤

09 ① 모서리 AB는 면 AFJE와 한 점에서 만난다.
② 모서리 BC는 면 FGHIJ와 평행하다.
③ 모서리 FJ는 면 ABGF와 한 점에서 만난다.
④ 모서리 CH를 포함하는 면은
면 BGHC, 면 CHID
의 2개이다.
⑤ 면 ABCDE와 수직인 모서리는
$\overline{AF}$, $\overline{BG}$, $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$
의 5개이다.
답 ④

10 면 ABCD와 수직인 모서리는

$\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$

의 4개이므로

$a=4$

모서리 CG와 평행한 면은

면 ABFE, 면 AEHD

의 2개이므로

$b=2$ 　　답 $a=4$, $b=2$

11 점 C와 면 ABFE 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이와 같으므로 7 cm이다.

$\overline{BC}=\overline{FG}=7$(cm)

$\therefore a=7$

점 F와 면 ABCD 사이의 거리는 $\overline{BF}$의 길이와 같으므로 8 cm이다.

$\overline{BF}=\overline{DH}=8$(cm)

$\therefore b=8$

$\therefore a+b=15$ 　　답 15

12 점 B와 면 ADFC 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같다.

따라서 $\overline{AB}$와 길이가 같은 모서리는 $\overline{DE}$이다.

답 ⑤

13 면 CBEF와 수직인 면은

면 ABC, 면 DEF, 면 ACFD

의 3개이므로

$a=3$

면 ABC와 만나지 않는 면은 면 DEF의 1개이므로

면 ABC와 평행한 면이다.

$b=1$ 　　답 $a=3$, $b=1$

14 모서리 BF와 평행한 면은

면 AEHD, 면 CGHD

이 중에서 면 ABFE와 수직인 면은 면 AEHD이다.

답 면 AEHD

15 면 ABCD와 평행한 모서리는 $\overline{EF}$의 1개이므로

$a=1$

면 AED와 수직인 모서리는

$\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$

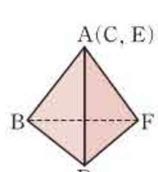
의 3개이므로

$b=3$ 　　답 $a=1$, $b=3$

16 답 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{DE}$, $\overline{DG}$

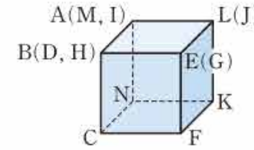
$\overline{CF}$와 평행한 모서리는 없으므로 만나는 모서리를 제외한다.

17 주어진 전개도로 만든 삼각뿔은 오른쪽 그림과 같으므로 모서리 CD와 만나지 않는 모서리는 $\overline{BF}$이다.



답 $\overline{BF}$

18 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같다.



①, ③, ④ 평행하다.

② 한 점에서 만난다.

답 ⑤

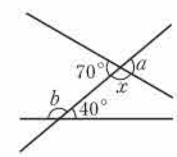
04 평행선의 성질

Lecture 11 동위각과 엇각 　　29쪽

1-1 답 (1) $\angle e$ (2) $\angle b$ (3) $\angle h$ (4) $\angle c$

1-2 답 (1) $\angle g$ (2) $\angle d$ (3) $\angle g$ (4) $\angle h$

2-1 (2) 오른쪽 그림에서 $\angle b$의 엇각의 크기는



$\angle x=180°-70°=110°$

평각의 크기는 180°이므로 $\angle x+70°=180°$

답 (1) 40° (2) 110°

2-2 (2) $\angle c$의 동위각의 크기는

$\angle e=180°-60°=120°$

(3) $\angle d$의 엇각의 크기는

$\angle c=180°-85°=95°$

(4) $\angle f$의 엇각의 크기는

$\angle b=85°$ (맞꼭지각)

답 (1) 60° (2) 120° (3) 95° (4) 85°

Lecture 12 평행선의 성질 　　30쪽

1-1 (1) $\angle x=180°-50°=130°$

$l /\!/ m$이므로 　$\angle y=50°$ (엇각)

(2) $l /\!/ m$이므로

$\angle x=95°$ (동위각), $\angle y=120°$ (동위각)

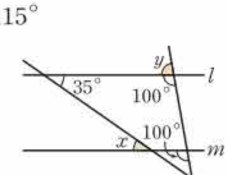
답 (1) $\angle x=130°$, $\angle y=50°$

(2) $\angle x=95°$, $\angle y=120°$

1-2 (1) $l /\!/ m$이므로 　$\angle x=65°$ (동위각)

$\therefore \angle y=180°-65°=115°$

(2) 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로



$\angle x=35°$ (엇각)

$\angle y=180°-100°$

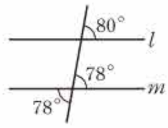
$=80°$

답 (1) $\angle x=65°$, $\angle y=115°$

(2) $\angle x=35°$, $\angle y=80°$

2-1 (ㄱ) 동위각의 크기가 서로 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.

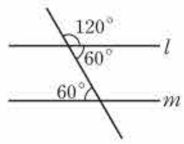
(ㄴ) 오른쪽 그림에서 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.



(ㄷ) 오른쪽 그림에서

$180°-120°=60°$

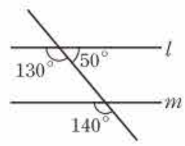
따라서 엇각의 크기가 서로 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.



(ㄹ) 오른쪽 그림에서

$180°-50°=130°$

따라서 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.



이상에서 두 직선 l, m이 평행한 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

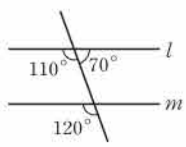
답 (ㄱ), (ㄷ)

> **Q BOX** 두 직선이 평행한지 알아보려면 동위각이나 엇각의 크기가 같은지 확인한다.

2-2 (ㄱ) 오른쪽 그림에서

$180°-70°=110°$

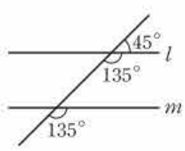
따라서 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.



(ㄴ) 오른쪽 그림에서

$180°-45°=135°$

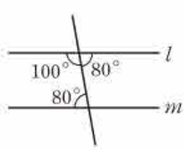
따라서 동위각의 크기가 서로 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.



(ㄷ) 오른쪽 그림에서

$180°-100°=80°$

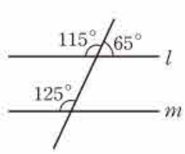
따라서 엇각의 크기가 서로 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.



(ㄹ) 오른쪽 그림에서

$180°-65°=115°$

따라서 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.



이상에서 두 직선 l, m이 평행한 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다.

답 (ㄴ), (ㄷ)

대표유형 다지기 31쪽

01 ① $\angle b$의 동위각은 $\angle e$이다.

② $\angle f$의 엇각은 $\angle a$이다.

③ $\angle c$의 동위각의 크기는

$\angle f=110°$ (맞꼭지각)

④ $\angle a$의 엇각의 크기는

$\angle f=110°$ (맞꼭지각)

⑤ $\angle b$의 엇각의 크기는

$\angle d=180°-110°=70°$

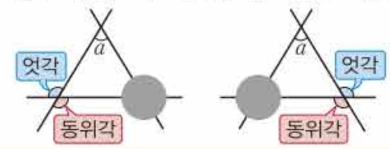
답 ④

02 답 (1) $\angle e$, $\angle i$ (2) $\angle f$, $\angle j$

03 답 (1) $\angle f$, $\angle i$ (2) $\angle b$, $\angle j$

Q쌤 한마디

세 직선이 세 점에서 만나는 경우에는 동위각과 엇각을 찾기 어렵습니다. 이때는 다음과 같이 세 교점 중 한 교점을 가리고 생각하면 동위각과 엇각을 쉽게 찾을 수 있습니다.



04 오른쪽 그림에서

$180°-115°=65°$

$l /\!/ m$이므로

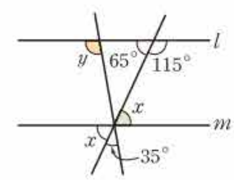
$\angle x=65°$ (엇각)

$\angle y=\angle x+35°$ (동위각)

$=65°+35°=100°$

$\therefore \angle x+\angle y=165°$

> 맞꼭지각의 크기는 서로 같다.



답 165°

05 $l /\!/ m$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로

$3x+15=7x-25$, $4x=40$

$\therefore x=10$

답 10

06 ①, ③ 엇각의 크기가 서로 같으므로

$l /\!/ m$

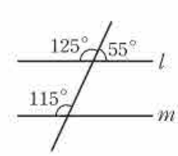
② 동위각의 크기가 서로 같으므로

$l /\!/ m$

④ 오른쪽 그림에서

$180°-55°=125°$

따라서 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

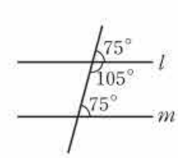


⑤ 오른쪽 그림에서

$180°-105°=75°$

따라서 동위각의 크기가 서로 같으므로

$l /\!/ m$



답 ④

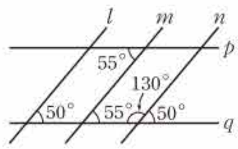
07 두 직선 p, q가 직선 m과 만나서 생기는 엇각의 크기가 $55°$로 서로 같으므로 $p /\!/ q$

오른쪽 그림에서

$180°-130°=50°$

이므로 두 직선 l, n이 직선 q와 만나서 생기는 동위각의 크기가 $50°$로 서로 같다.

$\therefore\ l /\!/ n$



답 $p /\!/ q$, $l /\!/ n$

참고 두 직선 l, m이 직선 q와 만나서 생기는 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.
또 두 직선 m, n이 직선 q와 만나서 생기는 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 m, n은 평행하지 않다.

08 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로

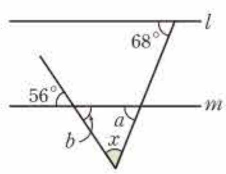
$\angle a=68°$ (동위각)

$\angle b=56°$ (맞꼭지각)이고

삼각형의 세 각의 크기의 합은 $180°$이므로

$\angle x+56°+68°=180°$

$\therefore\ \angle x=56°$



답 ①

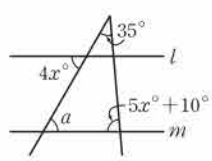
09 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로

$\angle a=4x°$ (엇각)

삼각형의 세 각의 크기의 합은 $180°$이므로

$35+4x+(5x+10)=180$

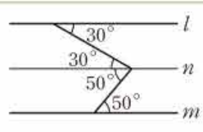
$9x=135 \qquad \therefore\ x=15$



답 15

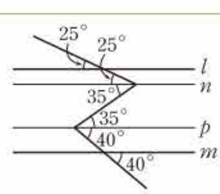
10 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

$\angle x=30°+50°=80°$



(2) 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$와 크기가 $75°$인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n, p를 그으면

$\angle x=25°+35°=60°$



답 (1) $80°$ (2) $60°$

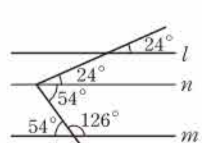
생각톡 새로운 평행선을 그어 $\angle x$를 두 각으로 분리한 다음 평각의 크기, 평행선의 성질 등을 이용하여 두 각의 크기를 각각 구한 후 합한다.

$l /\!/ n /\!/ m$이므로 엇각의 크기가 서로 같다.

$75°-40°=35°$

11 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

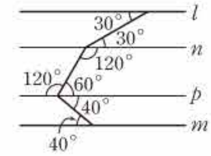
$\angle x=24°+54°=78°$



$180°-126°=54°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$와 크기가 $100°$인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n, p를 그으면

$\angle x=30°+120°=150°$



$100°-40°=60°$이므로

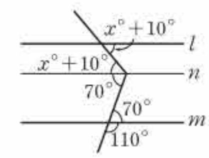
$180°-60°=120°$

답 (1) $78°$ (2) $150°$

12 오른쪽 그림과 같이 크기가 $3x°$인 각의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

$(x+10)+70=3x$

$2x=80 \qquad \therefore\ x=40$



$180°-110°=70°$

답 ②

13 (1) $\angle FEG=\angle DEG=70°$ (접은 각)

(2) $\angle EGF=\angle DEG=70°$ (엇각)

(3) 삼각형 EFG에서 세 각의 크기의 합은 $180°$이므로

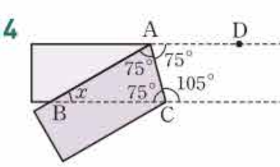
$\angle x+70°+70°=180° \qquad \therefore\ \angle x=40°$

답 (1) $70°$ (2) $70°$ (3) $40°$

Q쌤 한마디

주어진 종이는 직사각형 모양이므로 직선 AD와 직선 BC는 평행합니다. 이때 평행한 두 직선 AD, BC가 직선 EG와 만날 때 생기는 엇각의 크기는 서로 같으므로 $\angle EGF$의 크기와 $\angle DEG$의 크기가 같습니다.

14



위의 그림에서

$\angle ACB=180°-105°=75°$

이므로 $\angle CAD=\angle ACB=75°$ (엇각)

$\therefore\ \angle BAC=\angle CAD=75°$ (접은 각)

삼각형 ABC에서 세 각의 크기의 합은 $180°$이므로

$\angle x+75°+75°=180°$

$\therefore\ \angle x=30°$

답 $30°$

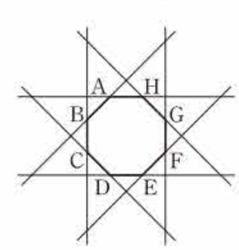
중단원 마무리

33쪽

01 오른쪽 그림과 같이 $\overleftrightarrow{CD}$와 한 점에서 만나는 직선은

$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{DE}$, $\overleftrightarrow{EF}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{AH}$

의 6개이다.



답 ⑤

02 ② 한 점에서 만난다.

답 ②

03 ③ 만나지 않는 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있다.

답 ③

04 ① $\overline{AB}$는 면 ABCD에 포함된다.
② $\overline{BD}$는 면 CGHD와 한 점에서 만난다.
④ 면 ABFE와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 4개이다.
⑤ 평면 BFHD와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{CG}$의 2개이다.

답 ③

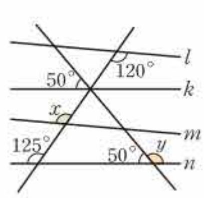
05 (ㄱ) 직선 AB와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{ED}$, $\overleftrightarrow{GH}$, $\overleftrightarrow{KJ}$의 3개이다.
(ㄴ) 평면 ABCDEF와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{GH}$, $\overleftrightarrow{HI}$, $\overleftrightarrow{IJ}$, $\overleftrightarrow{JK}$, $\overleftrightarrow{KL}$, $\overleftrightarrow{LG}$의 6개이다.
(ㄷ) 평면 ABHG와 수직인 평면은 평면 ABCDEF, 평면 GHIJKL의 2개이다.
(ㄹ) 평면 BHIC와 평면 DJKE는 한 직선에서 만난다.
이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 ③

06 면 DIJE와 수직인 면은
면 AFJE, 면 CHID, 면 ABCDE, 면 FGHIJ
이다. 답 ②

07 ③ $\angle c$와 $\angle e$는 엇각이다.

답 ④

08 $l /\!/ m$이므로
$\angle x=120°$ (엇각)
$k /\!/ n$이므로 오른쪽 그림에서
$\angle y=180°-50°$
$=130°$
$\therefore \angle x+\angle y=250°$

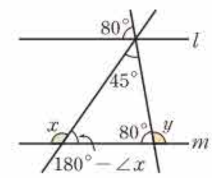


답 ⑤

09 ① $\angle b=100°$이면
$\angle c=180°-100°=80°$
따라서 동위각의 크기가 서로 같으므로
$l /\!/ m$
② $\angle c=80°$이면 동위각의 크기가 서로 같으므로
$l /\!/ m$
③ $\angle d=100°$이면
$\angle c=180°-100°=80°$
따라서 동위각의 크기가 서로 같으므로
$l /\!/ m$
④ 두 직선 l, m이 평행하지 않아도 항상
$\angle e=80°$ (맞꼭지각)이다.
⑤ $\angle c+\angle g=180°$이면
$\angle c=180°-\angle g=80°$
따라서 동위각의 크기가 서로 같으므로
$l /\!/ m$

답 ④

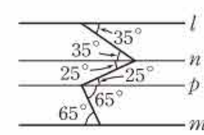
10 오른쪽 그림에서
$\angle y=180°-80°=100°$
삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로
$45°+(180°-\angle x)+80°$
$=180°$
$\therefore \angle x=125°$
$\therefore \angle x-\angle y=25°$



답 ①

11 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$와 크기가 90°인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n, p를 그으면
$\angle x=35°+25°=60°$

90°−65°=25°



답 ②

12 모서리 AB 위에 있는 꼭짓점은
점 A, 점 B
의 2개이므로 $a=2$
면 AED 위에 있지 않은 꼭짓점은
점 B, 점 C
의 2개이므로 $b=2$
$\therefore a+b=4$

답 4

모서리를 연장한 직선에 대한 위치 관계임에 주의한다.

13 직선 AE와 꼬인 위치에 있는 직선은
$\overleftrightarrow{BG}$, $\overleftrightarrow{CH}$, $\overleftrightarrow{DI}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{GH}$, $\overleftrightarrow{HI}$, $\overleftrightarrow{IJ}$ ··· ❶
이 중에서 직선 IJ와 만나지 않는 직선은
$\overleftrightarrow{BG}$, $\overleftrightarrow{CH}$ ··· ❷
위의 두 직선 중에서 면 CHID에 포함되지 않는 직선은 $\overleftrightarrow{BG}$이다. ··· ❸

답 $\overleftrightarrow{BG}$

채점 기준	배점
❶ 조건 (가)를 만족시키는 직선을 구할 수 있다.	3점
❷ 조건 (가), (나)를 모두 만족시키는 직선을 구할 수 있다.	3점
❸ 세 조건을 모두 만족시키는 직선을 구할 수 있다.	2점

평면 P와 같다.

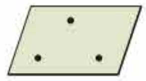
14 평면 ABC, 평면 ABD, 평면 ACD, 평면 BCD의 4개이다. 답 4

Q쌤 보충학습

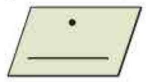
평면이 정해질 조건

다음과 같은 경우에 평면은 하나로 정해진다.

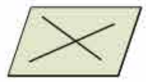
① 한 직선 위에 있지 않은 세 점이 주어질 때



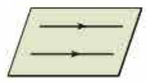
② 한 직선과 그 직선 위에 있지 않은 한 점이 주어질 때



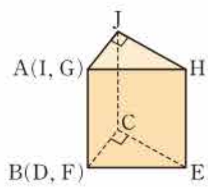
③ 한 점에서 만나는 두 직선이 주어질 때



④ 서로 평행한 두 직선이 주어질 때

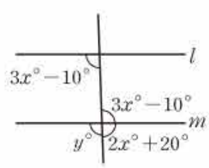


15 주어진 전개도로 만든 삼각기둥은 오른쪽 그림과 같으므로 면 ABCJ와 수직인 모서리는 $\overline{CE}$, $\overline{HJ}$이다.



답 $\overline{CE}$, $\overline{HJ}$

16 $l /\!/ m$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로 오른쪽 그림에서



$(3x-10)+(2x+20)$
$=180$
$5x=170$
$\therefore x=34$ ··· ❶
$y=3x-10=3\times34-10=92$이므로 ··· ❷

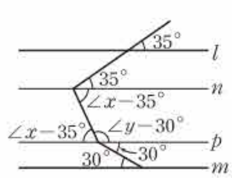
맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

$x+y=126$ ··· ❸

답 126

채점 기준	배점
❶ x의 값을 구할 수 있다.	4점
❷ y의 값을 구할 수 있다.	3점
❸ $x+y$의 값을 구할 수 있다.	1점

17 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$와 $\angle y$의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n, p를 그으면



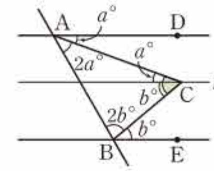
$(\angle x-35°)$
$+(\angle y-30°)$
$=180°$
$\therefore \angle x+\angle y=245°$

답 245°

18 $\angle DAC=\frac{1}{3}\angle DAB$에서 $\angle DAB=3\angle DAC$이므로

$\angle BAC=\angle DAB-\angle DAC$
$=3\angle DAC-\angle DAC$
$=2\angle DAC$ ··· ❶

오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나고 $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BE}$에 평행한 직선 l을 긋자. ··· ❷



$\angle DAC=a°$, $\angle CBE=b°$라 하면

$\angle BAC=2a°$, $\angle ABC=2b°$

Q BOX: $\angle ABC=2\angle CBE$
$=2b°$

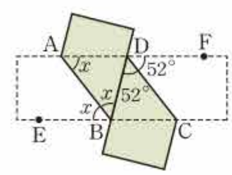
삼각형 ABC에서 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$2a°+2b°+(a°+b°)=180°$
$3a°+3b°=180°$
$\therefore a°+b°=60°$
$\therefore \angle ACB=a°+b°=60°$ ··· ❸

답 60°

채점 기준	배점
❶ ∠BAC의 크기를 ∠DAC의 크기에 대한 식으로 나타낼 수 있다.	2점
❷ $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BE}$에 평행한 직선을 그을 수 있다.	2점
❸ ∠ACB의 크기를 구할 수 있다.	4점

19 오른쪽 그림에서



$\angle ABE=\angle DAB$
$=\angle x$ (엇각)

이므로

$\angle DBA=\angle ABE$
$=\angle x$ (접은 각)

$\angle CDF=\angle BDC=52°$ (접은 각)이므로

$\angle x+\angle x=52°+52°$ (엇각)

$\therefore \angle x=52°$

답 52°

03 작도와 합동

05 기본 도형의 작도

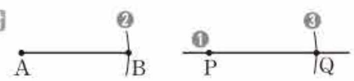
Lecture 13 길이가 같은 선분의 작도 L 36쪽

1-1 답 (1) 작도 (2) 컴퍼스 (3) 눈금 없는 자

1-2 답 (1) ○ (2) × (3) ○

2-1 답 A, $\overline{XY}$, A, $\overline{XY}$, B

2-2 답

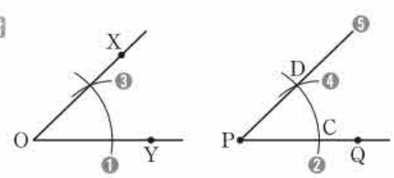


Lecture 14 크기가 같은 각의 작도 L 37쪽

1-1 답 ㉠ → ㉣ → ㉡ → ㉤ → ㉢

㉠ 중심이 점 O인 원 그리기
㉣ 중심이 점 A, 반지름의 길이가 $\overline{OC}$인 원 그리기
㉡ 두 점 C, D 사이의 거리 재기
㉤ 중심이 점 P, 반지름의 길이가 $\overline{CD}$인 원 그리기
㉢ $\overrightarrow{AQ}$ 긋기

1-2 답



2-1 답 A, C, $\overline{BC}$, $\overline{BC}$

2-2 답 (1) ㉥, ㉠, ㉤, ㉢ (2) $\overline{QB}$, $\overline{PD}$
(3) $\angle$CPD (4) 동위각

대표유형 다지기 L 38쪽

01 답 ㉡ → ㉠ → ㉢

02 답 ㈎ 컴퍼스 ㈏ $\overline{AB}$ ㈐ 눈금 없는 자

참고 두 점 A, B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 각각 그리므로 $\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{BC}$이다.
따라서 삼각형 ABC는 정삼각형임을 알 수 있다.

03 작도 순서는

㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉣ → ㉤

이므로 세 번째 과정은 ㉡이다. 답 ②

L 35~39쪽

04 ㈁ 두 점 O, O′을 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{O'C}=\overline{O'D}$

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

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

이상에서 옳은 것은 ㈁, ㈂, ㈃이다. 답 ㈁, ㈂, ㈃

05 ① 두 점 O, P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$

③, ④ $\angle AOB=\angle CPD$이므로 동위각의 크기가 서로 같다.

$\therefore \overleftrightarrow{OB} /\!/ \overleftrightarrow{PD}$

답 ②

06 답 (1) ㉠ → ㉤ → ㉡ → ㉥ → ㉢ → ㉣
(2) $\angle$DPE

참고 $\angle BAC=\angle DPE$이므로 엇각의 크기가 서로 같다.
$\therefore l /\!/ \overleftrightarrow{PE}$
즉 서로 다른 두 직선이 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기가 서로 같으면 두 직선은 평행함을 이용하여 작도한 것이다.

06 삼각형의 작도

Lecture 15 삼각형 L 39쪽

1-1 답 (1) $\overline{BC}$ (2) $\angle$C (3) $\angle$B

1-2 (1) $\angle$B의 대변은 $\overline{AC}$이므로 그 길이는 5 cm이다.
(2) $\overline{AB}$의 대각은 $\angle$C이므로 그 크기는 90°이다.
(3) $\overline{BC}$의 대각은 $\angle$A이므로 그 크기는

$180°-(30°+90°)=60°$

답 (1) 5 cm (2) 90° (3) 60°

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이다.

2-1 (1) $5<3+4$이므로 삼각형을 만들 수 있다.
(2) $12=4+8$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(3) $7<6+6$이므로 삼각형을 만들 수 있다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○

가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크거나 같으면 삼각형을 만들 수 없다.

2-2 (1) $4>1+2$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(2) $11<6+8$이므로 삼각형을 만들 수 있다.
(3) $9<9+9$이므로 삼각형을 만들 수 있다.

답 (1) × (2) ○ (3) ○

세 변의 길이가 같은 삼각형은 정삼각형이다.

Lecture 16 삼각형의 작도 40쪽

1-1 답 $\overline{AB}$

1-2 답 $\overline{BC}$, $\overline{AC}$

1-3 답 $\angle B$

Lecture 17 삼각형이 정해질 조건 41쪽

1-1 (1) $7<5+3$이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(2) $9=3+6$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(3) 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(4) 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(5) $\angle A+\angle B=180°$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(6) 세 각의 크기가 주어지면 무수히 많은 삼각형이 만들어진다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ×

1-2 (1) 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(2) $\angle B$가 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
(3) $\angle A$, $\angle B$의 크기를 알면 $\angle C$의 크기도 알 수 있다. 따라서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(4) 세 각의 크기가 주어지면 무수히 많은 삼각형이 만들어진다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

Q BOX

두 변의 길이와 한 각의 크기가 주어지면 주어진 각이 주어진 두 변의 끼인각인지 살펴본다.

삼각형의 세 각의 크기의 합은 $180°$이므로
$\angle C$
$=180°-(\angle A+\angle B)$

대표유형 다지기 42쪽

01 ① $7<5+6$ ② $13<6+8$
③ $10<3+9$ ④ $20>7+11$
⑤ $19<8+12$
따라서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없는 것은 ④이다.

답 ④

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

03 답 (가) a (나) A (다) C

04 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때에는 선분을 작도한 후 두 각을 작도하거나 한 각을 작도한 후 선분을 작도하고 다른 각을 작도한다.
따라서 작도 순서로 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)이다.

답 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)

Q쌤 보충학습

삼각형의 작도 순서
① 세 변의 길이가 주어진 경우
→ 세 변을 어떤 순서로 작도해도 상관없다.
② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우
→ 각을 작도한 후 두 선분을 작도하거나 한 선분을 작도한 후 각을 작도하고 다른 선분을 작도한다.
③ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우
→ 선분을 작도한 후 두 각을 작도하거나 한 각을 작도한 후 선분을 작도하고 다른 각을 작도한다.

05 ① $\angle C$가 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
② $18=10+8$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
③ $\angle A$, $\angle C$의 크기를 알면 $\angle B$의 크기도 알 수 있다. 따라서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
④ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
⑤ 세 각의 크기가 주어지면 무수히 많은 삼각형이 만들어진다.

답 ③, ④

06 ① 세 변의 길이가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
③ $\angle B$가 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
④ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
⑤ $\angle B$, $\angle C$의 크기를 알면 $\angle A$의 크기도 알 수 있다. 따라서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

답 ③

07 삼각형의 합동

Lecture 18 도형의 합동 43쪽

1-1 답 (1) 점 D (2) $\overline{DE}$ (3) $\overline{BC}$ (4) $\angle C$

1-2 답 (1) 점 F (2) $\overline{CD}$ (3) $\angle E$ (4) $\angle D$

2-1 (1) 변 AB의 대응변은 $\overline{DE}$이므로
$\overline{AB}=\overline{DE}=5$ (cm)
(2) $\angle D$의 대응각은 $\angle A$이므로
$\angle D=\angle A=70°$
(3) $\angle F$의 대응각은 $\angle C$이므로
$\angle F=\angle C=180°-(70°+45°)=65°$
답 (1) 5 cm (2) 70° (3) 65°

2-2 (1) 변 CD의 대응변은 $\overline{RS}$이므로
$\overline{CD}=\overline{RS}=8$ (cm)
(2) 변 QR의 대응변은 $\overline{BC}$이므로
$\overline{QR}=\overline{BC}=7$ (cm)
(3) $\angle D$의 대응각은 $\angle S$이므로
$\angle D=\angle S=130°$
(4) $\angle C=360°-(80°+90°+130°)=60°$
답 (1) 8 cm (2) 7 cm (3) 130° (4) 60°

사각형의 네 각의 크기의 합은 360°이다.

Lecture 19 삼각형의 합동 조건

44쪽

1-1 답 (1) $\overline{FD}$, $\overline{BC}$, $\overline{FE}$, $\triangle FDE$, SSS
(2) $\overline{DF}$, $\angle F$, $\overline{BC}$, $\triangle DFE$, SAS
(3) $\angle D$, $\overline{AB}$, $\angle F$, $\triangle DFE$, ASA

1-2 (1) $\triangle ABC$와 $\triangle EFD$에서
$\overline{AB}=\overline{EF}$, $\angle A=\angle E$, $\overline{AC}=\overline{ED}$
이므로
$\triangle ABC\equiv\triangle EFD$ (SAS 합동)
(2) $\triangle ABC$와 $\triangle FED$에서
$\overline{AB}=\overline{FE}$, $\overline{BC}=\overline{ED}$, $\overline{AC}=\overline{FD}$
이므로
$\triangle ABC\equiv\triangle FED$ (SSS 합동)
(3) $\triangle ABC$와 $\triangle EFD$에서
$\angle A=\angle E$, $\overline{AB}=\overline{EF}$, $\angle B=\angle F$
이므로
$\triangle ABC\equiv\triangle EFD$ (ASA 합동)
답 (1) $\triangle ABC\equiv\triangle EFD$, SAS 합동
(2) $\triangle ABC\equiv\triangle FED$, SSS 합동
(3) $\triangle ABC\equiv\triangle EFD$, ASA 합동

대표유형 다지기

45쪽

01 ④ 합동인 두 도형은 모양과 크기가 모두 같다.
답 ④

BOX

02 ① $\angle A=\angle P=40°$
② $\angle R=\angle C=65°$
③ $\angle B=180°-(65°+40°)=75°$
④ $\overline{PR}$의 길이는 알 수 없다.
⑤ $\overline{PQ}=\overline{AB}=12$ (cm)
답 ①, ③

$\overline{PR}$의 대응변은 $\overline{AC}$이다.

03 ④ 나머지 한 각의 크기는
$180°-(40°+60°)=80°$
이므로 주어진 삼각형과 ASA 합동이다.
답 ④

04 ① SSS 합동
② SAS 합동
③ $\angle C$와 $\angle F$는 각각 주어진 두 변의 끼인각이 아니므로 합동이라고 할 수 없다.
④ ASA 합동
⑤ $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$이면 $\angle B=\angle E$이므로 ASA 합동
답 ③

$\angle B$
$=180°-(\angle A+\angle C)$
$=180°-(\angle D+\angle F)$
$=\angle E$

05 ① SSS 합동
② SAS 합동
답 ①, ②

06 ③ $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\angle B=\angle E$일 때, $\overline{BC}=\overline{EF}$이면
$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (SAS 합동)
답 ③

참고 $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\angle B=\angle E$일 때
④, ⑤ $\angle A=\angle D$ 또는 $\angle C=\angle F$이면
$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (ASA 합동)

07 답 (가) $\overline{CD}$ (나) $\overline{AD}$ (다) SSS

08 $\triangle ABD$와 $\triangle CBD$에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{BD}$는 공통
이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle CBD$ (SSS 합동)
$\therefore \angle A=\angle C$, $\angle ABD=\angle CBD$,
$\angle ADB=\angle CDB$, $\triangle ABD=\triangle CBD$
답 ④

합동인 두 도형의 넓이는 같다.

09 답 (가) $\angle COD$ (나) SAS

$\angle AOB$와 $\angle COD$는 맞꼭지각이므로 크기가 서로 같다.

10 $\triangle ABE$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{AE}=\overline{AD}$, $\angle A$는 공통
이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ACD$ (SAS 합동)
답 $\triangle ACD$, SAS 합동

11 답 (가) $\angle DCA$ (나) $\angle BCA$ (다) ASA

12 $\triangle AMB$와 $\triangle DMC$에서

$\overline{BM}=\overline{CM}$, $\angle AMB=\angle DMC$ (맞꼭지각)

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로

$\angle ABM=\angle DCM$ (엇각)

따라서 $\triangle AMB\equiv\triangle DMC$ (ASA 합동)이므로

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AM}=\overline{DM}$, $\angle BAM=\angle CDM$

답 ②

13 (1) $\triangle BCE$와 $\triangle DCF$에서

$\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$, $\angle BCE=\angle DCF$

이므로 $\triangle BCE\equiv\triangle DCF$ (SAS 합동)

(2) $\overline{BE}=\overline{DF}=10\,(\text{cm})$

답 (1) $\triangle DCF$, SAS 합동 (2) 10 cm

정사각형은 네 변의 길이가 모두 같고 네 각의 크기가 모두 90°이므로 두 정사각형 ABCD, CFGE에서

$\overline{BC}=\overline{DC}$

$\overline{CE}=\overline{CF}$

$\angle BCE=\angle DCF=90^\circ$

14 $\triangle ACE$와 $\triangle DCB$에서

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

$\angle ACE=\angle ACD+\angle DCE$

$=\angle ECB+\angle DCE$

$=\angle DCB$

이므로 $\triangle ACE\equiv\triangle DCB$ (SAS 합동)

답 ②, ⑤

정삼각형은 세 각의 크기가 모두 60°이므로

$\angle ACD=\angle ECB=60^\circ$

중단원 마무리

48쪽

01 ② 두 선분의 길이를 비교할 때에는 컴퍼스를 사용한다.

③ 주어진 각과 크기가 같은 각을 작도할 때에는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용한다.

답 ②, ③

02 컴퍼스를 사용하여 $\overline{AB}$의 길이를 잰 후 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 $\overline{AB}$를 연장한 선과의 교점을 C라 하면 $\overline{AC}=2\overline{AB}$이다.

답 ①

03 ①, ③ 두 점 O, P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 원을 각각 그리므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$

② 점 D를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그리므로

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

⑤ 작도 순서는 ㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉣ → ㉢이다.

답 ⑤

BOX

생각 톡

x의 값에 상관없이 x, $x+2$, $x+8$ 중에서 가장 긴 변의 길이는 $x+8$이므로 $x+8$의 값과 $x+(x+2)$의 값을 비교한다.

04 ① $11>3+5$ ② $12>4+6$

③ $13>5+7$ ④ $14=6+8$

⑤ $15<7+9$

따라서 x의 값이 될 수 있는 것은 ⑤이다. 답 ⑤

05 (ㄱ) 세 변을 어떤 순서로 작도해도 상관없다.

(ㄴ) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\angle A$의 작도 순서는

$\angle A\rightarrow\overline{AB}\rightarrow\overline{AC}$

또는 $\angle A\rightarrow\overline{AC}\rightarrow\overline{AB}$

또는 $\overline{AB}\rightarrow\angle A\rightarrow\overline{AC}$

또는 $\overline{AC}\rightarrow\angle A\rightarrow\overline{AB}$

(ㄷ) $\overline{BC}$, $\angle B$, $\angle C$의 작도 순서는

$\angle B\rightarrow\overline{BC}\rightarrow\angle C$

또는 $\angle C\rightarrow\overline{BC}\rightarrow\angle B$

또는 $\overline{BC}\rightarrow\angle B\rightarrow\angle C$

또는 $\overline{BC}\rightarrow\angle C\rightarrow\angle B$

이상에서 주어진 조건에 따른 작도 순서로 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다. 답 ②

06 ① $\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

② 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

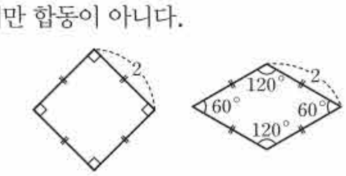
③ $\angle A$, $\angle B$의 크기를 알면 $\angle C$의 크기도 알 수 있다. 따라서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

④ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

⑤ $\angle A$가 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

답 ①, ⑤

07 ② 다음 그림과 같은 두 마름모는 한 변의 길이가 같지만 합동이 아니다.



답 ②

08 (ㄱ), (ㄷ) SAS 합동

(ㄴ), (ㅂ) (ㅂ)의 삼각형에서 나머지 한 각의 크기는

$180^\circ-(100^\circ+50^\circ)=30^\circ$

이므로 (ㄴ)과 (ㅂ)은 ASA 합동이다.

답 ①, ④

09 ① SAS 합동
③ ASA 합동
④ $\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F$이면 $\angle A=\angle D$이므로 ASA 합동
⑤ $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$이면 $\angle C=\angle F$이므로 ASA 합동

답 ②

10 ③ (다) $\angle PMA$

답 ③

11 $\triangle ABM$과 $\triangle CDM$에서
$\overline{AM}=\overline{CM}$, $\angle AMB=\angle CMD$ (맞꼭지각)
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle BAM=\angle DCM$ (엇각)
$\therefore \triangle ABM\equiv\triangle CDM$ (ASA 합동)

답 ⑤

12 작도 순서는
㉠ → ㉡ → ㉤ → ㉢ → ㉥ → ㉣
이므로 네 번째 과정은 ㉢이다.

답 ㉢

13 5, 6, 8, 13 중 세 수를 골라 가장 큰 수와 나머지 두 수의 합의 대소를 비교하면 다음과 같다.
$8<5+6$, $13>5+6$, $13=5+8$,
$13<6+8$ ··· ❶
따라서 만들 수 있는 삼각형의 세 변의 길이의 쌍은
(5 cm, 6 cm, 8 cm), (6 cm, 8 cm, 13 cm)
이므로 구하는 삼각형의 개수는 2이다. ··· ❷

답 2

채점 기준	배점
❶ 세 수를 골라 가장 큰 수와 나머지 두 수의 합의 대소를 비교할 수 있다.	4점
❷ 만들 수 있는 삼각형의 개수를 구할 수 있다.	4점

14 (ㄱ) 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(ㄴ) $\angle A$, $\angle C$의 크기를 알면 $\angle B$의 크기도 알 수 있다. 따라서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(ㄷ) $\angle A$가 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
(ㄹ) 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
이상에서 필요한 나머지 한 조건은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)이다.

답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)

15 $\angle F=\angle B=90°$이므로
$\angle A=\angle E=360°-(90°+75°+130°)=65°$
$\therefore x=65$
$\overline{HG}=\overline{DC}=8\,(\text{cm})$이므로 $y=8$
$\therefore x+y=73$

답 73

16 $\triangle OBA$와 $\triangle ODC$에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle AOB=\angle COD$ (맞꼭지각),
$\angle OAB=\angle OCD$
이므로 $\triangle OBA\equiv\triangle ODC$ (ASA 합동) ··· ❶
따라서 $\overline{OD}=\overline{OB}=11\,(\text{cm})$이므로 두 점 A, D 사이의 거리는
$\overline{AD}=\overline{AO}+\overline{OD}=7+11=18\,(\text{cm})$ ··· ❷

답 18 cm

채점 기준	배점
❶ 합동인 삼각형을 찾을 수 있다.	5점
❷ 두 점 A, D 사이의 거리를 구할 수 있다.	3점

17 $\triangle MAD$와 $\triangle MCE$에서
$\overline{AM}=\overline{CM}$, $\angle AMD=\angle CME$ (맞꼭지각),
$\angle DAM=90°-\angle AMD$
$=90°-\angle CME=\angle ECM$
이므로 $\triangle MAD\equiv\triangle MCE$ (ASA 합동)

답 $\triangle MAD\equiv\triangle MCE$, ASA 합동

18 $\triangle ADF$와 $\triangle BED$에서
$\overline{AD}=\overline{BE}$, $\overline{AF}=\overline{BD}$, $\angle A=\angle B$
이므로 $\triangle ADF\equiv\triangle BED$ (SAS 합동)
$\therefore \overline{DF}=\overline{ED}$ ··· ❶
$\triangle BED$와 $\triangle CFE$에서
$\overline{BE}=\overline{CF}$, $\overline{BD}=\overline{CE}$, $\angle B=\angle C$
이므로 $\triangle BED\equiv\triangle CFE$ (SAS 합동)
$\therefore \overline{ED}=\overline{FE}$ ··· ❷
따라서 $\overline{DF}=\overline{ED}=\overline{FE}$이므로 $\triangle DEF$는 정삼각형이다.
$\therefore \angle DEF=60°$ ··· ❸

답 60°

Q BOX
$\triangle ABC$가 정삼각형이므로
$\angle A=\angle B=\angle C$
$=60°$
$\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{CF}$
$=\overline{AB}-\overline{AD}$
$=\overline{BD}$

채점 기준	배점
❶ $\overline{DF}=\overline{ED}$임을 설명할 수 있다.	3점
❷ $\overline{ED}=\overline{FE}$임을 설명할 수 있다.	3점
❸ $\angle DEF$의 크기를 구할 수 있다.	2점

04 다각형

08 다각형

Lecture 20 다각형

52쪽

1-1 ㈀ 선분으로 둘러싸여 있지 않으므로 다각형이 아니다.
㈃ 선분과 곡선으로 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.
이상에서 다각형은 ㈁, ㈂이고, 그 이름은 각각 사각형, 오각형이다.

답 ㈁ 사각형, ㈂ 오각형

1-2 (2) 다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 $180°$이다.

답 (1) ◯ (2) × (3) ◯

2-1 (1) $180° - 115° = 65°$
(2) $180° - 45° = 135°$

답 (1) $65°$ (2) $135°$

2-2 (1) $180° - 105° = 75°$
(2) $180° - 60° = 120°$

답 (1) $75°$ (2) $120°$

Lecture 21 삼각형의 내각과 외각의 관계

53쪽

1-1 $\angle x + 60° + 45° = 180°$이므로
$\angle x = 75°$

답 $75°$

1-2 $(x+20)+100+x=180$이므로
$2x=60 \quad \therefore x=30$

답 30

2-1 (1) $\angle x = 25° + 40° = 65°$
(2) $\angle x + 30° = 105°$이므로
$\angle x = 75°$

답 (1) $65°$ (2) $75°$

2-2 (1) $\angle x = 80° + 55° = 135°$
(2) $\angle x + 90° = 120°$이므로
$\angle x = 30°$

답 (1) $135°$ (2) $30°$

Q BOX

n각형의 대각선의 개수
➡ $\dfrac{n(n-3)}{2}$

다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 $180°$이다.

곱이 40인 두 자연수 중에서 차가 3인 두 수를 찾는다.
➡ $40 = 1 \times 40$
$= 2 \times 20$
$= 4 \times 10$
$= 5 \times 8$

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180°$이다.

2개의 선분으로는 다각형을 만들 수 없다.

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

Lecture 22 다각형의 대각선의 개수

54쪽

1-1 (1) $8-3=5$
(2) $12-3=9$

답 (1) 5 (2) 9

1-2 (1) 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=7 \quad \therefore n=10$
따라서 구하는 다각형은 십각형이다.
(2) 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=13 \quad \therefore n=16$
따라서 구하는 다각형은 십육각형이다.

답 (1) 십각형 (2) 십육각형

2-1 (1) $\dfrac{9 \times (9-3)}{2} = 27$
(2) $\dfrac{15 \times (15-3)}{2} = 90$

답 (1) 27 (2) 90

2-2 (1) 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$\dfrac{n(n-3)}{2} = 20$
$n(n-3) = 40$
이때 $40 = 8 \times 5$이므로 $n=8$
따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.
(2) 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$\dfrac{n(n-3)}{2} = 44$
$n(n-3) = 88$
이때 $88 = 11 \times 8$이므로 $n=11$
따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

답 (1) 팔각형 (2) 십일각형

대표유형 다지기

55쪽

01 ① 다각형은 3개 이상의 선분으로 둘러싸인 평면도형이다.
② 팔각형은 8개의 선분으로 둘러싸여 있다.
③ 내각의 크기가 모두 같은 사각형은 직사각형이다.
④ 정다각형의 내각의 크기는 모두 같으므로 외각의 크기도 모두 같다.
⑤ n각형의 변의 개수와 꼭짓점의 개수는 모두 n이므로 그 개수는 항상 같다.

답 ④, ⑤

02 조건 ㈎를 만족시키는 다각형은 칠각형이고, 조건 ㈏를 만족시키는 다각형은 정다각형이다.
따라서 구하는 다각형은 정칠각형이다.

답 정칠각형

03 $\angle D=95°$이므로 $\angle D$의 외각의 크기는
$180°-95°=85°$ 답 $85°$

04 $4x+(x+50)=180$이므로
$5x=130$ $\therefore x=26$ 답 ①

05 $(2x-30)+(x+15)+90=180$이므로
$3x=105$ $\therefore x=35$ 답 ③

06 $\angle ACB=50°$ (맞꼭지각)이므로 $\triangle ABC$에서
$65°+\angle x+50°=180°$
$\therefore \angle x=65°$ 답 $65°$

Q BOX

맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

07 $(2x+10)+40=4x-26$이므로
$2x=76$ $\therefore x=38$ 답 ②

08 $\triangle ABD$에서
$\angle x+30°=105°$
$\therefore \angle x=75°$
$\triangle ADC$에서
$\angle y=25°+105°=130°$
답 $\angle x=75°$, $\angle y=130°$

다른풀이 $\triangle ABC$에서
$\angle y=(30°+25°)+75°=130°$

09 $\triangle ABC$에서
$\angle DBC+\angle DCB=180°-(65°+25°+30°)$
$=60°$
$\triangle DBC$에서
$\angle x=180°-(\angle DBC+\angle DCB)$
$=180°-60°=120°$ 답 $120°$

10 $\triangle DBC$에서
$\angle DBC+\angle DCB=180°-132°=48°$
$\triangle ABC$에서
$\angle x=180°-(22°+25°+\angle DBC+\angle DCB)$
$=180°-(22°+25°+48°)$
$=85°$ 답 ③

11 (1) $\triangle DBC$는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DCB=\angle B=35°$
$\therefore \angle ADC=35°+35°=70°$
(2) $\triangle ADC$는 $\overline{AC}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DAC=\angle ADC=70°$
$\triangle ABC$에서
$\angle x=35°+70°=105°$
답 (1) $70°$ (2) $105°$

이등변삼각형의 두 내각의 크기는 같다.

12 $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BAD=\angle ABD=\angle x$
$\triangle ADC$는 $\overline{AD}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DAC=\angle DCA=180°-128°=52°$
$\triangle ABC$에서
$\angle x+(\angle x+52°)=128°$
$2\angle x=76°$
$\therefore \angle x=38°$ 답 ④

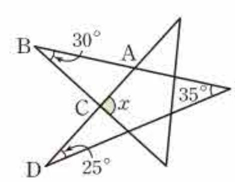
다른풀이 $\triangle ADC$는 $\overline{AD}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DAC=\angle DCA=180°-128°=52°$
$\therefore \angle ADB=52°+52°=104°$
$\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BAD=\angle ABD=\angle x$
따라서 $\angle x+\angle x+104°=180°$이므로
$2\angle x=76°$ $\therefore \angle x=38°$

13 (1) $\triangle FCE$에서
$\angle AFJ=40°+35°=75°$
(2) $\triangle JBD$에서
$\angle AJF=30°+45°=75°$
(3) $\triangle AFJ$에서
$\angle x=180°-(75°+75°)=30°$
답 (1) $75°$ (2) $75°$ (3) $30°$

생각

주어진 각 중에서 두 각을 내각으로 갖는 삼각형을 찾아 삼각형의 내각과 외각의 관계를 이용한다.

14 오른쪽 그림의 $\triangle ADE$에서



$\angle BAC=25°+35°$
$=60°$
$\triangle ABC$에서
$\angle x=30°+60°$
$=90°$ 답 ②

15 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=65$
$n(n-3)=130$
이때 $130=13\times10$이므로
$n=13$
따라서 십삼각형의 변의 개수는 13이다. 답 ③

곱이 130인 두 자연수 중에서 차가 3인 두 수를 찾는다.
➡ $130=1\times130$
$=2\times65$
$=5\times26$
$=10\times13$

16 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=11$
$\therefore n=14$
따라서 십사각형의 대각선의 개수는
$\frac{14\times(14-3)}{2}=77$ 답 77

L 04 다각형

09 다각형의 내각과 외각의 크기

Lecture 23 다각형의 내각의 크기

L 58쪽

1-1 (1) $180° \times (9-2) = 1260°$

(2) $180° \times (12-2) = 1800°$

답 (1) $1260°$ (2) $1800°$

> n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180° \times (n-2)$

1-2 (1) 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$180° \times (n-2) = 900°$

$n-2=5 \quad \therefore n=7$

따라서 구하는 다각형은 칠각형이다.

(2) 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$180° \times (n-2) = 1620°$

$n-2=9 \quad \therefore n=11$

따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

답 (1) 칠각형 (2) 십일각형

2-1 (1) $\dfrac{180° \times (8-2)}{8} = 135°$

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

답 (1) $135°$ (2) $144°$

> 정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\dfrac{180° \times (n-2)}{n}$

2-2 (1) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{180° \times (n-2)}{n} = 108°$

$180° \times n - 360° = 108° \times n$

$72° \times n = 360° \quad \therefore n=5$

따라서 구하는 정다각형은 정오각형이다.

(2) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{180° \times (n-2)}{n} = 120°$

$180° \times n - 360° = 120° \times n$

$60° \times n = 360° \quad \therefore n=6$

따라서 구하는 정다각형은 정육각형이다.

답 (1) 정오각형 (2) 정육각형

Lecture 24 다각형의 외각의 크기

L 59쪽

1-1 (1) $\angle x + 110° + 130° = 360°$이므로

$\angle x = 120°$

(2) $\angle x + 85° + 115° + 95° = 360°$이므로

$\angle x = 65°$

답 (1) $120°$ (2) $65°$

> 다각형의 외각의 크기의 합 ➡ $360°$

1-2 (1) $\angle x + 120° + 135° = 360°$이므로

$\angle x = 105°$

(2) $105° + 80° + \angle x + 125° = 360°$이므로

$\angle x = 50°$

답 (1) $105°$ (2) $50°$

2-1 (1) $\dfrac{360°}{9} = 40°$

(2) $\dfrac{360°}{20} = 18°$

답 (1) $40°$ (2) $18°$

> 정n각형의 한 외각의 크기 ➡ $\dfrac{360°}{n}$

2-2 (1) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360°}{n} = 45° \quad \therefore n=8$

따라서 구하는 정다각형은 정팔각형이다.

(2) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360°}{n} = 24° \quad \therefore n=15$

따라서 구하는 정다각형은 정십오각형이다.

답 (1) 정팔각형 (2) 정십오각형

대표유형 다지기

L 60쪽

01 ① 오각형의 내각의 크기의 합은

$180° \times (5-2) = 540°$

② 팔각형의 내각의 크기의 합은

$180° \times (8-2) = 1080°$

③ 십사각형의 내각의 크기의 합은

$180° \times (14-2) = 2160°$

④ 십오각형의 내각의 크기의 합은

$180° \times (15-2) = 2340°$

⑤ 이십각형의 내각의 크기의 합은

$180° \times (20-2) = 3240°$

답 ⑤

02 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$180° \times (n-2) = 1440°$

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

따라서 십각형의 꼭짓점의 개수는 10이다. 답 ②

03 오각형의 내각의 크기의 합은

> 먼저 주어진 다각형의 내각의 크기의 합을 구한다.

$180° \times (5-2) = 540°$

이므로

$3x + 135 + 2x + 105 + 110 = 540$

$5x = 190 \quad \therefore x = 38$ 답 ⑤

04 육각형의 내각의 크기의 합은

$180° \times (6-2) = 720°$

이므로

$120° + 130° + \angle x + 115° + 135° + \angle x = 720°$

$2\angle x = 220° \quad \therefore \angle x = 110°$ 답 $110°$

05 (1) 사각형의 내각의 크기의 합은 $360°$이므로

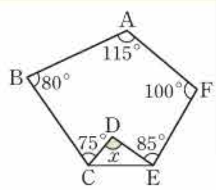
$\angle OBC+\angle OCB$
$=360°-(95°+40°+35°+110°)$
$=80°$

(2) $\triangle OBC$에서

$\angle x=180°-(\angle OBC+\angle OCB)$
$=180°-80°=100°$

답 (1) $80°$ (2) $100°$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면 오각형의 내각의 크기의 합은



$180°\times(5-2)=540°$

이므로

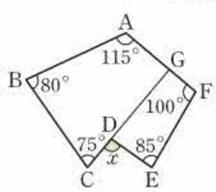
$\angle DCE+\angle DEC$
$=540°-(115°+80°+75°+85°+100°)$
$=85°$

$\triangle DCE$에서

$\angle x=180°-(\angle DCE+\angle DEC)$
$=180°-85°=95°$

답 ④

다른풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$의 연장선과 $\overline{AF}$의 교점을 G라 하면 사각형의 내각의 크기의 합은 $360°$이므로 사각형 ABCG에서



$\angle AGC$
$=360°-(115°+80°+75°)$
$=90°$

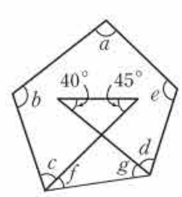
$\therefore \angle DGF=180°-90°=90°$

사각형 DEFG에서

$\angle GDE=360°-(85°+100°+90°)=85°$

$\therefore \angle x=180°-85°=95°$

07 오른쪽 그림에서



$\angle f+\angle g=40°+45°=85°$

오각형의 내각의 크기의 합은

$180°\times(5-2)=540°$

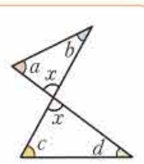
이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$
$=540°-(\angle f+\angle g)$
$=540°-85°=455°$

답 ④

Q쌤 한마디

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180°$이므로 오른쪽 그림에서



$\angle a+\angle b=180°-\angle x$,
$\angle c+\angle d=180°-\angle x$

입니다. 따라서 $\angle a+\angle b=\angle c+\angle d$임을 알 수 있습니다.

Q BOX

n각형의 내각의 크기의 합은 n의 값에 따라 달라지지만 외각의 크기의 합은 n의 값에 관계없이 항상 $360°$이다.

생각 톡

보조선을 그어 오각형을 만든 후 오각형의 내각의 크기의 합을 이용한다.

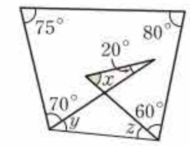
생각 톡

다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 $180°$임을 이용하여 한 외각의 크기를 구한다.

정n각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $a:b$이면 한 외각의 크기는

$180°\times\dfrac{b}{a+b}$

08 오른쪽 그림에서



$\angle y+\angle z=\angle x+20°$

사각형의 내각의 크기의 합은 $360°$이므로

$75°+70°+(\angle x+20°)+60°+80°=360°$

$\therefore \angle x=55°$

답 $55°$

09 다각형의 외각의 크기의 합은 $360°$이므로

$x+105+(2x-10)+85=360$

$3x=180 \qquad \therefore x=60$

답 60

10 다각형의 외각의 크기의 합은 $360°$이므로

$65°+(180°-\angle x)+70°+95°+55°=360°$

$\therefore \angle x=105°$

답 ③

11 정십이각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180°\times(12-2)}{12}=150°$

$\therefore a=150$

정십팔각형의 한 외각의 크기는

$\dfrac{360°}{18}=20° \qquad \therefore b=20$

$\therefore a+b=170$

답 ⑤

12 (1) $180°\times(n-2)=720°$이므로

$n-2=4 \qquad \therefore n=6$

(2) 정육각형의 한 외각의 크기는

$\dfrac{360°}{6}=60°$

답 (1) 6 (2) $60°$

13 (1) 정n각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $4:1$이므로 한 외각의 크기는

$180°\times\dfrac{1}{4+1}=36°$

(2) 정n각형의 한 외각의 크기가 $36°$이므로

$\dfrac{360°}{n}=36° \qquad \therefore n=10$

답 (1) $36°$ (2) 10

14 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $3:2$이므로 한 외각의 크기는

$180°\times\dfrac{2}{3+2}=72°$

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360°}{n}=72° \qquad \therefore n=5$

따라서 구하는 정다각형은 정오각형이다.

답 ①

다른풀이 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $3:2$이므로 한 내각의 크기는

$180°\times\dfrac{3}{3+2}=108°$

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{180^\circ \times (n-2)}{n}=108^\circ$

$180^\circ \times n-360^\circ=108^\circ \times n$

$72^\circ \times n=360^\circ \qquad \therefore n=5$

따라서 구하는 정다각형은 정오각형이다.

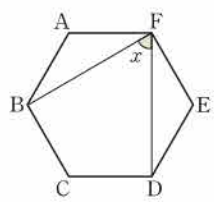
Q쌤 한마디

한 내각의 크기를 구하여 어떤 정다각형인지 구할 수도 있지만 내각의 크기를 이용하는 것이 외각의 크기를 이용하는 것보다 계산 과정이 복잡하므로 외각의 크기를 이용하는 것이 더 편리합니다.

15 정육각형의 한 내각의 크기는

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

오른쪽 그림에서 △ABF는 $\overline{AB}=\overline{AF}$인 이등변삼각형이므로



$\angle AFB$

$=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)$

$=30^\circ$

같은 방법으로 하면 △EFD에서

$\angle EFD=30^\circ$

$\therefore \angle x=\angle AFE-\angle AFB-\angle EFD$

$=120^\circ-30^\circ-30^\circ$

$=60^\circ$ 답 ③

16 $\angle OBC=\angle OCB=\dfrac{360^\circ}{5}=72^\circ$

△BOC에서

$\angle x=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$ 답 36°

중단원 마무리 63쪽

01 ③ 변의 길이가 모두 같고 내각의 크기가 모두 같은 다각형을 정다각형이라 한다.

⑤ 삼각형의 세 변의 길이가 모두 같으면 세 내각의 크기도 모두 같으므로 정삼각형이다.

답 ③

Q쌤 보충학습

① 변의 길이가 모두 같아도 내각의 크기가 다르면 정다각형이 아니다. 예 마름모

② 내각의 크기가 모두 같아도 변의 길이가 다르면 정다각형이 아니다. 예 직사각형

Q BOX

$\angle ABF=\angle AFB$이므로 △ABF에서

$\angle AFB$

$=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-\angle A)$

정오각형의 한 외각

02 $\angle x=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

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

$\therefore \angle x+\angle y=175^\circ$ 답 ②

03 △ADE에서

$\angle AED=180^\circ-(60^\circ+35^\circ)=85^\circ$

$\angle CEB=\angle AED=85^\circ$ (맞꼭지각)이므로 △CEB에서

$\angle x=180^\circ-(55^\circ+85^\circ)=40^\circ$ 답 ③

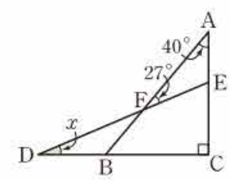
다른 풀이 △ADE에서

$\angle DEB=60^\circ+35^\circ=95^\circ$

△CEB에서

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

04 오른쪽 그림의 △AFE에서



$\angle DEC=40^\circ+27^\circ$

$=67^\circ$

△DCE에서

$\angle x=180^\circ-(67^\circ+90^\circ)=23^\circ$ 답 ④

다른 풀이 위의 그림의 △ABC에서

$\angle ABC=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)$

$=50^\circ$

$\angle DFB=\angle AFE=27^\circ$ (맞꼭지각)이므로 △FDB에서

$27^\circ+\angle x=50^\circ \qquad \therefore \angle x=23^\circ$

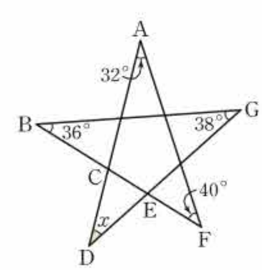
05 △ABD에서 $\angle BAD+40^\circ=75^\circ$

$\therefore \angle BAD=35^\circ$

$\angle DAC=\angle BAD=35^\circ$이므로 △ADC에서

$\angle x=180^\circ-(35^\circ+75^\circ)=70^\circ$ 답 ⑤

06 오른쪽 그림의 △ACF에서



$\angle DCE=32^\circ+40^\circ$

$=72^\circ$

△BEG에서

$\angle DEC=36^\circ+38^\circ$

$=74^\circ$

△CDE에서

$\angle x=180^\circ-(72^\circ+74^\circ)=34^\circ$ 답 ②

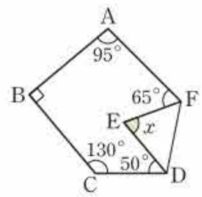
07 조건 (가)를 만족시키는 다각형은 정다각형이므로 구하는 다각형을 정n각형이라 하면 조건 (나)에 의하여

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

$n-2=6 \qquad \therefore n=8$

따라서 구하는 다각형은 정팔각형이다. 답 ②

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{DF}$를 그으면 오각형의 내각의 크기의 합은



$$180° \times (5-2)=540°$$

이므로

$$\angle EDF+\angle EFD$$
$$=540°-(95°+90°+130°+50°+65°)$$
$$=110°$$

△EDF에서

$$\angle x=180°-(\angle EDF+\angle EFD)$$
$$=180°-110°$$
$$=70°$$

답 ④

09 $\angle x=180°-125°=55°$

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$$50°+\angle y+45°+55°+(180°-90°)$$
$$+(180°-130°)$$
$$=360°$$

$\therefore \angle y=70°$

$\therefore \angle y-\angle x=15°$

답 ①

10 ① 사각형의 내각의 크기의 합은

$$180° \times (4-2)=360°$$

② 칠각형의 외각의 크기의 합은

$$360°$$

③ 정오각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180° \times (5-2)}{5}=108°$$

④ 정구각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180° \times (9-2)}{9}=140°$$

⑤ 정삼각형의 한 외각의 크기는

$$\frac{360°}{3}=120°$$

따라서 크기가 가장 작은 것은 ③이다.

답 ③

11 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 2 : 1이므로 한 외각의 크기는

> 한 내각의 크기가 한 외각의 크기의 2배이다.

$$180° \times \frac{1}{2+1}=60°$$

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 구하는 정다각형은 정육각형이다.

답 ②

12 삼각형의 세 내각의 크기의 비가 1 : 2 : 3이므로 가장 큰 내각의 크기는

$$180° \times \frac{3}{1+2+3}=90°$$

답 90°

> 나머지 두 내각의 크기는 다음과 같다.
>
> $180° \times \frac{1}{1+2+3}=30°$
>
> $180° \times \frac{2}{1+2+3}=60°$

Q BOX

다른풀이 세 내각의 크기를 각각 $\angle x$, $2\angle x$, $3\angle x$라 하면

$$\angle x+2\angle x+3\angle x=180°$$
$$6\angle x=180°$$
$$\therefore \angle x=30°$$

따라서 가장 큰 내각의 크기는

$$3\angle x=3\times 30°=90°$$

13 △DBC에서

$$\angle DBC+\angle DCB=180°-108°$$
$$=72° \quad \cdots ❶$$

△ABC에서

$$\angle x=180°-(58°+30°+\angle DBC+\angle DCB)$$
$$=180°-(58°+30°+72°)$$
$$=20° \quad \cdots ❷$$

답 20°

채점 기준	배점
❶ $\angle DBC+\angle DCB$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	3점

14 △ABD는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$$\angle DAB=\angle B=30°$$
$$\therefore \angle ADC=30°+30°=60° \quad \cdots ❶$$

△ADC는 $\overline{AD}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$$\angle ACD=\angle ADC=60° \quad \cdots ❷$$

△ABC에서

$$\angle x=30°+60°=90° \quad \cdots ❸$$

답 90°

채점 기준	배점
❶ $\angle ADC$의 크기를 구할 수 있다.	3점
❷ $\angle ACD$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	3점

15 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$$\frac{n(n-3)}{2}=27$$
$$n(n-3)=54$$

> 곱이 54인 두 자연수 중에서 차가 3인 두 수를 찾는다.
>
> ➡ $54=1\times 54$
> $=2\times 27$
> $=3\times 18$
> $=6\times 9$

이때 $54=9\times 6$이므로 $\quad n=9$

따라서 구각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$$9-3=6$$

답 6

16 육각형의 내각의 크기의 합은

$$180° \times (6-2)=720°$$

이므로

$$x+(180-35)+119+2x+(180-50)$$
$$+(x+30)$$
$$=720$$

$4x=296 \qquad \therefore x=74$

답 74

17 오른쪽 그림의 $\triangle ACG$에서

$\angle DCF = \angle a + \angle e$

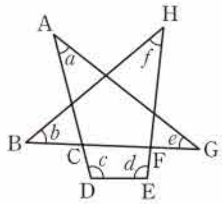
$\triangle BFH$에서

$\angle CFE = \angle b + \angle f$

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

$=$(사각형 CDEF의 내각의 크기의 합)

$= 360°$ 답 $360°$



18 오른쪽 그림에서

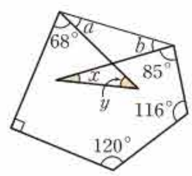
$\angle a + \angle b = \angle x + \angle y$ ···➊

오각형의 내각의 크기의 합은

$180° \times (5-2) = 540°$ ···➋

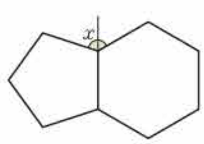
$\therefore \angle x + \angle y = 540° - (68° + 90° + 120° + 116° + 85°) = 61°$ ···➌

답 $61°$



채점 기준	배점
➊ 보조선을 그어 $\angle x + \angle y$와 크기가 같은 각을 찾을 수 있다.	3점
➋ 오각형의 내각의 크기의 합을 구할 수 있다.	2점
➌ $\angle x + \angle y$의 크기를 구할 수 있다.	3점

19 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 크기는 정오각형의 한 외각의 크기와 정육각형의 한 외각의 크기의 합과 같다. ···➊



정오각형의 한 외각의 크기는

$\dfrac{360°}{5} = 72°$ ···➋

정육각형의 한 외각의 크기는

$\dfrac{360°}{6} = 60°$ ···➌

$\therefore \angle x = 72° + 60° = 132°$ ···➍

답 $132°$

채점 기준	배점
➊ $\angle x$의 크기는 정오각형과 정육각형의 한 외각의 크기의 합임을 알 수 있다.	1점
➋ 정오각형의 한 외각의 크기를 구할 수 있다.	3점
➌ 정육각형의 한 외각의 크기를 구할 수 있다.	3점
➍ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	1점

다른 풀이 정오각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180° \times (5-2)}{5} = 108°$

정육각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180° \times (6-2)}{6} = 120°$

$\therefore \angle x = 360° - (108° + 120°) = 132°$

Q BOX

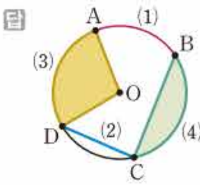
05 원과 부채꼴

10 원과 부채꼴

Lecture 25 원과 부채꼴

66쪽

1-1 답



1-2 답 (1) $\overset{\frown}{AB}$ (2) $\angle BOC$ (3) $\overline{CD}$

2-1 (1) 원 위의 두 점을 잡았을 때 나누어지는 원의 두 부분을 호라 한다.

(4) 원의 할선은 그 원과 두 점에서 만난다.

답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

2-2 (2) $\overline{BC}$와 $\overset{\frown}{BC}$로 이루어진 도형은 활꼴이다.

(3) $\overline{AB}$는 지름이므로 $\overline{AB}$보다 길이가 긴 현은 없다.

원에서 지름은 길이가 가장 긴 현이다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○

Lecture 26 부채꼴의 성질

67쪽

1-1 (2) $140 : 35 = 16 : x$이므로

$4 : 1 = 16 : x$, $4x = 16$

$\therefore x = 4$

답 (1) 8 (2) 4

한 원에서 부채꼴의 호의 길이와 넓이는 각각 중심각의 크기에 정비례한다.

가장 간단한 자연수의 비로 나타내면 비례식의 계산이 편리하다.

1-2 (1) $50 : x = 6 : 12$이므로

$50 : x = 1 : 2$ $\therefore x = 100$

(2) $150 : x = 10 : 4$이므로

$150 : x = 5 : 2$, $5x = 300$

$\therefore x = 60$

답 (1) 100 (2) 60

2-1 답 9

한 원에서 중심각의 크기가 같은 두 현의 길이는 같다.

2-2 답 115

한 원에서 길이가 같은 두 현에 대한 중심각의 크기는 같다.

대표유형 다지기

68쪽

01 호의 길이가 x cm인 부채꼴의 중심각의 크기는

$360° - (90° + 120°) = 150°$

$120 : 150 = 8 : x$이므로

$4 : 5 = 8 : x$, $4x = 40$

$\therefore x = 10$ 답 ②

02 $40:80=x:6$이므로

$1:2=x:6$, $2x=6$ $\therefore x=3$

$80:y=6:9$이므로

$80:y=2:3$, $2y=240$ $\therefore y=120$

답 $x=3$, $y=120$

03 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=3:4:5$이므로

$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=3:4:5$

$\therefore \angle AOB=360^\circ\times\frac{3}{3+4+5}$

$=360^\circ\times\frac{1}{4}=90^\circ$

답 90°

04 $\overset{\frown}{AC}=4\overset{\frown}{BC}$에서 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=4:1$이므로

$\angle AOC:\angle BOC=4:1$

$\therefore \angle BOC=180^\circ\times\frac{1}{4+1}$

$=180^\circ\times\frac{1}{5}=36^\circ$

답 ⑤

05 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로

$\angle DCO=\angle AOC=40^\circ$ (엇각)

$\triangle ODC$는 $\overline{OD}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CDO=\angle DCO=40^\circ$

$\therefore \angle COD=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

따라서 $40:100=2:\overset{\frown}{CD}$이므로

$2:5=2:\overset{\frown}{CD}$

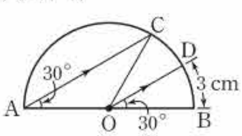
$\therefore \overset{\frown}{CD}=5(\mathrm{cm})$

답 5 cm

06 $\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로

$\angle OAC=\angle BOD=30^\circ$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\triangle OCA$는 $\overline{OC}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로



$\angle OCA=\angle OAC=30^\circ$

$\therefore \angle AOC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

따라서 $120:30=\overset{\frown}{AC}:3$이므로

$4:1=\overset{\frown}{AC}:3$

$\therefore \overset{\frown}{AC}=12(\mathrm{cm})$

답 ④

07 $x:(2x-25)=12:20$이므로

$x:(2x-25)=3:5$, $5x=6x-75$

$\therefore x=75$

답 ③

08 원 O의 넓이를 $S\ \mathrm{cm}^2$라 하면

$60:360=9:S$, $1:6=9:S$

$\therefore S=54$

따라서 원 O의 넓이는 $54\ \mathrm{cm}^2$이다.

답 $54\ \mathrm{cm}^2$

Q BOX

$\angle AOC$
$=\angle AOB+\angle BOC$
$=\angle x+\angle x$
$=2\angle x$

$x=3$이므로
$40:y=3:9$
로 비례식을 세워 y의 값을 구할 수도 있다.

$\angle AOB$
$=\angle AOE-\angle BOE$

평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때 생기는 동위각과 엇각의 크기는 각각 같다.

생각 ❶
호 AC의 길이를 구하기 위해 보조선을 그어 호 AC에 대한 중심각의 크기를 구한다.

반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이를 l, 넓이를 S라 하면
$l=2\pi r$, $S=\pi r^2$

(반지름의 길이)
$=$(지름의 길이)$\times\frac{1}{2}$

09 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{DE}$이므로

$\angle AOB=\angle BOC=\angle DOE=\angle x$

이때 $\angle AOC=130^\circ$이므로

$2\angle x=130^\circ$ $\therefore \angle x=65^\circ$

답 65°

10 $\overline{AE}$가 원 O의 지름이므로

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

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\angle COD=\angle AOB=70^\circ$

답 ①

11 ④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

답 ④

Q쌤 보충학습

한 원에서
① 중심각의 크기에 정비례하는 것
→ 호의 길이, 부채꼴의 넓이
② 중심각의 크기에 정비례하지 않는 것
→ 현의 길이, 삼각형의 넓이, 활꼴의 넓이

12 (ㄱ), (ㄹ) $\angle COD=3\angle AOB$이고 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{CD}=3\overset{\frown}{AB}$

또 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

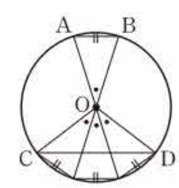
(부채꼴 COD의 넓이)

$=3\times$(부채꼴 AOB의 넓이)

$\therefore$ (부채꼴 AOB의 넓이)

$=\frac{1}{3}\times$(부채꼴 COD의 넓이)

(ㄴ), (ㄷ) 현의 길이와 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다. 즉 오른쪽 그림에서



$\overline{AB}>\frac{1}{3}\overline{CD}$,

$3\triangle AOB>\triangle COD$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다.

답 (ㄱ), (ㄹ)

11 부채꼴의 호의 길이와 넓이

Lecture 27 원의 둘레의 길이와 넓이

70쪽

1-1 (1) $l=2\pi\times2=4\pi(\mathrm{cm})$

$S=\pi\times2^2=4\pi(\mathrm{cm}^2)$

(2) 반지름의 길이가 6 cm이므로

$l=2\pi\times6=12\pi(\mathrm{cm})$

$S=\pi\times6^2=36\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $l=4\pi$ cm, $S=4\pi\ \mathrm{cm}^2$

(2) $l=12\pi$ cm, $S=36\pi\ \mathrm{cm}^2$

1-2 (1) 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=24\pi \qquad \therefore r=12$

따라서 구하는 반지름의 길이는 12 cm이다.

(2) 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2=64\pi, \quad r^2=64$

이때 $64=8\times8$이므로 $\quad r=8$

따라서 구하는 반지름의 길이는 8 cm이다.

답 (1) 12 cm (2) 8 cm

2-1 $l=2\pi\times5+2\pi\times2$

$=10\pi+4\pi=14\pi\,(\text{cm})$

$S=\pi\times5^2-\pi\times2^2$

$=25\pi-4\pi=21\pi\,(\text{cm}^2)$

답 $l=14\pi$ cm, $S=21\pi$ cm^2

2-2 $l=2\pi\times8+2\pi\times3$

$=16\pi+6\pi=22\pi\,(\text{cm})$

$S=\pi\times8^2-\pi\times3^2$

$=64\pi-9\pi=55\pi\,(\text{cm}^2)$

답 $l=22\pi$ cm, $S=55\pi$ cm^2

Lecture 28 부채꼴의 호의 길이와 넓이

71쪽

1-1 (1) $l=2\pi\times8\times\frac{135}{360}=6\pi\,(\text{cm})$

$S=\pi\times8^2\times\frac{135}{360}=24\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) $l=2\pi\times3\times\frac{240}{360}=4\pi\,(\text{cm})$

$S=\pi\times3^2\times\frac{240}{360}=6\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) $l=6\pi$ cm, $S=24\pi$ cm^2
(2) $l=4\pi$ cm, $S=6\pi$ cm^2

1-2 (1) $l=2\pi\times4\times\frac{45}{360}=\pi\,(\text{cm})$

$S=\pi\times4^2\times\frac{45}{360}=2\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) $l=2\pi\times6\times\frac{210}{360}=7\pi\,(\text{cm})$

$S=\pi\times6^2\times\frac{210}{360}=21\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) $l=\pi$ cm, $S=2\pi$ cm^2
(2) $l=7\pi$ cm, $S=21\pi$ cm^2

2-1 (1) $\frac{1}{2}\times5\pi\times6=15\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) $\frac{1}{2}\times14\pi\times8=56\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 15π cm^2 (2) 56π cm^2

BOX

제곱하여 64가 되는 양수를 찾는다.

(큰 원의 둘레의 길이)+(작은 원의 둘레의 길이)

(큰 원의 넓이)−(작은 원의 넓이)

작은 원의 지름의 길이가 6 cm이므로 반지름의 길이는 3 cm이다.

반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이를 l, 넓이를 S라 하면

$l=2\pi r\times\frac{x}{360}$

$S=\pi r^2\times\frac{x}{360}$

반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이를 S라 하면

$S=\frac{1}{2}lr$

2-2 (1) $\frac{1}{2}\times6\pi\times9=27\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) $\frac{1}{2}\times4\pi\times18=36\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 27π cm^2 (2) 36π cm^2

대표유형 다지기

72쪽

01 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$2\pi\times6+2\pi\times3=12\pi+6\pi=18\pi\,(\text{cm})$

색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times6^2-\pi\times3^2=36\pi-9\pi$

$=27\pi\,(\text{cm}^2)$

답 ④

02 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$2\pi\times6\times\frac{1}{2}+2\pi\times4\times\frac{1}{2}+2\pi\times2\times\frac{1}{2}$

$=6\pi+4\pi+2\pi$

$=12\pi\,(\text{cm})$

색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{1}{2}+\pi\times4^2\times\frac{1}{2}-\pi\times2^2\times\frac{1}{2}$

$=18\pi+8\pi-2\pi$

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

답 12π cm, 24π cm^2

03 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times9\times\frac{x}{360}=5\pi$

$\therefore x=100$

따라서 구하는 중심각의 크기는 $100°$이다. 답 ③

04 (1) 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times r^2\times\frac{60}{360}=24\pi$

$r^2=144$

이때 $144=12\times12$이므로

$r=12$

따라서 구하는 반지름의 길이는 12 cm이다.

(2) $2\pi\times12\times\frac{60}{360}=4\pi\,(\text{cm})$

답 (1) 12 cm (2) 4π cm

05 부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times l\times10=10\pi$

$\therefore l=2\pi$

따라서 구하는 호의 길이는 2π cm이다. 답 2π cm

06 (1) 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times 2\pi \times r=8\pi \qquad \therefore r=8$

따라서 구하는 반지름의 길이는 8 cm이다.

(2) 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi \times 8\times \frac{x}{360}=2\pi \qquad \therefore x=45$

따라서 구하는 중심각의 크기는 $45°$이다.

답 (1) 8 cm (2) $45°$

Q BOX

넓이를 이용하여 중심각의 크기를 구할 수도 있다.

➡ $\pi \times 8^2\times \frac{x}{360}=8\pi$

$\therefore x=45$

07 $\widehat{AB}=2\pi \times 6\times \frac{60}{360}=2\pi\,(\text{cm})$

$\widehat{CD}=2\pi \times 3\times \frac{60}{360}=\pi\,(\text{cm})$

$\overline{AC}=\overline{BD}=3\,(\text{cm})$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$\widehat{AB}+\overline{AC}+\widehat{CD}+\overline{BD}=2\pi+3+\pi+3$

$=3\pi+6\,(\text{cm})$

답 $(3\pi+6)$ cm

08 부채꼴의 중심각의 크기는 $360°-120°=240°$이므로 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$2\pi \times 10\times \frac{240}{360}+5+2\pi \times 5\times \frac{240}{360}+5$

$=\frac{40}{3}\pi+5+\frac{20}{3}\pi+5$

$=20\pi+10\,(\text{cm})$ 답 $(20\pi+10)$ cm

색칠한 부분에서 한 선분의 길이는

$10-5=5\,(\text{cm})$

09 부채꼴의 넓이는

$\pi \times 4^2\times \frac{90}{360}=4\pi\,(\text{cm}^2)$

반원의 넓이는

$\pi \times 2^2\times \frac{1}{2}=2\pi\,(\text{cm}^2)$

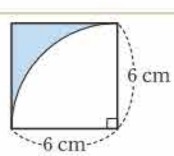
따라서 색칠한 부분의 넓이는

$4\pi-2\pi=2\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 ①

생각 톡

전체 넓이에서 색칠하지 않은 부분의 넓이를 뺀다.

10 구하는 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분의 넓이의 2배와 같으므로



$\left(6\times 6-\pi \times 6^2\times \frac{90}{360}\right)\times 2$

$=(36-9\pi)\times 2$

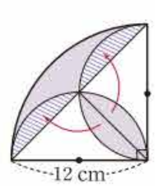
$=72-18\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 $(72-18\pi)\,\text{cm}^2$

생각 톡

주어진 도형에서 두 부분의 넓이가 같으므로 한 부분의 넓이를 구한 후 2배 한다.

(한 변의 길이가 6 cm인 정사각형의 넓이) −(반지름의 길이가 6 cm이고 중심각의 크기가 90°인 부채꼴의 넓이)

11 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는



$\pi \times 12^2\times \frac{90}{360}$

$-\frac{1}{2}\times 12\times 12$

$=36\pi-72\,(\text{cm}^2)$

답 $(36\pi-72)\,\text{cm}^2$

Q쌤 한마디

오른쪽 그림에서

(부채꼴 ABC의 넓이)

=(부채꼴 DEC의 넓이),

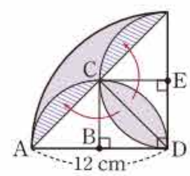
△ABC=△DEC

이므로

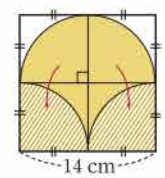
(부채꼴 ABC의 넓이)−△ABC

=(부채꼴 DEC의 넓이)−△DEC

입니다. 따라서 위와 같이 색칠한 부분을 이동하여 넓이를 구할 수 있습니다.



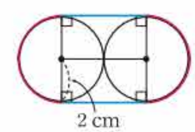
12 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는



$14\times 7=98\,(\text{cm}^2)$

답 ⑤

13 오른쪽 그림에서 곡선 부분의 길이는



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

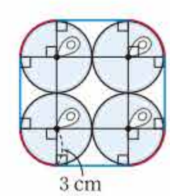
직선 부분의 길이는

$4\times 2=8\,(\text{cm})$

따라서 끈의 최소 길이는

$4\pi+8\,(\text{cm})$ 답 $(4\pi+8)$ cm

14 오른쪽 그림에서 곡선 부분의 길이는



$2\pi \times 3=6\pi\,(\text{cm})$

직선 부분의 길이는

$6\times 4=24\,(\text{cm})$

따라서 끈의 최소 길이는

$6\pi+24\,(\text{cm})$ 답 ②

중단원 마무리

74쪽

01 ④ 부채꼴은 두 반지름과 호로 이루어진 도형이다.

⑤ 한 원에서 부채꼴과 활꼴이 같아질 때는 반원인 경우이므로 부채꼴의 중심각의 크기는 180°이다.

답 ④

02 $x:(x+75)=7:28$이므로

$x:(x+75)=1:4$

$4x=x+75$

$3x=75 \qquad \therefore x=25$ 답 ⑤

03 $\widehat{AC} : \widehat{BD} = 2 : 1$이므로

$\angle AOC : \angle BOD = 2 : 1$

이때 $\angle AOC + \angle BOD = 180° - 60° = 120°$이므로

$\angle AOC = 120° \times \dfrac{2}{2+1}$

$= 120° \times \dfrac{2}{3} = 80°$ 답 ⑤

04 $\angle BOC = x°$라 하면 $\overline{AB} /\!/ \overline{OC}$이므로

$\angle OBA = \angle BOC = x°$ (엇각)

$\triangle OAB$에서 $\overline{OA} = \overline{OB}$이므로

$\angle OAB = \angle OBA = x°$

$\therefore \angle AOB = 180° - (x° + x°)$

$= 180° - 2x°$

$\angle AOB : \angle BOC = \widehat{AB} : \widehat{BC} = 8 : 6 = 4 : 3$이므로

$(180 - 2x) : x = 4 : 3$, $\quad 540 - 6x = 4x$

$10x = 540 \quad \therefore x = 54$

$\therefore \angle BOC = 54°$ 답 ③

05 $\widehat{AB} = \widehat{BC}$이므로

$\angle AOB = \angle BOC$

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

$\overline{OC} = \overline{OA} = 7\,(cm)$이므로 구하는 둘레의 길이는

$\overline{OA} + \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{OC} = 7 + 6 + 6 + 7$

$= 26\,(cm)$ 답 ②

한 원에서 길이가 같은 두 호에 대한 중심각의 크기는 같다.

원 O의 반지름의 길이

06 ① $\overline{AB} = \overline{BC}$이므로

$\angle AOB = \angle BOC$

② $\angle AOB = \angle BOC$이므로

$\widehat{AB} = \widehat{BC}$

③ $\overline{AB} = \overline{BC}$이므로

$\overline{AC} < \overline{AB} + \overline{BC} = 2\overline{AB}$

④ $\triangle OAB \equiv \triangle OBC$이므로

$\triangle OAB = \triangle OBC$

$\overline{AO} = \overline{BO} = \overline{CO}$, $\overline{AB} = \overline{BC}$이므로 $\triangle OAB \equiv \triangle OBC$ (SSS 합동)

⑤ $\angle AOC = 2\angle AOB$이므로

(부채꼴 AOC의 넓이)

$= 2 \times$(부채꼴 AOB의 넓이)

답 ③

07 색칠한 부채꼴의 호의 길이의 합은

$3\pi + \pi = 4\pi\,(cm)$

따라서 구하는 부채꼴의 넓이의 합은 반지름의 길이가 9 cm이고 호의 길이가 4π cm인 부채꼴의 넓이와 같으므로

$\dfrac{1}{2} \times 4\pi \times 9 = 18\pi\,(cm^2)$ 답 ④

08 $2\pi \times 8 \times \dfrac{1}{2} + 2\pi \times 4 \times \dfrac{1}{2} + 8$

$= 8\pi + 4\pi + 8$

$= 12\pi + 8\,(cm)$ 답 ①

BOX

09 $360° - 100° = 260°$이므로 구하는 넓이는

$\pi \times 12^2 \times \dfrac{260}{360} - \pi \times 6^2 \times \dfrac{260}{360} + \pi \times 6^2 \times \dfrac{100}{360}$

(중심각의 크기가 260°인 큰 부채꼴의 넓이) −(중심각의 크기가 260°인 작은 부채꼴의 넓이)

$= 104\pi - 26\pi + 10\pi$

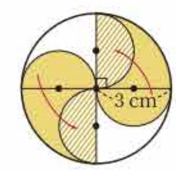
$= 88\pi\,(cm^2)$ 답 ④

10 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 직사각형 ABCD의 넓이와 부채꼴 ABE의 넓이가 같다.

따라서 $8 \times \overline{BC} = \pi \times 8^2 \times \dfrac{90}{360}$이므로

$8\overline{BC} = 16\pi \qquad \therefore \overline{BC} = 2\pi\,(cm)$ 답 ④

11 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는



$\left(\pi \times 3^2 \times \dfrac{90}{360}\right) \times 2$

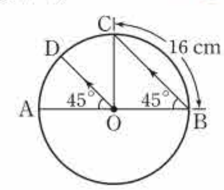
$= \dfrac{9}{2}\pi\,(cm^2)$

답 ②

12 $\overline{BC} /\!/ \overline{OD}$이므로

$\angle OBC = \angle AOD = 45°$ (동위각) ··· ❶

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\triangle OBC$는 $\overline{OB} = \overline{OC}$인 이등변삼각형이므로



$\angle OCB = \angle OBC$

$= 45°$

$\therefore \angle BOC = 180° - (45° + 45°) = 90°$ ··· ❷

따라서 $45 : 90 = \widehat{AD} : 16$이므로

$1 : 2 = \widehat{AD} : 16$, $\quad 2\widehat{AD} = 16$

$\therefore \widehat{AD} = 8\,(cm)$ ··· ❸

답 8 cm

채점 기준	배점
❶ $\angle OBC$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ $\angle BOC$의 크기를 구할 수 있다.	3점
❸ $\widehat{AD}$의 길이를 구할 수 있다.	3점

13 $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 3 : 2 : 4$이므로

한 원에서 부채꼴의 호의 길이와 넓이는 각각 중심각의 크기에 정비례한다.

$\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = 3 : 2 : 4$

$\therefore$ (부채꼴 AOB의 넓이) : (부채꼴 BOC의 넓이) : (부채꼴 AOC의 넓이)

$= \angle AOB : \angle BOC : \angle COA$

$= 3 : 2 : 4$ ··· ❶

따라서 부채꼴 AOC의 넓이는

$54\pi \times \dfrac{4}{3+2+4} = 54\pi \times \dfrac{4}{9} = 24\pi\,(cm^2)$ ··· ❷

답 24π cm²

채점 기준	배점
❶ 세 부채꼴의 넓이의 비를 구할 수 있다.	4점
❷ 부채꼴 AOC의 넓이를 구할 수 있다.	4점

다른 풀이 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=3:2:4$이므로

$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=3:2:4$

$\therefore \angle COA=360°\times\dfrac{4}{3+2+4}$

$=360°\times\dfrac{4}{9}=160°$

부채꼴 AOC의 넓이를 $S\text{ cm}^2$라 하면

$360:160=54\pi:S,\qquad 9:4=54\pi:S$

$9S=216\pi\qquad \therefore S=24\pi$

따라서 부채꼴 AOC의 넓이는 $24\pi\text{ cm}^2$이다.

14 $\pi\times4^2-(\pi\times2^2)\times2=16\pi-8\pi$

$=8\pi\,(\text{cm}^2)$ 　　답 $8\pi\text{ cm}^2$

15 정오각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180°\times(5-2)}{5}=108°$ ··· ❶

따라서 구하는 넓이는

$\pi\times10^2\times\dfrac{108}{360}=30\pi\,(\text{cm}^2)$ ··· ❷

답 $30\pi\text{ cm}^2$

정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\dfrac{180°\times(n-2)}{n}$

채점 기준	배점
❶ 정오각형의 한 내각의 크기를 구할 수 있다.	4점
❷ 색칠한 부채꼴의 넓이를 구할 수 있다.	4점

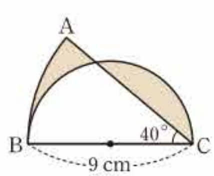
16 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\dfrac{1}{2}\times10\pi\times r=60\pi\qquad\therefore r=12$

따라서 구하는 반지름의 길이는 12 cm이다.

답 12 cm

17 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 둘레의 길이는



$\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{BC}+\overline{AC}$

$=2\pi\times9\times\dfrac{40}{360}$

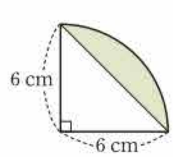
$+2\pi\times\dfrac{9}{2}\times\dfrac{1}{2}+9$

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

$=2\pi+\dfrac{9}{2}\pi+9$

$=\dfrac{13}{2}\pi+9\,(\text{cm})$ 　　답 $\left(\dfrac{13}{2}\pi+9\right)$ cm

18 구하는 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분의 넓이의 8배와 같으므로



$\left(\pi\times6^2\times\dfrac{90}{360}-\dfrac{1}{2}\times6\times6\right)\times8$

$=(9\pi-18)\times8$

$=72\pi-144\,(\text{cm}^2)$ 　　답 $(72\pi-144)\text{ cm}^2$

06 다면체와 회전체

12 다면체

Lecture 29 다면체 　L 78쪽

1-1 (ㄱ) 평면도형은 입체도형이 아니므로 다면체가 아니다.
(ㄹ) 구는 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.
이상에서 다면체인 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다.

답 (ㄴ), (ㄷ)

1-2 답 (1) 오면체 (2) 팔면체

밑면이 1개이고, 옆면이 4개이므로 면의 개수는
$1+4=5$

2-1 (1) 두 밑면은 서로 평행하지만 합동은 아니다.
(3) 옆면인 사다리꼴은 합동이 아닐 수 있다.

답 (1) × (2) ○ (3) ×

2-2 답 (1) 삼각형, 삼각뿔대 (2) 오각형, 오각뿔대

Lecture 30 다면체의 종류 　L 79쪽

① 면의 개수
➡ n각기둥: $n+2$
n각뿔: $n+1$
n각뿔대: $n+2$
② 모서리의 개수
➡ n각기둥: $3n$
n각뿔: $2n$
n각뿔대: $3n$
③ 꼭짓점의 개수
➡ n각기둥: $2n$
n각뿔: $n+1$
n각뿔대: $2n$

1-1 답

겨냥도			
이름	삼각기둥	삼각뿔	삼각뿔대
면의 개수	5	4	5
모서리의 개수	9	6	9
꼭짓점의 개수	6	4	6

1-2 답

이름	사각기둥	사각뿔	사각뿔대
밑면의 모양	사각형	사각형	사각형
면의 개수	6	5	6
모서리의 개수	12	8	12
꼭짓점의 개수	8	5	8
옆면의 모양	직사각형	삼각형	사다리꼴

2-1 (3) 각 다면체의 면의 개수는
(ㄱ) $4+1=5$ 　　(ㄴ) $4+2=6$
(ㄷ) $5+2=7$ 　　(ㄹ) $5+1=6$
따라서 면의 개수가 7인 다면체는 (ㄷ)이다.

(4) 각 다면체의 꼭짓점의 개수는

㈀ $4+1=5$　　㈁ $2\times4=8$

㈂ $2\times5=10$　　㈃ $5+1=6$

따라서 꼭짓점의 개수가 6인 다면체는 ㈃이다.

답 (1) ㈁, ㈂ (2) ㈀, ㈁ (3) ㈂ (4) ㈃

2-2 (1) 밑면이 1개인 다면체는 각뿔이므로 ㈂, ㈅이다.

(2) 옆면의 모양이 직사각형이 아닌 사다리꼴인 다면체는 각뿔대이므로 ㈁, ㈃이다.

(3) 각 다면체의 면의 개수는

㈀ $3+2=5$　　㈁ $3+2=5$

㈂ $4+1=5$　　㈃ $4+2=6$

㈄ $5+2=7$　　㈅ $6+1=7$

따라서 면의 개수가 5인 다면체는 ㈀, ㈁, ㈂이다.

(4) 각 다면체의 모서리의 개수는

㈀ $3\times3=9$　　㈁ $3\times3=9$

㈂ $2\times4=8$　　㈃ $3\times4=12$

㈄ $3\times5=15$　　㈅ $2\times6=12$

따라서 모서리의 개수가 12인 다면체는 ㈃, ㈅이다.

(5) 각 다면체의 꼭짓점의 개수는

㈀ $2\times3=6$　　㈁ $2\times3=6$

㈂ $4+1=5$　　㈃ $2\times4=8$

㈄ $2\times5=10$　　㈅ $6+1=7$

따라서 꼭짓점의 개수가 10인 다면체는 ㈄이다.

답 (1) ㈂, ㈅ (2) ㈁, ㈃ (3) ㈀, ㈁, ㈂ (4) ㈃, ㈅ (5) ㈄

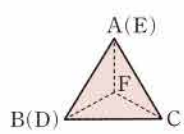
Lecture 31 정다면체

80쪽

1-1 답 (1) 정십이면체
(2) 정사면체, 정육면체, 정십이면체

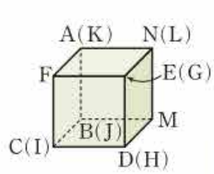
1-2 조건 ㈎, ㈏를 만족시키는 입체도형은 정다면체이다. 이때 조건 ㈐에 의하여 구하는 입체도형은 정사면체이다. 답 정사면체

2-1 주어진 전개도로 정다면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.



답 (1) 정사면체 (2) 점 D (3) $\overline{EF}$

2-2 주어진 전개도로 정다면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.



답 (1) 정육면체 (2) 점 K (3) 면 KFEL

Q BOX

다면체
➡ 다각형 모양의 면으로만 둘러싸인 입체도형

정다면체
➡ 각 면의 모양이 모두 합동인 정다각형이고 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 다면체

전개도에서 면의 개수를 세면 정다면체의 이름을 알 수 있다.

정육면체의 마주 보는 두 면은 평행하다.

대표유형 다지기

81쪽

01 ③, ⑤ 원뿔과 반구는 원과 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

답 ③, ⑤

02 다면체는 칠각기둥, 삼각뿔, 사각뿔, 삼각뿔대, 정육면체의 5개이다. 답 5

03 ① 삼각기둥 – 오면체
② 사각뿔대 – 육면체
③ 오각뿔 – 육면체
④ 육각뿔대 – 팔면체

답 ⑤

04 주어진 다면체는 면의 개수가 10이므로 십면체이다. 답 십면체

05 각 다면체의 모서리의 개수는

① $2\times3=6$　　② $3\times3=9$

③ $3\times4=12$　　④ $2\times4=8$

⑤ $3\times5=15$

따라서 모서리의 개수가 9인 것은 ②이다. 답 ②

06 오각기둥의 꼭짓점의 개수는

$2\times5=10$

각 다면체의 꼭짓점의 개수는

① $2\times6=12$　　② $8+1=9$

③ $2\times8=16$　　④ $9+1=10$

⑤ $2\times9=18$

따라서 오각기둥과 꼭짓점의 개수가 같은 것은 ④이다. 답 ④

07 주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면

$n+2=6$　$\therefore n=4$

사각뿔대의 모서리의 개수는

$3\times4=12$　$\therefore a=12$

사각뿔대의 꼭짓점의 개수는

$2\times4=8$　$\therefore b=8$

$\therefore a+b=20$ 답 20

08 주어진 각기둥을 n각기둥이라 하면

$2n=14$　$\therefore n=7$

따라서 칠각기둥의 면의 개수는 $7+2=9$이므로 구면체이다. 답 ②

09 ①, ⑤ 사다리꼴
②, ④ 직사각형
③ 삼각형

답 ③

10 ① 삼각기둥 – 직사각형
③ 오각뿔 – 삼각형
④ 칠각뿔대 – 사다리꼴
⑤ 구각뿔 – 삼각형

답 ②

11 ④ 각뿔대의 옆면과 밑면은 수직이 아니다.
⑤ 꼭짓점의 개수는 $2\times6=12$이다.

답 ④

12 ① 사각뿔은 오면체이다.
② 오각기둥의 밑면은 2개이다.
④ 팔각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.
⑤ 십각뿔대의 두 밑면은 서로 평행하지만 합동이 아니다.

답 ③

13 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔대이다.
이때 구하는 입체도형을 n각뿔대라 하면 조건 (다)에서 면의 개수가 10이므로

$n+2=10 \quad \therefore n=8$

따라서 구하는 입체도형은 팔각뿔대이다. 답 ②

14 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔이다.
이때 구하는 입체도형을 n각뿔이라 하면 조건 (다)에 의하여

$n+1=11 \quad \therefore n=10$

따라서 구하는 입체도형은 십각뿔이다. 답 십각뿔

15 (ㄱ) 정다면체는 5가지뿐이다.
(ㄷ) 정육각형으로 이루어진 정다면체는 없다.
이상에서 옳은 것은 (ㄴ)뿐이다. 답 (ㄴ)

Q쌤 한마디

다면체가 되려면 한 꼭짓점에서 3개 이상의 면이 만나야 합니다. 그런데 정육각형의 한 내각의 크기는 120°이므로 정육각형이 3개 모이면 한 꼭짓점에 모인 각의 크기의 합이 360°가 되어 입체도형을 만들 수 없습니다. 정다면체의 면이 될 수 있는 다각형은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐이라는 것을 꼭 기억하세요.

16 각 면의 모양이 모두 합동인 정다각형이고 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 입체도형은 정다면체이다.
이때 면의 모양이 정삼각형이고 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4인 정다면체는 정팔면체이다.

답 정팔면체

17 ① 정사면체 – 6 ② 정육면체 – 12
④ 정십이면체 – 30 ⑤ 정이십면체 – 30

답 ③

18 ①, ②, ③, ⑤ 12 ④ 20

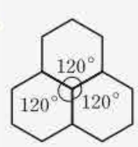
답 ④

Q BOX

전개도
➡ 입체도형의 겉면을 잘라서 평면 위에 펼쳐 놓은 그림

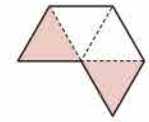
옆면과 밑면이 수직인 것은 각기둥이다.

십면체의 면의 개수는 10이다.



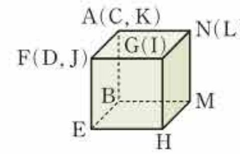
선대칭도형
➡ 한 직선을 따라 접어서 완전히 겹쳐지는 도형

19 (ㄷ) 오른쪽 그림의 색칠한 면이 겹쳐지므로 정사면체를 만들 수 없다.
이상에서 정사면체의 전개도가 될 수 있는 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다.



답 ④

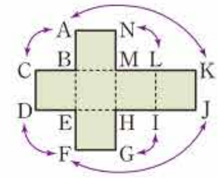
20 주어진 전개도로 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{IJ}$와 겹쳐지는 모서리는 $\overline{GF}$이다.



답 $\overline{GF}$

Q쌤 한마디

다음 그림과 같이 전개도에서 서로 겹쳐지는 꼭짓점을 표시해 두면 정다면체의 겨냥도를 쉽게 그릴 수 있습니다.



21 ③ 정팔면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 4이다.
⑤ 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6이다.

답 ③, ⑤

13 회전체

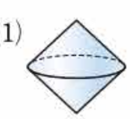
Lecture 32 회전체

L 84쪽

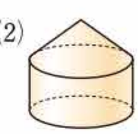
1-1 답 (1) ○ (2) ×

1-2 답 (1) × (2) ○

2-1 답 (1)



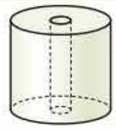
(2)



Q쌤 한마디

평면도형을 어떤 직선을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체를 그릴 때에는 먼저 회전축을 대칭축으로 하는 선대칭도형을 그립니다. 그다음 이 도형을 회전축을 중심으로 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 겨냥도를 그립니다.

2-2 (1) 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



답 (1) × (2) ○

> 회전축에서 떨어져 있는 평면도형을 1회전 시키면 가운데가 빈 회전체가 생긴다.

> 구는 어떤 평면으로 잘라도 그 단면이 항상 원이다.

Lecture 33 회전체의 성질과 전개도

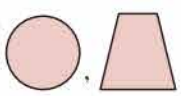
85쪽

1-1 답

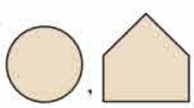
	회전축에 수직인 평면	회전축을 포함하는 평면
원기둥	원	직사각형
원뿔	원	이등변삼각형
원뿔대	원	사다리꼴
구	원	원

> 원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 합동인 원이다.

1-2 답 (1)



(2)



2-1 $c=2\pi\times7=14\pi$

답 $a=7$, $b=12$, $c=14\pi$

> 원기둥의 밑면의 둘레의 길이와 같다.

2-2 $d=2\pi\times6=12\pi$

답 $a=4$, $b=8$, $c=6$, $d=12\pi$

대표유형 다지기

86쪽

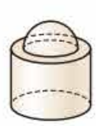
01 답 ④

> 회전체
> ➡ 평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형

02 ①, ③ 다면체

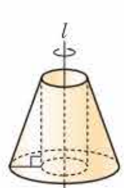
답 ①, ③

03 ② 주어진 평면도형을 회전시켜 만든 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



답 ②

04 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



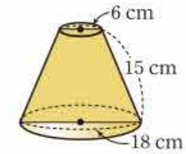
답 ⑤

05 ② 원뿔 – 이등변삼각형

답 ②

06 답 ④

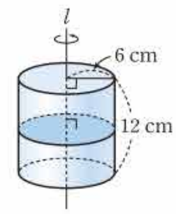
07 단면은 오른쪽 그림과 같은 사다리꼴이므로 구하는 단면의 둘레의 길이는



$6+15+18+15=54\,(\text{cm})$

답 54 cm

08 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 반지름의 길이가 6 cm인 원이다.



따라서 구하는 단면의 넓이는

$\pi\times6^2=36\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 ③

09 원뿔대의 두 밑면 중 큰 원의 둘레의 길이와 그 길이가 같은 것은 $\overset{\frown}{\mathrm{CD}}$이다. 답 ⑤

참고 원뿔대의 두 밑면 중 작은 원의 둘레의 길이와 그 길이가 같은 것은 $\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$이다.

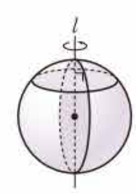
10 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 호의 길이는 밑면의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi\times5=10\pi\,(\text{cm})$ 답 10π cm

11 ③ 회전체의 옆면을 만드는 선분을 모선이라 한다.
④ 구의 회전축은 무수히 많다.

답 ③, ④

12 (ㄴ) 구의 회전축을 l이라 하면 오른쪽 그림과 같은 두 단면은 모양이 모두 원이지만 크기가 다르므로 합동은 아니다.



이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

답 (ㄱ), (ㄷ)

중단원 마무리

88쪽

01 (ㄴ) 평면도형은 입체도형이 아니므로 다면체가 아니다.
(ㄷ) 주어진 입체도형은 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.
이상에서 다면체인 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다. 답 ③

02 각 다면체의 면의 개수와 꼭짓점의 개수를 차례대로 구하면

① 5, 6 ② 5, 5 ③ 6, 8
④ 7, 10 ⑤ 8, 12

답 ②

Q쌤 한마디

n각뿔의 면의 개수는 $n+1$, 꼭짓점의 개수는 $n+1$이므로 각뿔은 항상 면의 개수와 꼭짓점의 개수가 같습니다. 한편 n각기둥과 n각뿔대의 면의 개수는 $n+2$, 꼭짓점의 개수는 $2n$이므로 각기둥과 각뿔대는 면의 개수와 꼭짓점의 개수가 같지 않습니다.

03 칠각기둥, 십각기둥의 옆면의 모양은 직사각형이고 사각뿔대, 팔각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이므로 옆면의 모양이 사각형인 것은 4개이다.

답 ④

참고 오각뿔, 칠각뿔의 옆면의 모양은 삼각형이다.

04 ⑤ 모서리의 개수는 $3\times5=15$이다.

답 ⑤

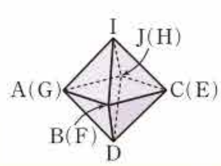
05 ② 정육면체의 면의 모양은 정사각형이다.
④ 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이다.

답 ②, ④

06 각 정다면체의 모서리의 개수는
① 6, 12　② 6, 12　③ 12, 12
④ 12, 30　⑤ 12, 30

답 ③

07 주어진 전개도로 정팔면체를 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리가 아닌 것은 $\overline{EJ}$이다.



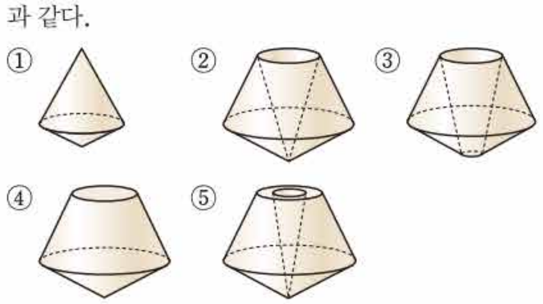
답 ④

꼬인 위치
➡ 공간에서 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

08 ①, ③, ④ 다면체

답 ②, ⑤

09 각 평면도형을 회전시킬 때 생기는 회전체는 다음과 같다.

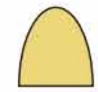


답 ②

10 ③ 원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 직사각형이다.

답 ③

11 ②로 자른 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같다.



답 ②

12 ① 회전축은 1개이다.
② 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 원이지만 합동은 아니다.
③ 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 이등변삼각형이다.

모양은 원으로 같지만 크기가 다르다.

답 ④, ⑤

13 십일각뿔의 면의 개수는　$11+1=12$
이때 주어진 각기둥을 n각기둥이라 하면
$n+2=12$　$\therefore n=10$
따라서 십각기둥의 모서리의 개수는
$3\times10=30$

답 30

14 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔이다.
이때 주어진 입체도형을 n각뿔이라 하면 조건 (다)에 의하여　$2n=18$　$\therefore n=9$
따라서 주어진 조건을 모두 만족시키는 입체도형은 구각뿔이다. …❶
구각뿔의 면의 개수는
$9+1=10$　$\therefore a=10$
구각뿔의 꼭짓점의 개수는
$9+1=10$　$\therefore b=10$ …❷
$\therefore a+b=20$ …❸

답 20

채점 기준	배점
❶ 주어진 조건을 모두 만족시키는 입체도형을 구할 수 있다.	4점
❷ a, b의 값을 구할 수 있다.	3점
❸ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	1점

15 각 면의 모양이 모두 합동인 정삼각형으로 이루어진 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 3가지이므로
$x=3$ …❶
한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4인 정다면체는 정팔면체의 1가지이므로
$y=1$ …❷
$\therefore x+y=4$ …❸

답 4

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

16 정육면체의 모서리의 개수는 12이므로

$a=12$

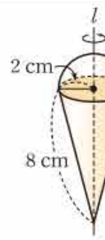
정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20이므로

$b=20$

$\therefore b-a=8$

답 8

17 회전체는 오른쪽 그림과 같고, 이 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 항상 원이므로 단면의 넓이가 최대이려면 원뿔의 밑면을 포함하는 평면으로 잘라야 한다. ⋯ ❶



이때 단면은 반지름의 길이가 2 cm인 원이므로 구하는 넓이는

$\pi\times2^2=4\pi\,(\text{cm}^2)$ ⋯ ❷

답 4π cm²

채점 기준	배점
❶ 단면의 넓이가 최대인 경우를 생각할 수 있다.	4점
❷ 단면의 넓이를 구할 수 있다.	4점

18 원기둥의 전개도에서 직사각형의 가로의 길이는 원의 둘레의 길이와 같으므로

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

따라서 직사각형의 둘레의 길이는

$(4\pi+5)\times2=8\pi+10\,(\text{cm})$

답 $(8\pi+10)$ cm

19 큰 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times6\times\frac{90}{360}=2\pi r$

$\therefore r=\frac{3}{2}$

따라서 큰 원의 반지름의 길이는 $\frac{3}{2}$ cm이다.

답 $\frac{3}{2}$ cm

BOX

생각 톡

회전체의 모양을 파악하여 단면의 넓이가 최대인 경우를 생각한다.

각기둥의 전개도에서 직사각형의 가로의 길이는 각기둥의 밑면의 둘레의 길이와 같다.

(사다리꼴의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times\{$(윗변의 길이)+(아랫변의 길이)$\}\times$(높이)

밑면

원기둥의 전개도에서 직사각형의 세로의 길이는 원기둥의 높이와 같다.

밑면의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times8=4\,(\text{cm})$

반지름의 길이가 r이고 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이
➡ $2\pi r\times\frac{x}{360}$

07 입체도형의 겉넓이와 부피

14 기둥의 겉넓이와 부피

Lecture 34 기둥의 겉넓이

92쪽

1-1 답 3, 4, 6, 4, 6, 3, 6, 72, 6, 72, 84

1-2 (1) (밑넓이) $=4\times5=20\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이) $=(4+5+4+5)\times6$
$=108\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이) $=20\times2+108$
$=148\,(\text{cm}^2)$

(2) (밑넓이) $=\frac{1}{2}\times(3+6)\times4=18\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이) $=(3+5+6+4)\times4$
$=72\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이) $=18\times2+72$
$=108\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 148 cm² (2) 108 cm²

2-1 답 2, 2, 5, 2, 4π, 2, 5, 20π, 4π, 20π, 28π

2-2 (1) (밑넓이) $=\pi\times5^2=25\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이) $=(2\pi\times5)\times3=30\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이) $=25\pi\times2+30\pi$
$=80\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) (밑넓이) $=\pi\times4^2=16\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이) $=(2\pi\times4)\times12=96\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이) $=16\pi\times2+96\pi$
$=128\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 80π cm² (2) 128π cm²

Lecture 35 기둥의 부피

93쪽

1-1 답 2, 8, 7, 8, 7, 56

1-2 (1) (밑넓이) $=\frac{1}{2}\times10\times7=35\,(\text{cm}^2)$이므로

(부피) $=35\times9=315\,(\text{cm}^3)$

(2) (밑넓이) $=\frac{1}{2}\times(8+12)\times6=60\,(\text{cm}^2)$이므로

(부피) $=60\times11=660\,(\text{cm}^3)$

답 (1) 315 cm³ (2) 660 cm³

2-1 답 6, 36π, 5, 36π, 5, 180π

2-2 (1) (밑넓이)$=\pi\times5^2=25\pi\,(\mathrm{cm}^2)$이므로

(부피)$=25\pi\times8=200\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

(2) (밑넓이)$=\pi\times7^2=49\pi\,(\mathrm{cm}^2)$이므로

(부피)$=49\pi\times10=490\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 (1) $200\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) $490\pi\ \mathrm{cm}^3$

Q BOX: 밑면의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times14=7\,(\mathrm{cm})$

대표유형 다지기 94쪽

01 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(5+11)\times4=32\,(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=(5+5+11+5)\times8=208\,(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=32\times2+208$

$=272\,(\mathrm{cm}^2)$

답 ①

02 (밑넓이)$=8\times6=48\,(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=(8+6+8+6)\times h=28h\,(\mathrm{cm}^2)$

이때 사각기둥의 겉넓이가 $292\ \mathrm{cm}^2$이므로

$48\times2+28h=292$

$28h=196$

$\therefore h=7$

답 7

03 (밑넓이)$=\pi\times3^2=9\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=(2\pi\times3)\times6=36\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=9\pi\times2+36\pi$

$=54\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

답 $54\pi\ \mathrm{cm}^2$

밑면의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times6=3\,(\mathrm{cm})$

04 (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

원기둥의 높이를 h cm라 하면

(옆넓이)$=(2\pi\times4)\times h$

$=8\pi h\,(\mathrm{cm}^2)$

이때 원기둥의 겉넓이가 $96\pi\ \mathrm{cm}^2$이므로

$16\pi\times2+8\pi h=96\pi$

$8\pi h=64\pi$

$\therefore h=8$

따라서 원기둥의 높이는 8 cm이다.

답 ③

05 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+9)\times6=39\,(\mathrm{cm}^2)$이므로

(부피)$=39\times7$

$=273\,(\mathrm{cm}^3)$

답 ④

06 (밑넓이)$=4\times3=12\,(\mathrm{cm}^2)$

이때 사각기둥의 부피가 $60\ \mathrm{cm}^3$이므로

$12\times h=60$

$\therefore h=5$

답 5

07 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 부피가 $128\pi\ \mathrm{cm}^3$이므로

$\pi\times r^2\times8=128\pi,\quad r^2=16$

이때 $16=4\times4$이므로 $\quad r=4$

따라서 밑면의 반지름의 길이는 4 cm이다.

답 ②

구하는 입체도형의 부피는 작은 원기둥의 부피와 큰 원기둥의 부피의 합이다.

08 (작은 원기둥의 부피)$=(\pi\times3^2)\times4$

$=36\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

(큰 원기둥의 부피)$=(\pi\times6^2)\times5$

$=180\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$36\pi+180\pi=216\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 $216\pi\ \mathrm{cm}^3$

09 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times8\times6=24\,(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=(10+8+6)\times15=360\,(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=24\times2+360$

$=408\,(\mathrm{cm}^2)$

답 $408\ \mathrm{cm}^2$

10 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=8\pi \quad \therefore r=4$

따라서 (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi\,(\mathrm{cm}^2)$이므로

(부피)$=16\pi\times10=160\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 ⑤

11 (밑넓이)$=\pi\times3^2\times\frac{120}{360}=3\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(2\pi\times3\times\frac{120}{360}+3+3\right)\times5$

$=10\pi+30\,(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=3\pi\times2+(10\pi+30)$

$=16\pi+30\,(\mathrm{cm}^2)$

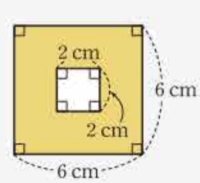
답 ②

반지름의 길이가 3 cm이고 중심각의 크기가 120°인 부채꼴의 둘레의 길이

12 (밑넓이)$=\pi\times12^2\times\frac{30}{360}=12\pi\,(\mathrm{cm}^2)$이므로

(부피)$=12\pi\times14=168\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 $168\pi\ \mathrm{cm}^3$



13 (1) $6\times6-2\times2=32\,(\mathrm{cm}^2)$

(2) $(6\times4)\times5+(2\times4)\times5=120+40$

$=160\,(\mathrm{cm}^2)$

(3) $32\times2+160=224\,(\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $32\ \mathrm{cm}^2$ (2) $160\ \mathrm{cm}^2$ (3) $224\ \mathrm{cm}^2$

Q쌤 한마디

구멍이 뚫린 기둥의 겉넓이를 구할 때, 옆넓이는 바깥쪽의 옆넓이와 안쪽의 옆넓이를 더하여 구합니다. 안쪽의 옆넓이를 빠트리지 않도록 주의하세요.

14 (부피)=(큰 원기둥의 부피)
$-$(작은 원기둥의 부피)
$=(\pi \times 6^2)\times 4-(\pi \times 3^2)\times 4$
$=144\pi-36\pi$
$=108\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 108π cm^3

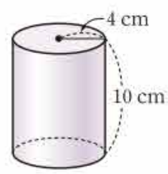
다른 풀이 (밑넓이)$=\pi\times 6^2-\pi\times 3^2=27\pi\,(\text{cm}^2)$ 이므로
(부피)$=27\pi\times 4=108\pi\,(\text{cm}^3)$

Q BOX
큰 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 $3+3=6$(cm)

15 (밑넓이)$=6\times 6-\pi\times 2^2=36-4\pi\,(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(6\times 4)\times 9+(2\pi\times 2)\times 9$
$=216+36\pi\,(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=(36-4\pi)\times 2+(216+36\pi)$
$=28\pi+288\,(\text{cm}^2)$ 답 ④

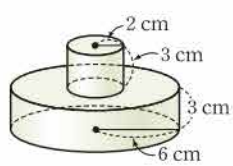
(사각기둥의 옆넓이)+(원기둥의 옆넓이)

16 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(밑넓이)$=\pi\times 4^2=16\pi\,(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(2\pi\times 4)\times 10$
$=80\pi\,(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=16\pi\times 2+80\pi$
$=112\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 112π cm^2

17 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(작은 원기둥의 부피)
$=(\pi\times 2^2)\times 3$
$=12\pi\,(\text{cm}^3)$
(큰 원기둥의 부피)$=(\pi\times 6^2)\times 3$
$=108\pi\,(\text{cm}^3)$
따라서 구하는 부피는
$12\pi+108\pi=120\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 ①

큰 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 $2+4=6$(cm)

큰 원기둥의 높이는 $6-3=3$(cm)

15 뿔의 겉넓이와 부피

Lecture 36 뿔의 겉넓이

97쪽

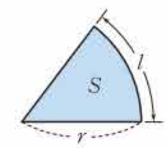
1-1 (1) (밑넓이)$=2\times 2=4\,(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times 2\times 3\right)\times 4=12\,(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=4+12=16\,(\text{cm}^2)$
(2) (밑넓이)$=5\times 5=25\,(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times 5\times 8\right)\times 4=80\,(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=25+80=105\,(\text{cm}^2)$
답 (1) 16 cm^2 (2) 105 cm^2

사각뿔의 옆면은 4개이다.

1-2 (1) (밑넓이)$=\pi\times 4^2=16\pi\,(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times 4)\times 12=48\pi\,(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=16\pi+48\pi=64\pi\,(\text{cm}^2)$
(2) (밑넓이)$=\pi\times 5^2=25\pi\,(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times 5)\times 7=35\pi\,(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=25\pi+35\pi=60\pi\,(\text{cm}^2)$
답 (1) 64π cm^2 (2) 60π cm^2

Q쌤 보충학습

반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이 S는
$S=\frac{1}{2}lr$



2-1 (2) $2\times 2+4\times 4=20\,(\text{cm}^2)$
(3) $\left\{\frac{1}{2}\times(2+4)\times 4\right\}\times 4=48\,(\text{cm}^2)$
(4) $20+48=68\,(\text{cm}^2)$
답 (1) $a=4$, $b=4$, $c=2$ (2) 20 cm^2 (3) 48 cm^2 (4) 68 cm^2

(뿔대의 겉넓이)
=(두 밑넓이의 합)
+(옆넓이)

2-2 (2) $\pi\times 3^2+\pi\times 6^2=45\pi\,(\text{cm}^2)$
(3) $\frac{1}{2}\times(2\pi\times 6)\times 16-\frac{1}{2}\times(2\pi\times 3)\times 8$
$=96\pi-24\pi=72\pi\,(\text{cm}^2)$
(4) $45\pi+72\pi=117\pi\,(\text{cm}^2)$
답 (1) $a=8$, $b=3$, $c=6$ (2) 45π cm^2 (3) 72π cm^2 (4) 117π cm^2

큰 부채꼴의 반지름의 길이는 $8+8=16$(cm)

Lecture 37 뿔의 부피

98쪽

1-1 (1) (밑넓이)$=3\times 3=9\,(\text{cm}^2)$이므로
(부피)$=\frac{1}{3}\times 9\times 4=12\,(\text{cm}^3)$
(2) (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times 6\times 5=15\,(\text{cm}^2)$이므로
(부피)$=\frac{1}{3}\times 15\times 7=35\,(\text{cm}^3)$
답 (1) 12 cm^3 (2) 35 cm^3

1-2 (1) (밑넓이)$=\pi\times 9^2=81\pi\,(\text{cm}^2)$이므로
(부피)$=\frac{1}{3}\times 81\pi\times 10=270\pi\,(\text{cm}^3)$
(2) (밑넓이)$=\pi\times 7^2=49\pi\,(\text{cm}^2)$이므로
(부피)$=\frac{1}{3}\times 49\pi\times 15=245\pi\,(\text{cm}^3)$
답 (1) 270π cm^3 (2) 245π cm^3

2-1 (1) $\frac{1}{3}\times(6\times6)\times10=120\,(\text{cm}^3)$

(2) $\frac{1}{3}\times(3\times3)\times5=15\,(\text{cm}^3)$

(3) $120-15=105\,(\text{cm}^3)$

답 (1) 120 cm^3 (2) 15 cm^3 (3) 105 cm^3

(뿔대의 부피) =(큰 뿔의 부피) −(작은 뿔의 부피)

2-2 (1) $\frac{1}{3}\times(\pi\times8^2)\times12=256\pi\,(\text{cm}^3)$

(2) $\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times6=32\pi\,(\text{cm}^3)$

(3) $256\pi-32\pi=224\pi\,(\text{cm}^3)$

답 (1) $256\pi\text{ cm}^3$ (2) $32\pi\text{ cm}^3$ (3) $224\pi\text{ cm}^3$

대표유형 다지기

99쪽

01 (밑넓이)$=7\times7=49\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times7\times8\right)\times4=112\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=49+112$

$=161\,(\text{cm}^2)$ 답 161 cm^2

02 (밑넓이)$=5\times5=25\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times5\times h\right)\times4=10h\,(\text{cm}^2)$

이때 사각뿔의 겉넓이가 115 cm^2이므로

$25+10h=115$, $10h=90$

$\therefore h=9$ 답 9

03 (밑넓이)$=\pi\times6^2=36\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times6)\times11=66\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=36\pi+66\pi$

$=102\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 ②

밑면의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times12=6\,(\text{cm})$

04 (밑넓이)$=\pi\times3^2=9\pi\,(\text{cm}^2)$

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times3)\times l$

$=3\pi l\,(\text{cm}^2)$

이때 원뿔의 겉넓이가 $24\pi\text{ cm}^2$이므로

$9\pi+3\pi l=24\pi$, $3\pi l=15\pi$

$\therefore l=5$

따라서 원뿔의 모선의 길이는 5 cm이다. 답 5 cm

05 (밑넓이)$=12\times7=84\,(\text{cm}^2)$이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times84\times9=252\,(\text{cm}^3)$ 답 ④

06 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times8\times9=36\,(\text{cm}^2)$

이때 삼각뿔의 부피가 84 cm^3이므로

$\frac{1}{3}\times36\times h=84$

$\therefore h=7$ 답 7

07 (밑넓이)$=\pi\times7^2=49\pi\,(\text{cm}^2)$이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times49\pi\times15=245\pi\,(\text{cm}^3)$

답 $245\pi\text{ cm}^3$

밑면의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times14=7\,(\text{cm})$

08 (위쪽 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times6$

$=50\pi\,(\text{cm}^3)$

(아래쪽 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times9$

$=75\pi\,(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$50\pi+75\pi=125\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 ②

구하는 입체도형의 부피는 위쪽 원뿔의 부피와 아래쪽 원뿔의 부피의 합이다.

09 (두 밑넓이의 합)$=5\times5+9\times9=106\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(5+9)\times6\right\}\times4=168\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=106+168=274\,(\text{cm}^2)$ 답 ③

10 (1) (두 밑넓이의 합)$=\pi\times4^2+\pi\times8^2$

$=80\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times8)\times10-\frac{1}{2}\times(2\pi\times4)\times5$

$=80\pi-20\pi$

$=60\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=80\pi+60\pi=140\pi\,(\text{cm}^2)$

큰 원뿔의 모선의 길이는 $5+5=10\,(\text{cm})$

(2) (큰 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times8^2)\times6$

$=128\pi\,(\text{cm}^3)$

(작은 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times3$

$=16\pi\,(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$128\pi-16\pi=112\pi\,(\text{cm}^3)$

답 (1) $140\pi\text{ cm}^2$ (2) $112\pi\text{ cm}^3$

큰 원뿔의 높이는 $3+3=6\,(\text{cm})$

11 (1) 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=2\pi\times12\times\frac{150}{360}$ $\therefore r=5$

따라서 밑면의 반지름의 길이는 5 cm이다.

원뿔의 전개도에서 (원의 둘레의 길이) =(부채꼴의 호의 길이)

(2) (밑넓이)$=\pi\times5^2=25\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times5)\times12$

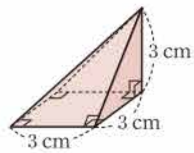
$=60\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=25\pi+60\pi=85\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 5 cm (2) $85\pi\text{ cm}^2$

(옆넓이) $=\pi\times12^2\times\frac{150}{360}$ $=60\pi\,(\text{cm}^2)$ 와 같이 구할 수도 있다.

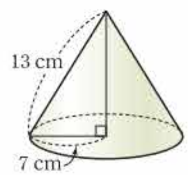
12 주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 사각뿔이다.



따라서 구하는 부피는

$\frac{1}{3}\times(3\times3)\times3=9\,(\text{cm}^3)$ 답 ①

13 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로

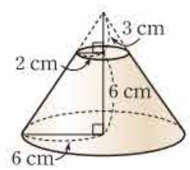


$(\text{밑넓이})=\pi\times7^2$
$=49\pi\,(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\frac{1}{2}\times(2\pi\times7)\times13$
$=91\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore\ (\text{겉넓이})=49\pi+91\pi$
$=140\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 $140\pi\ \text{cm}^2$

14 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(큰 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times9$

큰 원뿔의 높이는 $3+6=9\,(\text{cm})$

$=108\pi\,(\text{cm}^3)$

$(\text{작은 원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times3$
$=4\pi\,(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$108\pi-4\pi=104\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 ③

16 구의 겉넓이와 부피

Lecture 38 구의 겉넓이와 부피

L 101쪽

1-1 (1) $4\pi\times3^2=36\pi\,(\text{cm}^2)$

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

답 (1) $36\pi\ \text{cm}^2$ (2) $36\pi\ \text{cm}^3$

1-2 (1) $4\pi\times5^2=100\pi\,(\text{cm}^2)$

구의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times10=5\,(\text{cm})$

(2) $\frac{4}{3}\pi\times5^3=\frac{500}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$

답 (1) $100\pi\ \text{cm}^2$ (2) $\frac{500}{3}\pi\ \text{cm}^3$

2-1 (1) (반구의 겉넓이)

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

반구의 겉넓이를 구할 때, 단면의 넓이도 겉넓이에 포함시켜야 한다.

$=(4\pi\times2^2)\times\frac{1}{2}+\pi\times2^2$

$=8\pi+4\pi$

$=12\pi\,(\text{cm}^2)$

Q BOX

(2) $(\text{반구의 부피})=(\text{구의 부피})\times\frac{1}{2}$

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=\frac{16}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$

답 (1) $12\pi\ \text{cm}^2$ (2) $\frac{16}{3}\pi\ \text{cm}^3$

2-2 (1) (반구의 겉넓이)

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

$=(4\pi\times6^2)\times\frac{1}{2}+\pi\times6^2$

구의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times12=6\,(\text{cm})$

$=72\pi+36\pi$

$=108\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) $(\text{반구의 부피})=(\text{구의 부피})\times\frac{1}{2}$

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=144\pi\,(\text{cm}^3)$

답 (1) $108\pi\ \text{cm}^2$ (2) $144\pi\ \text{cm}^3$

대표유형 다지기

L 102쪽

01 $4\pi\times6^2=144\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 ⑤

구의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times12=6\,(\text{cm})$

02 (1) $(4\pi\times2^2)\times\frac{3}{4}=12\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) $\left(\pi\times2^2\times\frac{1}{2}\right)\times2=4\pi\,(\text{cm}^2)$

(3) $12\pi+4\pi=16\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) $12\pi\ \text{cm}^2$ (2) $4\pi\ \text{cm}^2$ (3) $16\pi\ \text{cm}^2$

Q쌤 한마디

구의 일부분인 $\frac{1}{n}$을 잘라 내고 남은 입체도형의 겉넓이와 부피는 다음과 같습니다.

① (겉넓이)

=(곡면인 부분의 넓이)+(잘라 낸 단면의 넓이의 합)

=(구의 겉넓이)$\times\left(1-\frac{1}{n}\right)$+(잘라 낸 단면의 넓이의 합)

② (부피)=(구의 부피)$\times\left(1-\frac{1}{n}\right)$

03 $\left(\frac{4}{3}\pi\times4^3\right)\times\frac{1}{2}=\frac{128}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$

구의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times8=4\,(\text{cm})$

답 $\frac{128}{3}\pi\ \text{cm}^3$

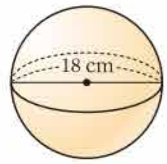
04 $(\text{반구의 부피})=\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{1}{2}=18\pi\,(\text{cm}^3)$

$(\text{원기둥의 부피})=(\pi\times3^2)\times5=45\pi\,(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$18\pi+45\pi=63\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 ④

05 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는

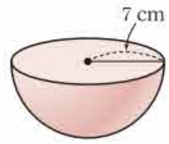


$\frac{4}{3}\pi\times 9^3=972\pi\,(\text{cm}^3)$

답 ①

> 구의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times 18=9\,(\text{cm})$

06 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 겉넓이는



$(\text{구의 겉넓이})\times\frac{1}{2}$

$+(\text{원의 넓이})$

$=(4\pi\times 7^2)\times\frac{1}{2}+\pi\times 7^2$

$=98\pi+49\pi$

$=147\pi\,(\text{cm}^2)$

답 $147\pi\ \text{cm}^2$

중단원 마무리

103쪽

01 주어진 입체도형은 밑면이 한 변의 길이가 2 cm인 정사각형이고 높이가 4 cm인 사각기둥이므로

$(\text{밑넓이})=2\times 2=4\,(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(2\times 4)\times 4=32\,(\text{cm}^2)$

$\therefore (\text{겉넓이})=4\times 2+32=40\,(\text{cm}^2)$

답 ③

> 생각톡 정육면체의 모든 면은 정사각형이다.

> 정육면체 2개의 높이의 합과 같다.

다른풀이 주어진 입체도형은 한 변의 길이가 2 cm인 정사각형 10개로 둘러싸여 있으므로 구하는 겉넓이는

$(2\times 2)\times 10=40\,(\text{cm}^2)$

02 $(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times 4\times 7=14\,(\text{cm}^2)$이므로

$(\text{부피})=14\times 9=126\,(\text{cm}^3)$

답 ②

03 $(\text{밑넓이})=(\pi\times 3^2)\times\frac{1}{2}=\frac{9}{2}\pi\,(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(2\pi\times 3\times\frac{1}{2}+6\right)\times 8=24\pi+48\,(\text{cm}^2)$

$\therefore (\text{겉넓이})=\frac{9}{2}\pi\times 2+(24\pi+48)$

$=33\pi+48\,(\text{cm}^2)$

답 ④

04 (부피)

$=(\text{사각기둥의 부피})-(\text{원기둥의 부피})$

$=8\times 6\times 5-(\pi\times 1^2)\times 5$

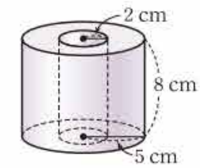
$=240-5\pi\,(\text{cm}^3)$

답 ⑤

다른풀이 $(\text{밑넓이})=8\times 6-\pi\times 1^2=48-\pi\,(\text{cm}^2)$이므로

$(\text{부피})=(48-\pi)\times 5=240-5\pi\,(\text{cm}^3)$

05 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



$(\text{밑넓이})=\pi\times 5^2-\pi\times 2^2$

$=21\pi\,(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(2\pi\times 5)\times 8+(2\pi\times 2)\times 8$

$=80\pi+32\pi$

$=112\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore (\text{겉넓이})=21\pi\times 2+112\pi$

$=154\pi\,(\text{cm}^2)$

답 ③

> 밑면의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times 10=5\,(\text{cm})$

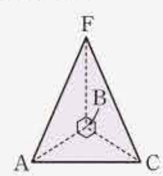
06 $(\text{밑넓이})=\pi\times 5^2=25\pi\,(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\frac{1}{2}\times(2\pi\times 5)\times 8=40\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore (\text{겉넓이})=25\pi+40\pi=65\pi\,(\text{cm}^2)$

답 ④

> 밑면인 △ABC가 바닥에 닿도록 놓으면 다음 그림과 같다.



07 삼각뿔 F−ABC의 높이는 $\overline{BF}$의 길이와 같으므로 구하는 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times 6\times 5\right)\times 7=35\,(\text{cm}^3)$

답 ③

08 (원뿔대의 부피)

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

$=96\pi-12\pi$

$=84\pi\,(\text{cm}^3)$

$(\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times(\pi\times 6^2)\times 7=84\pi\,(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$84\pi+84\pi=168\pi\,(\text{cm}^3)$

답 ③

09 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times 2\pi r\times 18=144\pi$

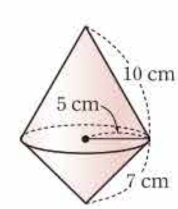
$\therefore r=8$

따라서 원뿔의 겉넓이는

$\pi\times 8^2+144\pi=208\pi\,(\text{cm}^2)$

답 ②

10 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(위쪽 원뿔의 옆넓이)

$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times 5)\times 10$

$=50\pi\,(\text{cm}^2)$

(아래쪽 원뿔의 옆넓이)

$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times 5)\times 7$

$=35\pi\,(\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는

$50\pi+35\pi=85\pi\,(\text{cm}^2)$

답 ⑤

11 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면 겉넓이가 484π cm^{2}이므로

$4\pi r^2=484\pi,\quad r^2=121$

이때 $121=11\times11$이므로 $\quad r=11$

따라서 구의 반지름의 길이는 11 cm이다. 답 ⑤

12 $\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{8}=36\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 ①

13 (1) $\frac{1}{2}\times(5+9)\times4+\frac{1}{2}\times9\times6$

$=28+27=55\,(\text{cm}^2)$ ··· ❶

BOX: 밑넓이는 사다리꼴의 넓이와 삼각형의 넓이의 합이다.

(2) $55\times3=165\,(\text{cm}^3)$ ··· ❷

답 (1) 55 cm^2 (2) 165 cm^3

채점 기준	배점
❶ 밑넓이를 구할 수 있다.	5점
❷ 부피를 구할 수 있다.	3점

14 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times3=6\,(\text{cm}^2)$이므로

(부피)$=6\times7=42\,(\text{cm}^3)$ 답 42 cm^3

15 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

(밑넓이)$=\pi\times5^2\times\frac{x}{360}=\frac{5\pi}{72}x\,(\text{cm}^2)$

이때 입체도형의 부피가 80π cm^{3}이므로

$\frac{5\pi}{72}x\times8=80\pi\qquad\therefore x=144$ ··· ❶

(밑넓이)$=\frac{5\pi}{72}\times144=10\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(2\pi\times5\times\frac{144}{360}+5+5\right)\times8$

$=32\pi+80\,(\text{cm}^2)$ ··· ❷

BOX: 반지름의 길이가 5 cm이고 중심각의 크기가 144°인 부채꼴의 둘레의 길이

$\therefore$ (겉넓이)$=10\pi\times2+(32\pi+80)$

$=52\pi+80\,(\text{cm}^2)$ ··· ❸

답 $(52\pi+80)$ cm^2

채점 기준	배점
❶ 부채꼴의 중심각의 크기를 구할 수 있다.	3점
❷ 밑넓이와 옆넓이를 각각 구할 수 있다.	3점
❸ 겉넓이를 구할 수 있다.	2점

16 (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi\,(\text{cm}^2)$

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times4)\times l=4\pi l\,(\text{cm}^2)$

이때 원뿔의 겉넓이가 60π cm^{2}이므로

$16\pi+4\pi l=60\pi,\quad 4\pi l=44\pi$

$\therefore l=11$

따라서 원뿔의 모선의 길이는 11 cm이다.

답 11 cm

17 (밑넓이)$=\pi\times9^2=81\pi\,(\text{cm}^2)$

원뿔의 높이를 h cm라 하면 부피가 324π cm^{3}이므로

$\frac{1}{3}\times81\pi\times h=324\pi$

$\therefore h=12$

따라서 원뿔의 높이는 12 cm이다. 답 12 cm

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

이때 원기둥의 높이를 h cm라 하면 구의 부피와 원기둥의 부피가 같으므로

$36\pi=\pi\times3^2\times h$ ··· ❷

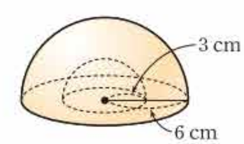
$\therefore h=4$

따라서 원기둥의 높이는 4 cm이다. ··· ❸

답 4 cm

채점 기준	배점
❶ 구의 부피를 구할 수 있다.	2점
❷ 원기둥의 높이에 대한 식을 세울 수 있다.	3점
❸ 원기둥의 높이를 구할 수 있다.	3점

19 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(큰 반구의 부피)

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{2}$

BOX: 큰 반구의 반지름의 길이는 $3+3=6\,(\text{cm})$

$=144\pi\,(\text{cm}^3)$

(작은 반구의 부피)$=\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=18\pi\,(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$144\pi-18\pi=126\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 126π cm^3

08 도수분포표와 상대도수

17 대푯값

Lecture 39 대푯값

108쪽

1-1 $\frac{6+11+8+5+10}{5}=\frac{40}{5}=8$ 답 8

1-2 $\frac{22+25+21+20+26+24}{6}=\frac{138}{6}=23$ 답 23

2-1 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 5, 6, 9, 12
이므로
(중앙값)$=6$
(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
4, 8, 13, 15, 16, 18
이므로
(중앙값)$=\frac{13+15}{2}=14$
답 (1) 6 (2) 14

변량의 개수가 홀수이므로 한가운데에 있는 값이 중앙값이다.

변량의 개수가 짝수이므로 한가운데에 있는 두 값의 평균이 중앙값이다.

2-2 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
31, 33, 34, 36, 38, 39
이므로
(중앙값)$=\frac{34+36}{2}=35$
(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
16, 19, 22, 24, 27, 28, 29
이므로
(중앙값)$=24$
답 (1) 35 (2) 24

3-1 답 8

3-2 답 3, 6

최빈값은 자료에 따라 2개 이상일 수도 있다.

대표유형 다지기

109쪽

01 $\frac{78+82+88+84+88}{5}=\frac{420}{5}=84$ (점)
답 84점

02 평균이 14이므로
$\frac{16+12+18+x+9+17}{6}=14$
$72+x=84$ $\quad\therefore x=12$ 답 ②

03 A 모둠의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
6, 8, 10, 12, 24
이므로
(중앙값)$=10$ (시간)
$\therefore a=10$
B 모둠의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
5, 7, 11, 17, 18, 30
이므로
(중앙값)$=\frac{11+17}{2}=14$ (시간)
$\therefore b=14$
$\therefore a+b=24$ 답 ③

04 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
① 1, 3, 5, 7, 9이므로 (중앙값)$=5$
② 4, 6, 8, 11, 30이므로 (중앙값)$=8$
③ 1, 2, 6, 8, 10, 12이므로
(중앙값)$=\frac{6+8}{2}=7$
④ 2, 6, 7, 15, 19, 24이므로
(중앙값)$=\frac{7+15}{2}=11$
⑤ 3, 5, 9, 10, 18, 21, 42이므로
(중앙값)$=10$
따라서 중앙값이 가장 큰 것은 ④이다. 답 ④

05 중앙값이 19이므로
$\frac{x+21}{2}=19,\quad x+21=38$
$\therefore x=17$ 답 17

변량이 6개이므로 중앙값은 3번째, 4번째 변량의 평균이다.

06 주어진 표에서 고양이를 좋아하는 학생이 가장 많으므로 최빈값은 고양이이다. 답 ②

최빈값은 수량으로 나타나지 않는 자료의 대푯값으로 유용하다.

07 주어진 막대그래프에서 한 달 동안 책을 3권 읽은 학생이 가장 많으므로 최빈값은 3권이다. 답 3권

08 (평균)$=\frac{5+6+2+2+11+5+2+3}{8}$
$=\frac{36}{8}=\frac{9}{2}$ (회)
$\therefore a=\frac{9}{2}$
변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
2, 2, 2, 3, 5, 5, 6, 11
이므로
(중앙값)$=\frac{3+5}{2}=4$ (회)
$\therefore b=4$
2가 가장 많이 나타나므로
(최빈값)$=2$ (회)
$\therefore c=2$
$\therefore abc=36$ 답 36

09 (1) (평균) $= \dfrac{205+240+230+260+980+275}{6}$

$= \dfrac{2190}{6} = 365$ (만 원)

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

205, 230, 240, 260, 275, 980

이므로

(중앙값) $= \dfrac{240+260}{2} = 250$ (만 원)

(2) 자료에 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 더 적절한 것은 중앙값이다.

980만 원

답 (1) 평균: 365만 원, 중앙값: 250만 원
(2) 중앙값

10 가장 적절한 대푯값은 최빈값이고, 그 값은 265 mm이다. 답 최빈값, 265 mm

Q쌤 보충학습

(1) 평균의 성질
① 대푯값으로 가장 많이 사용한다.
② 장점: 모든 변량의 값을 이용하여 계산한다.
③ 단점: 극단적인 값에 영향을 받는다.

평균은 변량의 총합을 변량의 개수로 나눈 값이므로 자료에 극단적인 값이 있으면 영향을 많이 받는다.

(2) 중앙값의 성질
① 장점: 변량 중에 극단적인 값이 있는 경우 자료 전체의 중심적인 경향을 더 잘 나타낼 수 있다.
② 단점: 자료의 모든 정보를 활용한다고 볼 수 없다.

(3) 최빈값의 성질
① 선호도를 조사할 때 주로 사용한다.
② 장점: 변량의 개수가 많은 경우에 쉽게 구할 수 있고, 수량으로 나타나지 않는 자료에서도 구할 수 있다.
③ 단점: 변량의 개수가 적은 경우 자료 전체의 중심적인 경향을 반영하지 못할 수도 있다.

18 줄기와 잎 그림, 도수분포표

Lecture 40 줄기와 잎 그림

111쪽

1-1 답 (1)

(5|7은 57점)

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

자료의 범위가 57점 이상 98점 이하이므로 줄기는 십의 자리의 숫자로, 잎은 일의 자리의 숫자로 정한다.

중복되는 잎이 있으면 중복된 횟수만큼 쓴다.

(2) 5 (3) 7 (4) 5명

Q쌤 한마디

줄기와 잎 그림은 자료의 정확한 값을 알 수 있을 뿐만 아니라 자료의 전체적인 분포 상태도 쉽게 알아볼 수 있습니다.

1-2 답 (1)

(5|5는 55 cm)

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

(2) 6 (3) 8 (4) 2명

Lecture 41 도수분포표

112쪽

1-1 (2) 계급의 크기는 계급의 양 끝 값의 차이므로
$65-60=5$ (dB)

계급, 계급의 크기, 도수는 항상 단위를 붙여 쓴다.

답 (1)

소음도(dB)	도수(곳)
$60^{이상} \sim 65^{미만}$	7
65 ~ 70	4
70 ~ 75	4
75 ~ 80	5
합계	20

(2) 5 dB (3) 4
(4) 60 dB 이상 65 dB 미만

Q쌤 한마디

자료를 도수분포표로 나타낼 때, 오른쪽과 같이 각 계급에 속하는 변량을 찾아 표시하면 변량의 개수를 빠뜨리지 않고 셀 수 있습니다.

(단위: dB)

72	65	78	62
60	73	62	66
79	60	75	72
69	63	77	61
62	70	75	66

1-2 (2) 계급의 크기는 계급의 양 끝 값의 차이므로
$20-10=10$ (개)

답 (1)

개수(개)	도수(명)
$10^{이상} \sim 20^{미만}$	4
20 ~ 30	7
30 ~ 40	6
40 ~ 50	5
50 ~ 60	2
합계	24

(2) 10개 (3) 5
(4) 50개 이상 60개 미만

대표유형 다지기

113쪽

01 ⑤ 영어 점수가 75점 미만인 학생은 7명이다.

61점, 65점, 68점, 70점, 72점, 72점, 73점

답 ⑤

02 (1) 가장 무거운 복숭아의 무게는 336 g이고 가장 가벼운 복숭아의 무게는 300 g이므로 구하는 차는

$336-300=36\,(\mathrm{g})$

(2) 무거운 순서대로 복숭아의 무게를 나열하면

336 g, 334 g, 332 g, 330 g, 329 g, 328 g, ⋯

이므로 6번째로 무거운 복숭아의 무게는 328 g이다.

답 (1) 36 g (2) 328 g

03 ① 계급의 크기는

$2-0=2$ (시간)

② 연습 시간이 6시간 이상인 학생은

$6+3=9$ (명)

③ 주어진 도수분포표만으로는 연습 시간이 가장 짧은 학생의 연습 시간은 알 수 없다.

④ 연습 시간이 4시간인 학생이 속하는 계급은 4시간 이상 6시간 미만이므로 이 계급의 도수는 11명이다.

⑤ 변량이 25개이므로 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 13번째에 오는 값이다.

이때 연습 시간이 2시간 미만인 학생은

1명

연습 시간이 4시간 미만인 학생은

$1+4=5$ (명)

연습 시간이 6시간 미만인 학생은

$1+4+11=16$ (명)

이므로 중앙값은 4시간 이상 6시간 미만인 계급에 속한다.

답 ③

Q쌤 한마디

작은 쪽에서 ●번째인 변량이 속하는 계급을 구할 때에는 가장 작은 계급에서부터 차례대로 도수를 더한 값이 처음으로 ●와 같거나 ●보다 커질 때의 계급을 구하면 됩니다. 큰 쪽에서 ▲번째인 변량이 속하는 계급도 가장 큰 계급에서부터 차례대로 도수를 더하여 같은 방법으로 구할 수 있습니다.

04 편의점을 이용한 횟수가 15회 미만인 학생 수는

$5+7+8=20$ 답 20

05 도수가 가장 큰 계급은 20권 이상 30권 미만이므로 구하는 계급값은

$\dfrac{20+30}{2}=25$ (권) 답 25권

06 (1) $A=45-(4+6+15+7)=13$

(2) 운동 시간이 60분 이상 120분 미만인 회원 수는

$15+13=28$

답 (1) 13 (2) 28

Q BOX

연습 시간이 가장 짧은 학생이 속한 계급은 알 수 있지만 그 학생의 연습 시간은 알 수 없다.

(각 계급의 백분율) $=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}\times 100\,(\%)$

(각 계급의 도수) $=(\text{도수의 총합})\times\dfrac{(\text{그 계급의 백분율})}{100}$

(계급값) $=\dfrac{(\text{계급의 양 끝 값의 합})}{2}$

07 ① 계급의 크기는

$20-10=10$ (세)

② $A=70-(9+23+11+12)=15$

③ 나이가 40세 이상인 관람객은

$11+12=23$ (명)

④ 두 번째로 큰 도수는 15명이고, 그 계급은 30세 이상 40세 미만이다.

⑤ 나이가 20세 미만인 관람객은

9명

나이가 30세 미만인 관람객은

$9+23=32$ (명)

이므로 나이가 30번째로 적은 관람객이 속하는 계급은 20세 이상 30세 미만이다.

따라서 이 계급의 계급값은

$\dfrac{20+30}{2}=25$ (세)

답 ①, ④

08 100 m 달리기 기록이 16초 미만인 학생은

$5+7=12$ (명)

이므로 $\dfrac{12}{30}\times 100=40\,(\%)$ 답 ③

09 $A=50\times\dfrac{8}{100}=4$이므로

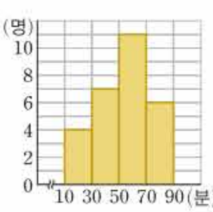
$B=50-(4+6+13+7+8)=12$

답 $A=4$, $B=12$

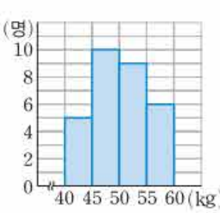
19 히스토그램과 도수분포다각형

Lecture 42 히스토그램 L 115쪽

1-1 답



1-2 답



2-1 답 (1) 5 (2) 8명

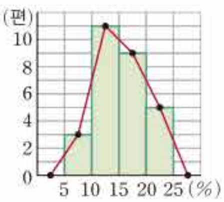
2-2 (1) $90-85=5\,(\mathrm{g})$

답 (1) 5 g (2) 10개

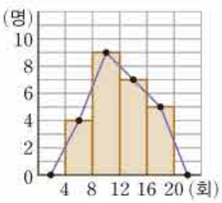
Lecture 43 도수분포다각형

116쪽

1-1 답



1-2 답



2-1 답 (1) 7명 (2) 9개 이상 11개 미만

2-2 답 (1) 6명 (2) 8시간 이상 9시간 미만

대표유형 다지기

117쪽

01 ① 계급의 크기는

$6-4=2$ (시간)

③ 농구부 전체 학생은

$3+6+9+13+7=38$ (명)

⑤ 연습 시간이 6시간 미만인 학생은

3명

연습 시간이 8시간 미만인 학생은

$3+6=9$ (명)

이므로 연습 시간이 5번째로 짧은 학생이 속하는 계급은 6시간 이상 8시간 미만이다.

답 ③, ⑤

02 (1) 도서관을 14회 이상 이용한 학생은

3명

도서관을 12회 이상 이용한 학생은

$4+3=7$ (명)

도서관을 10회 이상 이용한 학생은

$6+4+3=13$ (명)

이므로 도서관을 8번째로 많이 이용한 학생이 속하는 계급은 10회 이상 12회 미만이다.

따라서 구하는 계급값은

$\frac{10+12}{2}=11$ (회)

(2) 민서네 반 전체 학생은

$2+5+9+6+6+4+3=35$ (명)

도서관을 4회 이상 8회 미만 이용한 학생은

$5+9=14$ (명)

이므로 $\frac{14}{35}\times100=40$ (%)

답 (1) 11회 (2) 40 %

Q BOX

도수분포다각형에서 계급의 개수를 셀 때 양 끝에 도수가 0인 계급은 세지 않는다.

03 계급의 크기는 $4-2=2$ (만 원)이므로

$a=2$

계급의 개수는 6이므로

$b=6$

용돈이 10만 원 이상인 학생은

$2+1=3$ (명)

이므로 $c=3$

$\therefore a+b+c=11$

답 11

04 ① 계급의 개수는 5이다.

② 인혁이네 반 전체 학생은

$5+8+10+9+8=40$ (명)

③ 기록이 65회 미만인 학생은

$5+8=13$ (명)

④ 기록이 73회인 학생이 속하는 계급은 70회 이상 75회 미만이므로 이 계급의 도수는 9명이다.

⑤ 기록이 65회 이상 70회 미만인 학생은 10명이므로

$\frac{10}{40}\times100=25$ (%)

답 ③

생각톡

주어진 도수의 총합을 이용하여 보이지 않는 계급의 도수를 구한다.

05 도수의 총합이 30명이므로 TV 시청 시간이 7시간 이상 9시간 미만인 학생 수는

$30-(4+6+9+5)=6$

답 6

06 도수의 총합이 40명이므로 출근하는 데 걸리는 시간이 30분 이상 40분 미만인 직원 수는

$40-(5+8+9+4)=14$

$\therefore \frac{14}{40}\times100=35$ (%)

답 35 %

07 (1) 채민이네 반 전체 학생 수를 x라 하면 도덕 점수가 60점 이상 70점 미만인 학생 수가 7이므로

$7=x\times\frac{25}{100}$ $\therefore x=28$

(2) 도수의 총합이 28명이므로 도덕 점수가 70점 이상 80점 미만인 학생 수는

$28-(2+4+7+5+3)=7$

답 (1) 28 (2) 7

08 (1) 남학생 수는

$1+3+5+5+2+1=17$

여학생 수는

$1+4+6+4+2=17$

(2) 국어 점수가 80점 이상 90점 미만인 학생은 남학생이 2명, 여학생이 4명이므로 여학생이 남학생보다

$4-2=2$ (명)

더 많다.

(3) 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 여학생이 남학생보다 국어 점수가 더 높은 편이다.

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

09 (ㄱ) 남학생 수는

$1+3+8+4+3+1=20$

여학생 수는

$2+4+7+3+2+2=20$

따라서 남학생 수와 여학생 수는 같다.

(ㄴ) 계급값이 45분인 계급은 40분 이상 50분 미만이고 남학생이 8명, 여학생이 3명이므로 남학생이 여학생보다 더 많다.

(ㄷ) 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생이 여학생보다 음악 감상 시간이 더 긴 편이다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ)

20 상대도수

Lecture 44 상대도수

119쪽

1-1 답 (1)

기록(cm)	도수(명)	상대도수
180이상 ~ 190미만	5	0.25
190 ~ 200	3	0.15
200 ~ 210	8	0.4
210 ~ 220	4	0.2
합계	20	1

(2) 200 cm 이상 210 cm 미만

참고 각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로 도수가 가장 큰 계급이 상대도수도 가장 크다.

1-2 답 (1)

점수(점)	도수(명)	상대도수
50이상 ~ 60미만	2	0.08
60 ~ 70	6	0.24
70 ~ 80	10	0.4
80 ~ 90	4	0.16
90 ~ 100	3	0.12
합계	25	1

(2) 50점 이상 60점 미만

Q BOX

그래프가 오른쪽으로 치우쳐 있을수록 큰 변량이 더 많다.

$(\text{계급값})=\dfrac{40+50}{2}=45$ (분)

생각

먼저 도수와 상대도수가 모두 주어진 계급을 찾아 도수의 총합을 구한다.

Lecture 45 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

120쪽

1-1 (4) 7시간 이상 8시간 미만인 계급의 상대도수가 0.15이고 도수의 총합이 40명이므로 구하는 도수는

$0.15\times40=6$ (명)

답 (1) 5 (2) 8시간 이상 9시간 미만
(3) 0.25 (4) 6명

Q쌤 한마디

계급의 상대도수, 계급의 도수, 도수의 총합 중 어느 두 가지가 주어지면 $(\text{계급의 상대도수})=\dfrac{(\text{계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$임을 이용하여 나머지 한 가지를 구할 수 있습니다.

1-2 (1) $40-20=20$ (분)

(4) 상대도수가 가장 작은 계급은 20분 이상 40분 미만이고 이 계급의 상대도수는 0.06이다.

도수의 총합이 200명이므로 구하는 도수는

$0.06\times200=12$ (명)

답 (1) 20분 (2) 60분 이상 80분 미만
(3) 0.18 (4) 12명

대표유형 다지기

121쪽

01 던지기 기록이 23 m인 학생이 속하는 계급은 20 m 이상 25 m 미만이고 이 계급의 도수는 7명이므로 구하는 상대도수는

$\dfrac{7}{25}=0.28$ 답 0.28

02 $0.25\times36=9$ 답 ②

03 60 g 이상 90 g 미만인 계급의 도수는 14개, 상대도수는 0.28이므로

$D=\dfrac{14}{0.28}=50$

$\therefore A=\dfrac{6}{50}=0.12,\ B=\dfrac{17}{50}=0.34,$

$C=0.18\times50=9$

상대도수의 총합은 항상 1이므로 $E=1$

답 ③

04 9회 이상 12회 미만, 12회 이상 15회 미만인 계급의 상대도수의 합은

$0.4+0.15=0.55$

이므로 구하는 학생 수는

$0.55\times20=11$ 답 11

05 ① 계급의 크기는 $8-4=4$(회)

② 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급이므로 12회 이상 16회 미만이다.

③ 4회 이상 8회 미만인 계급의 상대도수는 0.1이므로 구하는 도수는

$0.1\times50=5$(명)

④ $\underbrace{(0.42+0.28+0.04)}\times100=0.74\times100$

$=74$(%)

⑤ 20회 이상 24회 미만인 계급의 도수는

$0.04\times50=2$(명)

16회 이상 20회 미만인 계급의 도수는

$0.28\times50=14$(명)

따라서 손을 씻은 횟수가 9번째로 많은 학생이 속하는 계급은 16회 이상 20회 미만이다.

답 ④

BOX

손을 씻은 횟수가 12회 이상인 학생이 속하는 세 계급의 상대도수의 합

손을 씻은 횟수가 20회 이상인 학생은
2명
손을 씻은 횟수가 16회 이상인 학생은
$14+2=16$(명)

06 75회 이상 80회 미만, 80회 이상 85회 미만인 계급의 상대도수의 합은

$0.3+0.32=0.62$

이므로 구하는 학생 수는

$0.62\times200=124$

답 124

07 상대도수의 총합은 1이므로 60 kcal 이상 70 kcal 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.04+0.1+0.26+0.36+0.08)=0.16$

답 0.16

08 (1) 90점 이상 100점 미만인 계급의 상대도수가 0.06이므로 1학년 전체 학생 수는

$\frac{3}{0.06}=50$

(2) 80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.14+0.4+0.06)=0.4$

이므로 구하는 학생 수는

$0.4\times50=20$

답 (1) 50 (2) 20

09 각 계급의 상대도수를 구하여 상대도수의 분포표로 나타내면 다음과 같다.

횟수(회)	상대도수	
	초등학생	중학생
0이상 ~ 4미만	0.2	0.15
4 ~ 8	0.35	0.35
8 ~ 12	0.3	0.28
12 ~ 16	0.1	0.12
16 ~ 20	0.05	0.1
합계	1	1

따라서 초등학생과 중학생의 상대도수가 같은 계급은 4회 이상 8회 미만이다.

답 4회 이상 8회 미만

10 (1) A 연극의 30세 이상 40세 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.25+0.3+0.1+0.15)=0.2$

따라서 30대 관람객의 비율은 A 연극이 B 연극보다 더 높다.

(2) A 연극의 10대 관람객 수는

$0.3\times160=48$

B 연극의 10세 이상 20세 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.24+0.28+0.18+0.14)=0.16$

이므로 10대 관람객 수는

$0.16\times200=32$

답 (1) A 연극 (2) A 연극: 48, B 연극: 32

11 ① 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생이 여학생보다 가방이 더 무거운 편이다.

② 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급이므로 여학생의 가방 무게 중 도수가 가장 큰 계급은 3 kg 이상 4 kg 미만이다.

③ 남학생의 가방 무게 중 4 kg 이상 5 kg 미만인 계급의 상대도수는 0.32이므로 이 계급의 도수는

$0.32\times150=48$(명)

④ $(0.1+0.18)\times100=0.28\times100=28$(%)

⑤ 2 kg 이상 3 kg 미만인 계급의 상대도수는 여학생이 0.18, 남학생이 0.12이므로 여학생이 남학생보다 더 높다.

답 ④

12 (ㄱ) A 중학교의 그래프가 B 중학교의 그래프보다 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 A 중학교 학생이 B 중학교 학생보다 대화 시간이 더 적은 편이다.

(ㄴ) 두 중학교의 5시간 이상 6시간 미만인 계급의 도수는

A 중학교: $0.2\times200=40$(명)

B 중학교: $0.3\times150=45$(명)

따라서 대화 시간이 5시간 이상 6시간 미만인 학생은 B 중학교 학생이 A 중학교 학생보다 5명 더 많다.

(ㄷ) 두 부분의 넓이는 모두

(계급의 크기)×(상대도수의 총합)

이때 계급의 크기가 같고 상대도수의 총합은 항상 1이므로 넓이가 서로 같다.

상대도수의 분포를 나타낸 그래프에서 계급의 크기가 같으면 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 항상 같다.

이상에서 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ) 모두 옳다.

답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)

중단원 마무리

124쪽

01 4회의 영어 점수를 x점이라 하면 평균이 91점이므로

$\frac{88+98+86+x}{4}=91,\qquad 272+x=364$

$\therefore x=92$

따라서 4회의 영어 점수는 92점이다. 답 ②

02 $(\text{평균})=\frac{2+9+16+14+5+3+5+10}{8}$

$=\frac{64}{8}=8\,(\text{회})$

$\therefore a=8$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 5, 5, 9, 10, 14, 16

이므로

$(\text{중앙값})=\frac{5+9}{2}=7\,(\text{회})$

$\therefore b=7$

(최빈값)=5(회)이므로

$c=5$

$\therefore c<b<a$ 답 ⑤

$5<7<8$

03 ③ 변량의 개수가 짝수인 자료의 중앙값은 주어진 자료에 있는 변량 중 하나가 아닐 수도 있다.

④ 최빈값은 수량으로 나타나지 않는 자료의 대푯값으로 사용할 수 있다.

답 ③, ④

예를 들어 자료 1, 1, 2, 2의 중앙값은 $\frac{1+2}{2}=1.5$ 이므로 자료에 있는 변량이 아니다.

04 1반에서 5번째로 점수가 높은 학생의 점수는 89점이고, 2반에서 9번째로 점수가 높은 학생의 점수는 86점이므로 1반 학생이 2반 학생보다 3점이 더 높다.

답 ③

$89-86=3$(점)

05 (ㄱ) 점수가 90점 이상인 학생은

$8+5=13$(명)

(ㄴ) 주어진 도수분포표만으로는 가장 작은 변량을 알 수 없다.

(ㄷ) 점수가 70점 미만인 학생은

3명

점수가 80점 미만인 학생은

$3+5=8$(명)

점수가 90점 미만인 학생은

$3+5+11=19$(명)

이므로 점수가 9번째로 낮은 학생이 속하는 계급은 80점 이상 90점 미만이다.

따라서 이 계급의 도수는 11명이다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 ④

06 라디오 청취 시간이 60분 이상 90분 미만인 학생은

$50\times\frac{20}{100}=10\,(\text{명})$

라디오 청취 시간이 90분 이상인 학생은

$50-(11+14+10)=15\,(\text{명})$

이므로

$\frac{15}{50}\times100=30\,(\%)$ 답 ⑤

07 ① 계급의 개수는 5이다.

② 계급의 크기는 $12-9=3$(시간)

③ 재희네 반 전체 학생 수는

$1+5+12+11+8=37$

④ 주어진 히스토그램만으로는 봉사 활동을 가장 적게 한 학생의 봉사 활동 시간은 알 수 없다.

답 ④

참고 ⑤ 가장 많은 학생들이 봉사 활동을 한 시간은 15시간 이상 18시간 미만, 봉사 활동 시간이 3번째로 많은 학생이 속하는 계급의 계급값은 22.5시간 등과 같은 봉사 활동 시간의 분포 상태를 알 수 있다.

08 (ㄱ) 히스토그램에서 직사각형의 세로의 길이는 각 계급의 도수이므로 각 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례한다.

(ㄴ) 도수분포다각형에서 점의 개수는 계급의 개수보다 2개 더 많다.

(ㄹ) 2개 이상의 자료를 비교할 때, 히스토그램보다 도수분포다각형이 더 편리하다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 ②

09 ① 남학생 수는

$3+3+7+4+2+1=20$

여학생 수는

$1+2+4+8+3+2=20$

따라서 남학생 수와 여학생 수는 같다.

② TV 시청 시간이 7시간 이상 9시간 미만인 학생은 남학생이 7명, 여학생이 4명이므로 남학생이 여학생보다 더 많다.

③ 계급값이 10시간인 계급은 9시간 이상 11시간 미만이고 남학생이 4명, 여학생이 8명이므로 여학생이 남학생보다 더 많다.

$(\text{계급값})=\frac{9+11}{2}=10\,(\text{시간})$

④ 주어진 도수분포다각형만으로는 TV 시청 시간이 가장 긴 학생이 남학생인지 여학생인지 알 수 없다.

⑤ 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 여학생이 남학생보다 TV 시청 시간이 더 긴 편이다.

답 ⑤

10 4개 이상 6개 미만인 계급의 상대도수가 0.3이므로

$a=0.3\times200=60$

8개 이상 10개 미만인 계급의 상대도수가 0.26이므로

$b=0.26\times200=52$

$\therefore a-b=8$ 답 ②

11 8 cm 이상 10 cm 미만인 계급의 도수는 24명, 상대도수는 0.16이므로 도수의 총합은

$\dfrac{24}{0.16}=150$(명)

4 cm 이상 6 cm 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.26+0.22+0.16+0.02)=0.34$

이므로 구하는 학생 수는

$0.34\times150=51$ 답 ①

12 박물관에 간 횟수가 4회 이상 6회 미만인

남학생은 $0.48\times25=12$(명)

여학생은 $0.3\times20=6$(명)

따라서 전체 학생 45명 중 박물관에 간 횟수가 4회 이상 6회 미만인 학생은 $12+6=18$(명)이므로 구하는 상대도수는

$\dfrac{18}{45}=0.4$ 답 ④

13 자료에 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 더 적절한 것은 중앙값이다. ···❶

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

22, 25, 27, 28, 29, 33, 33, 36, 38, 199

이므로

(중앙값)$=\dfrac{29+33}{2}=31$(건) ···❷

답 중앙값, 31건

채점 기준	배점
❶ 평균, 중앙값 중에서 더 적절한 대푯값을 말할 수 있다.	4점
❷ 더 적절한 대푯값을 구할 수 있다.	4점

14 (중앙값)$=\dfrac{22+26}{2}=24$(회)이므로

$a=24$

(최빈값)$=35$(회)이므로

$b=35$

$\therefore a+b=59$ 답 59

15 25 m 이상 30 m 미만인 계급의 도수는

$36-(4+8+7+3)=14$(명) ···❶

도수가 가장 큰 계급은 25 m 이상 30 m 미만이므로

$a=25$, $b=30$ ···❷

기록이 25 m 이상인 학생은

$14+7+3=24$(명)

이므로 $c=24$ ···❸

$\therefore a+b+c=79$ ···❹

답 79

BOX

199건

줄기와 잎 그림에서 8번째 변량은 22회, 9번째 변량은 26회이다.

생각 톡

주어진 비를 이용하여 공연 횟수가 8회 이상 10회 미만, 10회 이상 12회 미만인 학생 수를 문자를 사용하여 나타낸다.

1학년 전체 학생은

$100+150=250$(명)

채점 기준	배점
❶ 25 m 이상 30 m 미만인 계급의 도수를 구할 수 있다.	3점
❷ a, b의 값을 구할 수 있다.	2점
❸ c의 값을 구할 수 있다.	2점
❹ $a+b+c$의 값을 구할 수 있다.	1점

16 공연 횟수가 8회 이상 10회 미만인 학생 수와 10회 이상 12회 미만인 학생 수를 각각 $4a$, $3a$라 하면

$3+4+6+4a+3a+2=29$

$7a=14$

$\therefore a=2$

따라서 8회 이상 10회 미만인 계급의 도수는

$4\times2=8$(명) 답 8명

17 도수의 총합은

$1+5+7+9+8+6=36$(명)

도수가 가장 큰 계급의 도수는 9명이므로 구하는 상대도수는

$\dfrac{9}{36}=0.25$ 답 0.25

18 40 g 이상 50 g 미만인 계급의 도수는 8개, 상대도수는 0.32이므로 도수의 총합은

$\dfrac{8}{0.32}=25$(개)

50 g 이상 60 g 미만인 계급의 상대도수는 0.24이므로 구하는 달걀의 개수는

$0.24\times25=6$ 답 6

19 남학생의 그래프에서 25분 이상 30분 미만인 계급의 상대도수가 0.42이므로 점심 식사 시간이 25분 이상 30분 미만인 남학생 수는

$0.42\times100=42$ ···❶

여학생의 그래프에서 25분 이상 30분 미만인 계급의 상대도수가 0.32이므로 점심 식사 시간이 25분 이상 30분 미만인 여학생 수는

$0.32\times150=48$ ···❷

따라서 1학년 전체 학생 250명 중 점심 식사 시간이 25분 이상 30분 미만인 학생은 $42+48=90$(명)이므로

$\dfrac{90}{250}\times100=36$(%) ···❸

답 36 %

채점 기준	배점
❶ 점심 식사 시간이 25분 이상 30분 미만인 남학생 수를 구할 수 있다.	3점
❷ 점심 식사 시간이 25분 이상 30분 미만인 여학생 수를 구할 수 있다.	3점
❸ 점심 식사 시간이 25분 이상 30분 미만인 학생은 1학년 전체의 몇 %인지 구할 수 있다.	2점

Work Book

I. 기본 도형

01 기본 도형

01 점, 선, 면

W 2쪽

01 (3) 교점은 선과 선 또는 선과 면이 만나서 생긴다.

답 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

02 답 (1) 꼭짓점 B (2) 꼭짓점 E (3) 모서리 CF

03 답 (1) 5, 8 (2) 10, 15

04 답 (1) $\overline{XY}$ (2) $\overleftrightarrow{XY}$ (3) $\overrightarrow{YX}$ (4) $\overrightarrow{XY}$

05 답 $\overleftrightarrow{BC}$와 $\overleftrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{AB}$, $\overline{DB}$와 $\overline{BD}$

06 답 (1) 17 cm (2) 13 cm (3) 5 cm

07 (1) $\overline{AM}=2\overline{NM}$

$=2\times3=6(\text{cm})$

(2) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times6=12(\text{cm})$

답 (1) 6 cm (2) 12 cm

08 (1) $\overline{AM}=\frac{1}{3}\overline{AB}$

$=\frac{1}{3}\times15=5(\text{cm})$

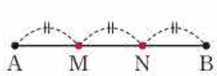
(2) $\overline{AN}=2\overline{AM}=2\times5=10(\text{cm})$

답 (1) 5 cm (2) 10 cm

Q쌤 보충학습

선분 AB의 삼등분점

오른쪽 그림과 같이 선분 AB를 삼등분하는 두 점을 M, N이라 하면



$\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}=\frac{1}{3}\overline{AB}$

$\overline{AN}=\overline{MB}=\frac{2}{3}\overline{AB}$

09 $a=6$, $b=0$이므로

$a+b=6$

답 6

10 ①, ②, ③, ⑤ 3

④ 4

답 ④

11 주어진 입체도형의 교점의 개수는 7, 교선의 개수는 12이다.

답 ④

12 ③ $\overrightarrow{CA}$와 $\overrightarrow{CB}$는 시작점과 방향이 모두 같으므로 서로 같은 반직선이다.

$\therefore \overrightarrow{CA}=\overrightarrow{CB}$

답 ③

13 $\overrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{CA}$의 2개이다.

답 2

14 ① 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.

③, ④ 두 반직선이 같으려면 시작점과 방향이 모두 같아야 한다.

답 ②, ⑤

15 서로 다른 반직선은

$\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$

의 6개이다.

답 6

16 서로 다른 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$의 1개이므로

$x=1$

서로 다른 선분은

$\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$

의 6개이므로 $y=6$

$\therefore x+y=7$

답 ②

17 $\overline{NB}=\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}$

$=\boxed{\frac{1}{4}}\overline{AB}$

$\overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{MN}$

$=2\overline{MN}+\overline{MN}$

$=\boxed{3}\overline{MN}$

답 $\frac{1}{4}$, 3

18 (ㄱ) 점 M은 $\overline{AN}$의 중점이므로

$\overline{AM}=\overline{MN}$

(ㄴ) $\overline{AM}=\overline{MN}$이므로

$\overline{NB}=\frac{1}{2}\overline{AN}=\overline{MN}$

(ㄷ) $\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}$이므로

$\overline{MN}=\frac{1}{3}\overline{AB}$

이상에서 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ) 모두 옳다.

답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)

19 ① 두 점 M, N은 $\overline{AB}$의 삼등분점이므로

$\overline{AB}=3\overline{MN}$

② $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{MN}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{4}\overline{MB}$

③ $\overline{AB}=3\overline{MN}=3\times2\overline{MP}=6\overline{MP}$

④ $\overline{AP}=\overline{AM}+\overline{MP}=\overline{NB}+\overline{PN}$

$=\overline{PB}$

⑤ $\overline{AM}=\overline{MN}=2\overline{PN}$

답 ③

Q BOX

$\overleftrightarrow{XY}$와 $\overleftrightarrow{YX}$는 같은 직선이므로 둘 중 어떤 것을 답으로 써도 된다.

네 점 A, B, C, D가 한 직선 위에 있으므로 $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$는 $\overleftrightarrow{AB}$와 같은 직선이다.

평면도형에서 면과 면이 만나서 생기는 교선은 없다.

20 $\overline{AB}=\overline{AC}-\overline{BC}=13-5=8\,(cm)$이므로

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4\,(cm)$ 답 4 cm

21 $\overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{MN}$

$=2\overline{MN}+\overline{MN}=3\overline{MN}$

$=3\times 6=18\,(cm)$ 답 18 cm

생각 톡 $\overline{MN}$의 길이가 주어졌으므로 $\overline{AN}$의 길이를 $\overline{MN}$의 길이에 대한 식으로 나타낸다.

22 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}$이므로

$\overline{BD}=2\overline{BC}=2\overline{AB}$

$\therefore a=2$

$\overline{AD}=3\overline{AB}=3\times\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{3}{2}\times 16=24\,(cm)$이므로

$b=24$

$\therefore ab=48$ 답 ①

23 $\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$

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

$=\frac{1}{2}\times(12+2)$

$=7\,(cm)$ 답 ③

다른 풀이 $\overline{BN}=\overline{NC}=2\,(cm)$이므로

$\overline{AB}=\overline{AN}-\overline{BN}=12-2=10\,(cm)$

따라서 $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5\,(cm)$이므로

$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}$

$=5+2=7\,(cm)$

24 $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{MB}+2\overline{BN}$

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

$=2\times 12=24\,(cm)$

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

$\overline{AB}=\frac{5}{5+3}\times\overline{AC}$

$=\frac{5}{8}\times 24$

$=15\,(cm)$ 답 15 cm

25 $\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 32=16\,(cm)$

$\overline{BC}=4\overline{AB}$에서

$\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{BC}=\frac{1}{4}\times 32=8\,(cm)$

이므로

$\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4\,(cm)$

$\therefore \overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}$

$=4+16$

$=20\,(cm)$ 답 ④

Q BOX

$\overline{BC}=4\overline{AB}$에서

$\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{BC}$

다른 풀이 $\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}$

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

$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}\overline{BC}+\frac{1}{2}\overline{BC}$

$=\frac{5}{8}\overline{BC}$

$=\frac{5}{8}\times 32=20\,(cm)$

26 (1) $\overline{AD}=3\overline{AB}$에서

$\overline{AB}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 18=6\,(cm)$

(2) $\overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=18-6=12\,(cm)$이고

$\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=\overline{BC}+2\overline{BC}=3\overline{BC}$이므로

$\overline{BC}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 12=4\,(cm)$

(3) $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=6+4=10\,(cm)$

답 (1) 6 cm (2) 4 cm (3) 10 cm

02 각

W 6쪽

01 (1) $\angle AOB$는 예각이다.

(3) $\angle BOD=140^\circ-20^\circ=120^\circ$이므로 $\angle BOD$는 둔각이다.

답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○

02 (1) $x+30=90$이므로

$x=60$

(2) $x+5x=90$이므로

$6x=90$ $\therefore x=15$

(3) $75+x=180$이므로

$x=105$

(4) $30+2x+60=180$이므로

$2x=90$ $\therefore x=45$

답 (1) 60 (2) 15 (3) 105 (4) 45

직각의 크기는 90°이고 평각의 크기는 180°이다.

03 답 (1) $\angle BOD$ (2) $\angle AOE$ (3) $\angle DOF$

04 (1) $\angle x=60^\circ$ (맞꼭지각), $\angle y=40^\circ$ (맞꼭지각)

(2) $\angle y=115^\circ$ (맞꼭지각)

$115^\circ+\angle x=180^\circ$이므로

$\angle x=65^\circ$

(3) $\angle x=55^\circ$ (맞꼭지각)

$90^\circ+55^\circ+\angle y=180^\circ$이므로

$\angle y=35^\circ$

답 (1) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=40^\circ$

(2) $\angle x=65^\circ$, $\angle y=115^\circ$

(3) $\angle x=55^\circ$, $\angle y=35^\circ$

05 (3) 점 P에서 직선 AD에 내린 수선의 발은 점 B이다.

답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○

06 (3) 점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{DC}$의 길이와 같으므로 6 cm이다.

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

답 (1) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$ (2) 점 D (3) 6 cm

07 ④ 150° ➡ 둔각 답 ④

$0^\circ<(\text{예각})<90^\circ$
$90^\circ<(\text{둔각})<180^\circ$

08 ③ $90^\circ\times\frac{3}{2}=135^\circ$

④ $180^\circ\times\frac{1}{2}=90^\circ$

⑤ $180^\circ\times\frac{1}{4}=45^\circ$

답 ①, ⑤

09 $2x+(3x+15)=90$이므로

$5x=75$ $\quad\therefore x=15$ 답 ②

10 $(5x+12)+(2x+14)=180$이므로

$7x=154$ $\quad\therefore x=22$ 답 ③

11 $(4x-10)+90+x=180$이므로

$5x=100$ $\quad\therefore x=20$

$\therefore \angle AOC=4x^\circ-10^\circ$

$=4\times20^\circ-10^\circ=70^\circ$ 답 70°

12 $\angle AOC=90^\circ$이므로

$40^\circ+\angle x=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=50^\circ$

$\angle AOB+\angle BOC=\angle AOC$

$\angle BOD=90^\circ$이므로

$50^\circ+\angle y=90^\circ$ $\quad\therefore \angle y=40^\circ$

$\angle BOC+\angle COD=\angle BOD$

답 ③

13 $\angle y=180^\circ\times\frac{4}{2+4+3}$

$=180^\circ\times\frac{4}{9}=80^\circ$ 답 80°

14 $\angle AOC+\angle DOB=180^\circ-60^\circ=120^\circ$이므로

$\angle DOB=120^\circ\times\frac{2}{3+2}$

$=120^\circ\times\frac{2}{5}=48^\circ$ 답 48°

15 $\angle AOC=2\angle COD$, $\angle EOB=2\angle DOE$이므로

$2\angle COD+\angle COD+\angle DOE+2\angle DOE=180^\circ$

$3(\angle COD+\angle DOE)=180^\circ$

$\therefore \angle COD+\angle DOE=60^\circ$

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

$=60^\circ$ 답 ④

16 $5x-10=2x+62$이므로

맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

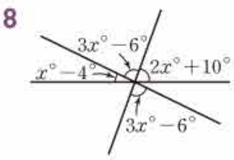
$3x=72$

$\therefore x=24$ 답 ⑤

17 $\angle x=35^\circ+\angle y$이므로

$\angle x-\angle y=35^\circ$ 답 35°

18



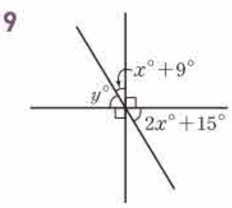
위의 그림에서

$(x-4)+(3x-6)+(2x+10)=180$

$6x=180$

$\therefore x=30$ 답 ①

19



위의 그림에서

$(x+9)+90+(2x+15)=180$

$3x=66$ $\quad\therefore x=22$

$\therefore y=2x+15$

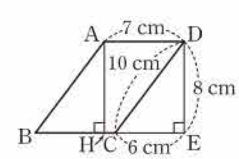
$=2\times22+15=59$ 답 ④

20 (ㄴ) $\overleftrightarrow{BC}\perp\overleftrightarrow{AB}$이므로 직선 BC는 직선 AB의 수선이다.

(ㄷ) 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발은 점 B이다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다. 답 ②

21 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 직선 BC에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 A와 직선 BC 사이의 거리는 $\overline{AH}$의 길이와 같으므로 8 cm이다.



$\overline{AH}=\overline{DE}=8\,(\text{cm})$

답 8 cm

02 위치 관계

03 위치 관계

W 10쪽

01 답 (1) 점 C, 점 E (2) 점 B, 점 E (3) 점 B

점이 직선 위에 있다는 것은 직선이 그 점을 지난다는 뜻이다.

02 답 (1) 점 A, 점 B, 점 C (2) 점 D, 점 E

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

04 답 $\overline{CD}$, $\overline{DE}$

05 답 (1) $\overline{AB}$, $\overline{BF}$, $\overline{DC}$, $\overline{CG}$
(2) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{FG}$
(3) $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$

$\overline{CG}$와 평행한 모서리와 한 점에서 만나는 모서리를 제외한다.

06 답 (1) 면 BHIC, 면 CIJD
(2) $\overline{GH}$, $\overline{HI}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JK}$, $\overline{KL}$, $\overline{LG}$
(3) 면 ABCDEF, 면 GHIJKL

07 (1) 점 E와 면 ABCD 사이의 거리는 $\overline{AE}$의 길이와 같으므로 10 cm이다.
(2) 점 B와 면 AEHD 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 4 cm이다.
(3) 점 A와 면 CGHD 사이의 거리는 $\overline{AD}$의 길이와 같으므로 6 cm이다.

답 (1) 10 cm (2) 4 cm (3) 6 cm

$\overline{AE}=\overline{BF}=10\,(\mathrm{cm})$

$\overline{AD}=\overline{BC}=6\,(\mathrm{cm})$

08 답 (1) 면 FGHIJ
(2) 면 ABCDE, 면 FGHIJ
(3) 면 AFJE, 면 DIJE

09 (1) 면 ABC와 평행한 면은 면 DEF의 1개이다.
(2) 면 ABED와 수직인 면은
면 ABC, 면 DEF
의 2개이다.
(3) 면 DEF와 만나는 면은
면 ABED, 면 ADFC, 면 BEFC
의 3개이다.

답 (1) ○ (2) × (3) ×

10 (ㄱ) 직선 l은 점 A를 지나지 않는다.
(ㄷ) 직선 m 위에 있는 점은 점 A와 점 C이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄴ)뿐이다. 답 (ㄴ)

11 답 ①

12 모서리 AC 위에 있지 않은 꼭짓점은
점 B, 점 D, 점 E, 점 F
의 4개이므로 $x=4$
면 BEFC 위에 있지 않은 꼭짓점은
점 A, 점 D
의 2개이므로 $y=2$
$\therefore x+y=6$ 답 6

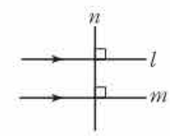
13 ⑤ $\overleftrightarrow{BC}$와 $\overleftrightarrow{CD}$의 교점은 점 C이다.

답 ⑤

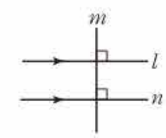
14 ①, ②, ④, ⑤ 한 점에서 만난다.
③ 평행하다.

답 ③

15 (ㄴ) $l /\!/ m$이고 $m \perp n$이면 오른쪽 그림에서
$l \perp n$



(ㄷ) $l \perp m$이고 $m \perp n$이면 오른쪽 그림에서
$l /\!/ n$



이상에서 옳은 것은 (ㄱ)뿐이다. 답 ①

16 ① 한 점에서 만난다.
⑤ 평행하다.

답 ①, ⑤

17 $\overline{AG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CD}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$
의 6개이다. 답 6

다른풀이 $\overline{AG}$와 만나는 모서리는
$\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{CG}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$
의 6개이고, $\overline{AG}$와 평행한 모서리는 없으므로 구하는 모서리의 개수는
$12-6=6$

직육면체의 모서리의 개수는 12이다.

18 ③ 모서리 AC와 모서리 BE는 꼬인 위치에 있다.

답 ③

① 평면에서 두 직선이 만나지 않는다.
➡ 두 직선은 평행하다.
② 공간에서 두 직선이 만나지 않는다.
➡ 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있다.

19 공간에서 두 직선이 만나지 않으면 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있다.
직선 CD와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{BE}$
직선 CD와 꼬인 위치에 있는 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AE}$
따라서 직선 CD와 만나지 않는 직선은 3개이다.

답 3

20 모서리 BG와 평행한 모서리는
$\overline{AF}$, $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$
이 중에서 모서리 DE와 만나는 모서리는
$\overline{DI}$, $\overline{EJ}$ 답 $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$

꼬인 위치는 공간에서 두 직선의 위치 관계이다.

21 답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)

22 면 ABC와 수직인 모서리는

$\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$

의 3개이다. 답 3

23 ① 면 ABCD와 평행한 모서리는

$\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$

의 4개이다.

② 면 BFGC와 한 점에서 만나는 모서리는

$\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$

의 4개이다.

③ 면 AEHD에 포함되는 모서리는

$\overline{AE}$, $\overline{EH}$, $\overline{HD}$, $\overline{DA}$

의 4개이다.

④ 모서리 BF와 한 점에서 만나는 면은

면 ABCD, 면 EFGH

의 2개이다.

⑤ 모서리 GH와 평행한 면은

면 ABCD, 면 ABFE

의 2개이다.

답 ⑤

24 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ) $l \perp P$이고, 두 직선 m, n은 평면 P 위에 있으므로

$l \perp m$, $l \perp n$, $\overline{AH} \perp n$

(ㄹ) 두 직선 m, n은 한 점에서 만나지만 수직인지는 알 수 없다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)

25 점 F와 면 ADEB 사이의 거리는 $\overline{EF}$의 길이와 같으므로 3 cm이다. 답 3 cm

$\overline{EF}=\overline{BC}=3\,(\text{cm})$

26 점 A와 면 CGHD 사이의 거리는 $\overline{AD}$의 길이와 같으므로 16 cm이다.

$\therefore a=16$

점 B와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{BF}$의 길이와 같으므로 14 cm이다.

$\therefore b=14$

점 C와 면 AEHD 사이의 거리는 $\overline{CD}$의 길이와 같으므로 12 cm이다.

$\overline{CD}=\overline{AB}=12\,(\text{cm})$

$\therefore c=12$

$\therefore a-b+c=14$ 답 ②

27 답 ①, ⑤

28 면 EFGH와 평행한 면은 면 ABCD의 1개이다.

면 EFGH와 한 직선에서 만나는 면은

면 ABFE, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 CGHD

의 4개이다. 답 1, 4

교선은 각각 $\overline{EF}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$이다.

29 답 ⑤

Q BOX

30 서로 평행한 두 면은

면 ABCDEF와 면 GHIJKL,

면 ABHG와 면 DJKE,

면 BHIC와 면 EKLF,

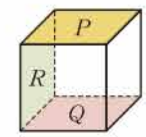
면 CIJD와 면 AGLF

의 4쌍이다. 답 4쌍

31 오른쪽 그림의 직육면체에서

$P /\!/ Q$이고 $P \perp R$이면

$Q \perp R$ 답 ③



Q쌤 한마디

직육면체에서 모서리를 직선으로, 면을 평면으로 생각하면 공간에서의 직선이나 평면의 위치 관계를 쉽게 파악할 수 있습니다.

생각 일부가 잘린 입체도형에서 모서리를 직선으로, 면을 평면으로 생각하여 위치 관계를 살펴본다.

32 모서리 AD와 평행한 면은

면 BFGC, 면 EFGH

의 2개이므로 $a=2$

면 AEHD와 수직인 면은

면 ABCD, 면 ABFE, 면 EFGH

의 3개이므로 $b=3$

$\therefore a+b=5$ 답 5

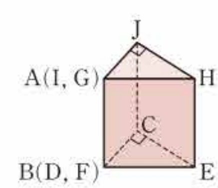
$\overline{DG}$와 평행한 모서리와 한 점에서 만나는 모서리를 제외한다.

33 답 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BE}$, $\overline{BF}$

34 $\overleftrightarrow{AF}$, $\overleftrightarrow{AK}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BL}$, $\overleftrightarrow{CH}$, $\overleftrightarrow{FN}$, $\overleftrightarrow{HI}$, $\overleftrightarrow{IM}$, $\overleftrightarrow{KN}$, $\overleftrightarrow{LM}$의 10개이다. 답 ④

35 주어진 전개도로 만든 삼각기둥은 오른쪽 그림과 같으므로 면 ABCJ와 평행한 모서리는 $\overline{HE}$이다.

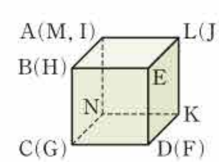
답 $\overline{HE}$



36 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같으므로 면 JEHI와 수직인 모서리가 아닌 것은 $\overline{NK}$이다.

면 JEHI와 평행하다.

답 ⑤



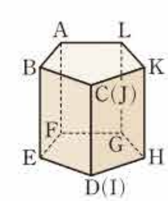
37 주어진 전개도로 만든 오각기둥은 오른쪽 그림과 같다.

모서리 AF와 평행한 면은

면 CDEB, 면 KHIJ, 면 LGHK

의 3개이므로

$a=3$



모서리 KH와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{AB}$, $\overline{AL}$, $\overline{BC}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$

의 6개이므로

$b=6$

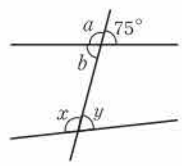
$\therefore\ b-a=3$ 답 3

04 평행선의 성질

Ⓦ 16쪽

01 답 (1) $\angle f$ (2) $\angle e$

02 오른쪽 그림에서



(1) $\angle x$의 동위각의 크기는

$\angle a=180°-75°=105°$

(2) $\angle y$의 엇각의 크기는

$\angle b=75°$ (맞꼭지각)

답 (1) 105° (2) 75°

맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

03 (1) $l /\!/ m$이므로 $\angle x=70°$ (동위각)

$\therefore\ \angle y=180°-70°=110°$

(2) $l /\!/ m$이므로 $\angle y=55°$ (엇각)

$\therefore\ \angle x=180°-55°=125°$

(3) $l /\!/ m$이므로

$\angle x=60°$ (엇각), $\angle y=80°$ (동위각)

(4) $l /\!/ m$이므로

$\angle x=45°$ (엇각)

$\angle y=45°+75°=120°$ (엇각)

답 (1) $\angle x=70°$, $\angle y=110°$

(2) $\angle x=125°$, $\angle y=55°$

(3) $\angle x=60°$, $\angle y=80°$

(4) $\angle x=45°$, $\angle y=120°$

04 두 직선 l, m이 직선 n과 만나서 생기는 동위각의 크기가 45°로 서로 같으므로

$l /\!/ m$ 답 $l /\!/ m$

두 직선이 평행한지 알아보려면 동위각이나 엇각의 크기가 같은지 확인한다.

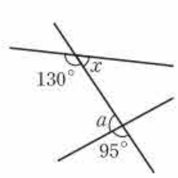
참고 두 직선 n, k가 직선 l과 만나서 생기는 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 n, k는 평행하지 않다.

05 ⑤ $\angle g$의 엇각은 없다.

답 ⑤

06 답 (1) $\angle d$, $\angle g$ (2) $\angle a$, $\angle h$

07 오른쪽 그림에서 $\angle x$의 엇각의 크기는



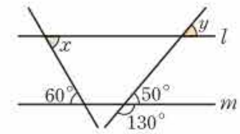
$\angle a=180°-95°=85°$

답 85°

08 $l /\!/ m$이므로

$\angle x=60°$ (엇각)

오른쪽 그림에서



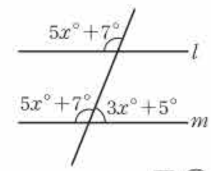
$180°-130°=50°$

이므로

$\angle y=50°$ (동위각)

$\therefore\ \angle x+\angle y=110°$ 답 110°

09 $l /\!/ m$이면 동위각의 크기가 서로 같으므로 오른쪽 그림에서



$(5x+7)+(3x+5)=180$

$8x=168$

$\therefore\ x=21$ 답 ②

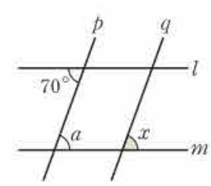
10 $l /\!/ m$이므로

$\angle b=\angle f$ (동위각), $\angle b=\angle h$ (엇각)

또 $\angle b=\angle d$ (맞꼭지각)이므로

$\angle b=\angle d=\angle f=\angle h$ 답 ④

11 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로



$\angle a=70°$ (엇각)

$p /\!/ q$이므로

$\angle x=\angle a=70°$ (동위각)

답 70°

12 ① $l /\!/ m$이면

$\angle a=\angle e$ (동위각)

② $l /\!/ m$이면

$\angle d=\angle h$ (동위각)

이때 $\angle h=\angle f$ (맞꼭지각)이므로

$\angle d=\angle f$

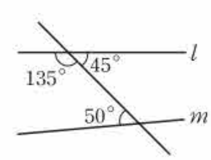
③ $\angle b=\angle h$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로

$l /\!/ m$

④ $\angle c=\angle g$이면 동위각의 크기가 서로 같으므로

$l /\!/ m$

⑤ 오른쪽 그림과 같이



$\angle b=135°$,

$\angle c=45°$,

$\angle e=50°$

이면 $\angle b+\angle c=180°$이지만 엇각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

$\angle c \neq \angle e$

답 ⑤

참고 ⑤ 두 직선 l, m이 평행하지 않아도 항상 $\angle b+\angle c=180°$이다.

13 두 직선 p, q가 직선 m과 만나서 생기는 엇각의 크기가 60°로 서로 같으므로

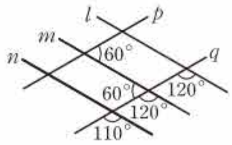
$p /\!/ q$

오른쪽 그림에서

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

이므로 두 직선 l, m이 직선 q와 만나서 생기는 동위각의 크기가 120°로 서로 같다.

$\therefore\ l\,/\!/\,m$



답 $p\,/\!/\,q$, $l\,/\!/\,m$

참고 두 직선 l, n이 직선 q와 만나서 생기는 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, n은 평행하지 않다.
또 두 직선 m, n이 직선 q와 만나서 생기는 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 m, n은 평행하지 않다.

14 오른쪽 그림에서

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

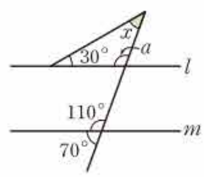
이고, $l\,/\!/\,m$이므로

$\angle a=110^\circ$ (동위각)

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle x+30^\circ+110^\circ=180^\circ$

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



답 40°

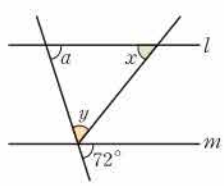
15 오른쪽 그림에서 $l\,/\!/\,m$이므로

$\angle a=72^\circ$ (동위각)

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$72^\circ+\angle x+\angle y=180^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=108^\circ$



답 ③

16 $l\,/\!/\,m$이므로

$\angle x=45^\circ$ (엇각)

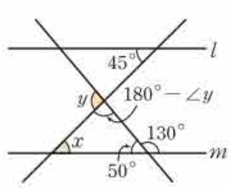
오른쪽 그림에서

$180^\circ-130^\circ=50^\circ$

이고, 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$45^\circ+50^\circ+(180^\circ-\angle y)$
$=180^\circ$

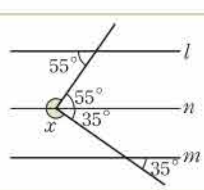
$\therefore\ \angle y=95^\circ$



답 ②

17 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

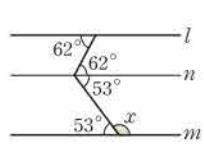
$\angle x=360^\circ-(\underline{55^\circ+35^\circ})$
$=270^\circ$



답 ⑤

18 오른쪽 그림과 같이 크기가 115°인 각의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

$\angle x=180^\circ-\underline{53^\circ}=127^\circ$



답 127°

Q BOX

$180^\circ-100^\circ=80^\circ$이므로
$140^\circ-80^\circ=60^\circ$

$120^\circ-55^\circ=65^\circ$

$2x-x=x$이므로
$3x-x=2x$

종이를 접었을 때, 접은 각의 크기는 같다.

평행선 사이에서 직선이 꺾인 경우
➡ 꺾인 부분을 지나면서 주어진 평행선에 평행한 직선을 긋는다.

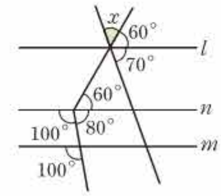
$l\,/\!/\,n\,/\!/\,m$이므로 엇각과 동위각의 크기가 같다.

$115^\circ-62^\circ=53^\circ$

19 오른쪽 그림과 같이 크기가 140°인 각의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

$\angle x+\underline{60^\circ}+70^\circ=180^\circ$

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

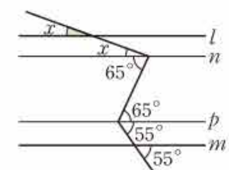


답 ②

20 오른쪽 그림과 같이 크기가 85°, 120°인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n, p를 그으면

$\angle x+\underline{65^\circ}=85^\circ$

$\therefore\ \angle x=20^\circ$



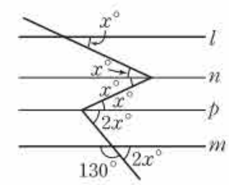
답 ①

21 오른쪽 그림과 같이 크기가 $2x^\circ$, $3x^\circ$인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n, p를 그으면

$130+\underline{2x}=180$

$2x=50$

$\therefore\ x=25$



답 25

22 오른쪽 그림에서

$\angle\mathrm{ACB}=180^\circ-120^\circ$
$=60^\circ$

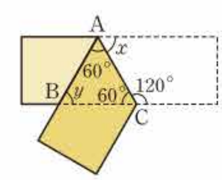
이므로

$\angle x=\angle\mathrm{ACB}$
$=60^\circ$ (엇각)

$\angle\mathrm{BAC}=\angle x=60^\circ$ (<u>접은 각</u>)이고, 삼각형 ABC에서 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle y+60^\circ+60^\circ=180^\circ$

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



답 $\angle x=60^\circ$, $\angle y=60^\circ$

23 오른쪽 그림에서

$\angle\mathrm{CBD}=\angle\mathrm{ABC}$
$=\angle x$ (접은 각)

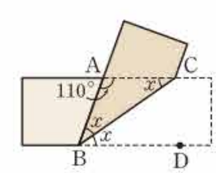
이므로

$\angle\mathrm{ACB}=\angle\mathrm{CBD}$
$=\angle x$ (엇각)

삼각형 ABC에서 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$110^\circ+\angle x+\angle x=180^\circ$

$2\angle x=70^\circ\qquad\therefore\ \angle x=35^\circ$



답 ④

24 $\angle\mathrm{AEB}=\angle\mathrm{A'EB}$ (접은 각)이므로

$\angle\mathrm{AEB}=\frac{1}{2}\times(180^\circ-54^\circ)$
$=63^\circ$

$\therefore\ \angle\mathrm{EBC}=\angle\mathrm{AEB}$
$=63^\circ$ (엇각)

답 63°

03 작도와 합동

05 기본 도형의 작도

W 20쪽

01 답 (ㄴ), (ㄷ)

> 작도
> ➡ 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것

02 답 ㉡ → ㉠ → ㉢

03 답 (1) $\overline{OB}$, $\overline{PD}$ (2) $\angle DPC$

04 (1) ㉠ 점 P를 지나는 직선을 그어 직선 l과의 교점을 Q라 한다.
㉥ 점 Q를 중심으로 하는 적당한 원을 그려 $\overrightarrow{PQ}$, 직선 l과의 교점을 각각 A, B라 한다.
㉢ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{QA}$인 원을 그려 $\overrightarrow{PQ}$와의 교점을 C라 한다.
㉤ 컴퍼스를 사용하여 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.
㉣ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ㉢의 원과의 교점을 D라 한다.
㉡ $\overrightarrow{PD}$를 그으면 직선 l과 $\overrightarrow{PD}$는 평행하다.
따라서 작도 순서는 ㉠ → ㉥ → ㉢ → ㉤ → ㉣ → ㉡이다.

답 (1) ㉢, ㉤, ㉣ (2) 엇각

05 (ㄴ) 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그린다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 ④

06 (ㄷ) $\overline{AB}$와 길이가 같은 두 선분 AC, BC를 작도하여 정삼각형을 작도하므로 길이가 같은 선분의 작도를 이용한다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다. 답 (ㄱ), (ㄴ)

07 (1) 작도 순서는
㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉣ → ㉢
이므로 두 번째 과정은 ㉤이다.
(2) $\overline{AP}$와 길이가 같은 선분은 $\overline{OC}$, $\overline{OD}$, $\overline{AQ}$의 3개이다.

답 (1) ㉤ (2) 3

08 ③ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 점 D를 잡는다.

답 ③

09 답 ④

10 (ㄱ) 작도 순서는 ㉠ → ㉤ → ㉡ → ㉥ → ㉣ → ㉢이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 ⑤

06 삼각형의 작도

W 22쪽

01 (1) $\angle C$의 대변은 $\overline{AB}$이므로 그 길이는 7 cm이다.
(2) $\overline{AC}$의 대각은 $\angle B$이므로 그 크기는
$180° - (35° + 100°) = 45°$

답 (1) 7 cm (2) 45°

02 (1) $7 < 3+6$이므로 삼각형을 만들 수 있다.
(2) $9 > 4+4$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(3) $11 < 11+11$이므로 삼각형을 만들 수 있다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○

> 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크거나 같으면 삼각형을 만들 수 없다.

03 (1) 세 변의 길이가 주어지면 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.
(2) $\angle B$가 $\overline{BC}$와 $\overline{AC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형을 하나로 작도할 수 없다.
(3) 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지면 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○

04 (1) $8 = 2+6$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(2) 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(3) $\angle A$, $\angle B$의 크기를 알면 $\angle C$의 크기도 알 수 있다.
따라서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(4) $\angle C$가 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

> 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로
> $\angle C$
> $= 180° - (60° + 50°)$
> $= 70°$

05 (ㄱ) $3 = 1+2$ (ㄴ) $5 < 2+4$
(ㄷ) $8 < 5+5$ (ㄹ) $14 > 6+7$
이상에서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 있는 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 (ㄴ), (ㄷ)

06 ① $9 < 4+6$ ② $9 < 6+7$
③ $10 < 6+9$ ④ $13 < 6+9$
⑤ $16 > 6+9$
따라서 x의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다. 답 ⑤

> 생각 톡
> x의 값이 ①~⑤일 때, 가장 긴 변의 길이를 파악하여 가장 긴 변의 길이와 나머지 두 변의 길이의 합을 비교한다.

07 $8 < 4+5$, $11 > 4+5$, $11 < 4+8$, $11 < 5+8$
이므로 만들 수 있는 삼각형의 세 변의 길이의 쌍은
(4 cm, 5 cm, 8 cm), (4 cm, 8 cm, 11 cm), (5 cm, 8 cm, 11 cm)
따라서 만들 수 있는 서로 다른 삼각형의 개수는 3이다. 답 3

> 네 개의 선분 중 세 개의 선분을 고르는 방법은 다음과 같다.
> (4 cm, 5 cm, 8 cm),
> (4 cm, 5 cm, 11 cm),
> (4 cm, 8 cm, 11 cm),
> (5 cm, 8 cm, 11 cm)

08 답 ③

09 작도 순서는

$\angle A \to \overline{AB} \to \overline{AC} \to \overline{BC}$

또는 $\angle A \to \overline{AC} \to \overline{AB} \to \overline{BC}$

또는 $\overline{AB} \to \angle A \to \overline{AC} \to \overline{BC}$

또는 $\overline{AC} \to \angle A \to \overline{AB} \to \overline{BC}$

따라서 가장 마지막으로 $\overline{BC}$를 작도한다. 답 ④

주어지지 않은 변이 가장 마지막으로 작도된다.

10 ① $10>3+5$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

② $9<8+4$이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

세 변의 길이가 주어진 경우이다.

③ $\angle B$가 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

④ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

⑤ $\angle A$, $\angle B$의 크기를 알면 $\angle C$의 크기도 알 수 있다. 따라서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

답 ①, ③

11 (ㄱ) 세 변의 길이가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

(ㄴ) $\angle A$가 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

(ㄷ) 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

(ㄹ) $\angle C$가 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

이상에서 필요한 나머지 한 조건은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

답 (ㄱ), (ㄷ)

12 나머지 한 각의 크기는

$180°-(55°+65°)=60°$

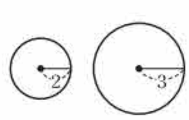
따라서 한 변의 길이가 6 cm이고 그 양 끝 각의 크기가 55°와 65°, 55°와 60°, 60°와 65°가 될 수 있으므로 서로 다른 삼각형은 3개이다.

답 ③

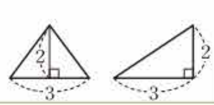
07 삼각형의 합동

W 24쪽

01 (1) 오른쪽 그림과 같은 두 원은 모양이 같지만 크기가 다르므로 합동이 아니다.



(2) 오른쪽 그림과 같은 두 삼각형은 넓이가 같지만 합동이 아니다.



두 삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2}\times3\times2=3$으로 같다.

답 (1) × (2) × (3) ○

Q쌤 한마디

일반적으로 두 도형의 둘레의 길이 또는 넓이가 같다고 해서 반드시 합동인 것은 아닙니다. 그러나 원, 정삼각형, 정사각형 등과 같이 크기만 다르고 모양이 같은 도형은 둘레의 길이 또는 넓이가 같으면 합동입니다.

02 (1) $\overline{BC}=\overline{EF}=4$ (cm)

(2) $\angle C=\angle F=60°$이므로

$\angle A=180°-(70°+60°)=50°$

답 (1) 4 cm (2) 50°

03 (1) SSS 합동

(2) $\angle A$와 $\angle D$는 각각 주어진 두 변의 끼인각이 아니므로 합동이라고 할 수 없다.

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

$\angle C$
$=180°-(\angle A+\angle B)$
$=180°-(\angle D+\angle E)$
$=\angle F$

답 (1) ○ (2) × (3) ○

04 ① 점 B의 대응점은 점 E이다.

③ $\angle C$와 $\angle E$의 크기가 같은지는 알 수 없다.

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

⑤ 두 도형이 합동이면 넓이가 같다.

답 ②, ⑤

참고 ③ $\angle C$와 크기가 같은 각은 $\angle F$이다.

④ $\overline{AB}$와 길이가 같은 변은 $\overline{DE}$이다.

05 $\overline{BC}=\overline{EF}=12$ (cm)이므로

$x=12$

$\angle E=\angle B=60°$이므로

$y=60$

$\therefore x+y=72$ 답 72

06 ① $\overline{AD}=\overline{EH}=8$ (cm)

② $\overline{EF}=\overline{AB}=6$ (cm)

③ $\angle A=\angle E=120°$

④ $\angle G=\angle C=90°$

⑤ $\angle D=\angle H=360°-(120°+65°+90°)$

$=85°$

사각형의 네 각의 크기의 합은 360°이다.

답 ⑤

07 $\triangle ABC$와 $\triangle RPQ$에서

$\overline{AB}=\overline{RP}$, $\angle A=\angle R$, $\overline{AC}=\overline{RQ}$

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

$\triangle DEF$와 $\triangle ONM$에서

$\overline{DE}=\overline{ON}$, $\overline{EF}=\overline{NM}$, $\overline{DF}=\overline{OM}$

이므로 $\triangle DEF\equiv\triangle ONM$ (SSS 합동)

$\triangle KLJ$에서

$\angle J=180°-(30°+85°)=65°$

W 03 작도와 합동

따라서 △GHI와 △KLJ에서

$\angle G=\angle K$, $\overline{GI}=\overline{KJ}$, $\angle I=\angle J$

이므로 △GHI≡△KLJ (ASA 합동)

답 △ABC≡△RPQ, SAS 합동
△DEF≡△ONM, SSS 합동
△GHI≡△KLJ, ASA 합동

08 (ㄱ) △ABC와 △EFD에서

$\overline{AB}=\overline{EF}$, $\overline{BC}=\overline{FD}$, $\overline{AC}=\overline{ED}$

이므로

△ABC≡△EFD (SSS 합동)

(ㄴ) $\angle I=180°-(38°+70°)=72°$

△ABC와 △IGH에서

$\angle A=\angle I$, $\overline{AC}=\overline{IH}$, $\angle C=\angle H$

이므로

△ABC≡△IGH (ASA 합동)

(ㄹ) △ABC와 △MON에서

$\overline{AB}=\overline{MO}$, $\angle B=\angle O$, $\overline{BC}=\overline{ON}$

이므로

△ABC≡△MON (SAS 합동)

이상에서 △ABC와 합동인 삼각형은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)의 3개이다. 답 3

09 ① 나머지 한 각의 크기는

$180°-(100°+50°)=30°$

④ 나머지 한 각의 크기는

$180°-(50°+30°)=100°$

따라서 ①과 ②, ①과 ④는 ASA 합동이고, ①과 ⑤는 SAS 합동이다. 답 ③

10 (ㄱ) $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$일 때, $\angle B=\angle E$이므로 $\overline{AB}=\overline{DE}$이면

△ABC≡△DEF (ASA 합동)

(ㄴ) $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$일 때, $\angle B=\angle E$이므로 $\overline{BC}=\overline{EF}$이면

△ABC≡△DEF (ASA 합동)

(ㄷ) $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$일 때, $\overline{AC}=\overline{DF}$이면

△ABC≡△DEF (ASA 합동)

이상에서 필요한 나머지 한 조건은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)이다.

답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)

11 ① SSS 합동

②, ④ SAS 합동

⑤ $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$이면 $\angle C=\angle F$이므로 ASA 합동

답 ③

12 답 (가) $\overline{PD}$ (나) $\overline{AB}$ (다) SSS

BOX

13 △ABC와 △CDA에서

$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{BC}=\overline{DA}$, $\overline{AC}$는 공통

이므로 △ABC≡△CDA (SSS 합동)

답 △ABC≡△CDA, SSS 합동

14 △AOD와 △COB에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OD}=\overline{OB}$, ∠O는 공통

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

이므로 △AOD≡△COB (SAS 합동)

∴ $\angle OAD=\angle OCB$, $\angle ODA=\angle OBC$,

△AOD=△COB 답 ②

합동인 두 도형의 넓이는 같다.

15 (ㄱ) △OBC는 $\overline{BO}=\overline{CO}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OBC=\angle OCB$

△ABC와 △DCB에서

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

$\overline{AC}=\overline{AO}+\overline{CO}$
$=\overline{DO}+\overline{BO}$
$=\overline{DB}$

$\angle ACB=\angle DBC$

이므로 △ABC≡△DCB (SAS 합동)

(ㄴ) △ODA는 $\overline{AO}=\overline{DO}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAD=\angle ODA$

△ABD와 △DCA에서

$\overline{BD}=\overline{CA}$, $\overline{AD}$는 공통,

$\angle ADB=\angle DAC$

이므로 △ABD≡△DCA (SAS 합동)

(ㄷ) △ABO와 △DCO에서

$\overline{AO}=\overline{DO}$, $\overline{BO}=\overline{CO}$,

$\angle AOB=\angle DOC$ (맞꼭지각)

이므로 △ABO≡△DCO (SAS 합동)

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 ④

16 답 (가) ∠DEC (나) ∠EDC (다) 엇각 (라) ASA

사각형 ABCD는 평행사변형이므로 마주 보는 두 쌍의 변이 서로 평행하다.

17 △AOP와 △BOP에서

$\overline{OP}$는 공통, $\angle AOP=\angle BOP$,

$\angle APO=90°-\angle AOP$
$=90°-\angle BOP$
$=\angle BPO$

이므로 △AOP≡△BOP (ASA 합동) 답 ⑤

18 ⑤ (마) SAS 답 ⑤

19 △AEC와 △BDC에서

생각 톡
정삼각형의 세 변의 길이는 모두 같고, 세 각의 크기는 모두 60°임을 이용하여 합동인 삼각형을 찾는다.

$\overline{AC}=\overline{BC}$, $\overline{CE}=\overline{CD}$,

$\angle ACE=\angle ACB-\angle ECB$
$=\angle ECD-\angle ECB$
$=\angle BCD$

이므로

△AEC≡△BDC (SAS 합동) 답 ②

20 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서

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

$\angle BAD=\angle BAC-\angle DAC$
$=\angle DAE-\angle DAC$
$=\angle CAE$

이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle ACE$ (SAS 합동)

$\therefore$ $\overline{BD}=\overline{CE}$, $\angle ADB=\angle AEC$

답 ②, ③

21 $\triangle BCF$와 $\triangle CDE$에서

$\overline{BC}=\overline{CD}$, $\overline{CF}=\overline{DE}$, $\angle BCF=\angle CDE$

이므로 $\triangle BCF\equiv\triangle CDE$ (SAS 합동)

$\therefore$ $\angle ECD=\angle FBC$
$=180^\circ-(70^\circ+90^\circ)=20^\circ$

$\triangle CFP$에서

$\angle CPF=180^\circ-(20^\circ+70^\circ)=90^\circ$

$\therefore$ $\angle BPC=180^\circ-\angle CPF=90^\circ$ 답 90°

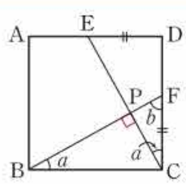
Q 쌤 한마디

$\angle BPC$의 크기는 $\angle BFC$의 크기에 관계없이 항상 90°입니다.

오른쪽 그림과 같이

$\angle CBF=\angle a$,

$\angle BFC=\angle b$



라 하면 $\triangle BCF$에서

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

$\therefore$ $\angle a+\angle b=90^\circ$

이때 $\triangle BCF\equiv\triangle CDE$ (SAS 합동)이므로

$\angle DCE=\angle CBF=\angle a$

따라서 $\triangle CFP$에서

$\angle CPF=180^\circ-(\angle a+\angle b)=90^\circ$

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

Q BOX

다각형 ➡ 여러 개의 선분으로 둘러싸인 평면도형

정사각형은 네 각의 크기가 모두 90°이므로 $\angle BCF=\angle CDE=90^\circ$

다각형이 되려면 적어도 3개의 변이 있어야 하므로 변의 개수가 가장 적은 다각형은 삼각형이다.

04 다각형

08 다각형

Ⓦ 28쪽

01 원뿔과 정육면체는 입체도형이므로 다각형이 아니다.

원은 곡선으로 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.

따라서 다각형은 삼각형, 사다리꼴, 정팔각형이다.

답 삼각형, 사다리꼴, 정팔각형

02 (1) $180^\circ-110^\circ=70^\circ$

(2) $180^\circ-80^\circ=100^\circ$

답 (1) 70° (2) 100°

03 (1) $75^\circ+\angle x+30^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x=75^\circ$

(2) $\angle x+25^\circ+95^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x=60^\circ$ 답 (1) 75° (2) 60°

04 (1) $\angle x=85^\circ+35^\circ=120^\circ$

(2) $\angle x+40^\circ=100^\circ$이므로

$\angle x=60^\circ$

답 (1) 120° (2) 60°

05 (1) $6-3=3$

(2) $11-3=8$

답 (1) 3 (2) 8

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

(2) $\dfrac{16\times(16-3)}{2}=104$

답 (1) 35 (2) 104

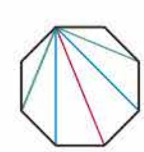
07 (ㄱ) 변의 개수가 가장 적은 다각형은 삼각형이다.

(ㄷ) 구각형의 변의 개수는 9, 칠각형의 꼭짓점의 개수는 7로 서로 다르다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다. 답 ④

08 (ㄷ) 오른쪽 그림과 같이 정팔각형의 대각선의 길이는 3가지이다.

따라서 모든 대각선의 길이가 같은 것은 아니다.



이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다. 답 (ㄱ), (ㄴ)

09 $\angle x=180^\circ-83^\circ=97^\circ$

$\angle y=180^\circ-55^\circ=125^\circ$

답 $\angle x=97^\circ$, $\angle y=125^\circ$

10 꼭짓점 A에서 내각과 외각의 크기의 합은 $180°$이므로 꼭짓점 A에서의 외각의 크기는

$180° \times \frac{7}{3+7} = 180° \times \frac{7}{10} = 126°$ 답 ②

11 $(4x-10)+(x+30)+3x=180$이므로

$8x=160 \quad \therefore x=20$ 답 ①

12 $\triangle$ABD에서

$\angle BAD = 180° - (35°+90°) = 55°$

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

$= 90° - 55° = 35°$ 답 $35°$

13 $\angle A = \angle C + 48°$, $\angle B = 2\angle C$이므로

$(\angle C + 48°) + 2\angle C + \angle C = 180°$

$4\angle C = 132° \quad \therefore \angle C = 33°$

$\therefore \angle A = \angle C + 48° = 81°$ 답 $81°$

생각 톡
$\angle A$, $\angle B$의 크기를 $\angle C$의 크기에 대한 식으로 나타낸 후 삼각형의 세 내각의 크기의 합이 $180°$임을 이용하여 $\angle C$의 크기를 구한다.

14 $\triangle$ABC에서

$\angle ABC = 180° - (45°+65°) = 70°$

$\therefore \angle ABD = \frac{1}{2}\angle ABC = \frac{1}{2} \times 70° = 35°$

$\triangle$ABD에서

$\angle x = 180° - (45°+35°) = 100°$ 답 ⑤

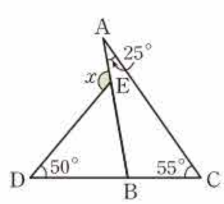
15 $\angle BAC = 180° - 105° = 75°$이고,

$\angle ACB = 45°$ (맞꼭지각)이므로

$\angle x = 75° + 45° = 120°$ 답 $120°$

맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

16 오른쪽 그림의 $\triangle$ABC에서



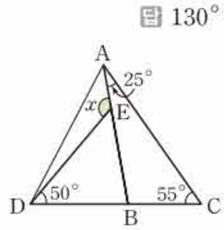
$\angle ABD = 25° + 55°$

$= 80°$

$\triangle$DBE에서

$\angle x = 50° + 80° = 130°$ 답 $130°$

다른풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\triangle$ADC에서



$\angle DAE + \angle ADE$

$= 180°$

$-(25°+50°+55°)$

$= 50°$

따라서 $\triangle$ADE에서

$\angle x = 180° - 50° = 130°$

Q쌤 한마디

16번에서는 삼각형의 내각과 외각의 관계를 이용하거나, 보조선을 그어 삼각형의 세 내각의 크기의 합이 $180°$임을 이용하여 문제를 해결할 수 있습니다. 이와 같이 도형의 여러 가지 성질을 이용하여 다양한 방법으로 문제를 풀어 보면서 문제해결력을 기르도록 합시다.

17 $\triangle$AEC에서

$\angle x = 31° + 55° = 86°$

$\triangle$DBE에서

$27° + \angle y = 86° \quad \therefore \angle y = 59°$

$\therefore \angle x + \angle y = 145°$ 답 ⑤

18 $\triangle$ABG에서

$\angle FBC = 25° + 20° = 45°$

$\triangle$BCF에서

$\angle ECD = 45° + 20° = 65°$

$\triangle$CDE에서

$\angle x = 65° + 20° = 85°$ 답 $85°$

19 $\triangle$DBC에서

$\angle DBC + \angle DCB = 180° - 116° = 64°$

$\triangle$ABC에서

$\angle x = 180° - (70° + 30° + \angle DBC + \angle DCB)$

$= 180° - (70° + 30° + 64°)$

$= 16°$ 답 $16°$

20 $\triangle$DBC에서

$\angle DBC + \angle DCB = 180° - 130° = 50°$

$\triangle$ABC에서

$\angle x + \angle y$

$= 180° - (55° + \angle DBC + \angle DCB)$

$= 180° - (55° + 50°)$

$= 75°$ 답 ⑤

21 $\triangle$ABC에서

$\angle ABC + \angle ACB = 180° - 64° = 116°$

$\therefore \angle IBC + \angle ICB = \frac{1}{2}(\angle ABC + \angle ACB)$

$= \frac{1}{2} \times 116° = 58°$

$\angle IBC + \angle ICB$
$= \frac{1}{2}\angle ABC$
$+ \frac{1}{2}\angle ACB$
$= \frac{1}{2}(\angle ABC$
$+ \angle ACB)$

$\triangle$IBC에서

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

$= 180° - 58° = 122°$ 답 $122°$

22 $\angle ACB = 180° - 130° = 50°$

$\triangle$ABC는 $\overline{AB} = \overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC = \angle ACB = 50°$

이등변삼각형의 두 내각의 크기는 같다.

$\therefore \angle x = 50° + 50° = 100°$ 답 $100°$

23 $\triangle$ADC는 $\overline{AD} = \overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DCA = \angle A = 35°$

$\therefore \angle CDB = 35° + 35° = 70°$

$\triangle$DBC는 $\overline{DC} = \overline{BC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CBD = \angle CDB = 70°$

$\therefore \angle x = 180° - (70° + 70°) = 40°$ 답 $40°$

24 $\triangle$DBC는 $\overline{DB} = \overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DCB = \angle DBC = \angle x$

$\therefore \angle ADC = \angle x + \angle x = 2\angle x$

$\triangle ADC$는 $\overline{AC}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DAC=\angle ADC=2\angle x$

$\triangle ABC$에서

$\angle x+2\angle x=96°$

$3\angle x=96°$

$\therefore\ \angle x=32°$ 답 ③

25 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle B=26°$

$\therefore\ \angle CAD=26°+26°=52°$

$\triangle ACD$는 $\overline{AC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CDA=\angle CAD=52°$

$\triangle DBC$에서

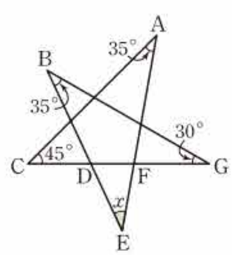
$\angle DCE=26°+52°=78°$

$\triangle DCE$는 $\overline{CD}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DEC=\angle DCE=78°$

$\therefore\ \angle x=180°-78°=102°$ 답 ②

26 오른쪽 그림의 $\triangle ACF$에서



$\angle EFD=35°+45°$

$=80°$

$\triangle BDG$에서

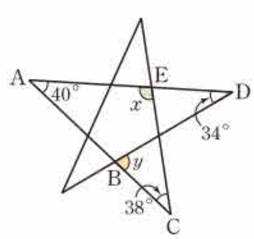
$\angle EDF=35°+30°$

$=65°$

$\triangle DEF$에서

$\angle x=180°-(80°+65°)=35°$ 답 ③

27 오른쪽 그림의 $\triangle ACE$에서



$\angle x$

$=180°-(40°+38°)$

$=102°$

$\triangle ABD$에서

$\angle y=40°+34°$

$=74°$

$\therefore\ \angle x-\angle y=28°$ 답 28°

28 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=16 \qquad \therefore\ n=19$

따라서 십구각형의 변의 개수는 19이다. 답 19

29 꼭짓점의 개수가 9인 다각형은 구각형이므로

$a=9-3=6$

변의 개수가 12인 다각형은 십이각형이므로

$b=\dfrac{12\times(12-3)}{2}=54$

$\therefore\ a+b=60$ 답 60

Q BOX

곱이 28인 두 자연수 중에서 차가 3인 두 수를 찾는다.

➡ $28=1\times28$

$=2\times14$

$=4\times7$

n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그어 만들 수 있는 삼각형의 개수 ➡ $n-2$

30 십칠각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $\quad 17-3=14$

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$\dfrac{n(n-3)}{2}=14, \qquad n(n-3)=28$

이때 $28=7\times4$이므로 $\qquad n=7$

따라서 구하는 다각형은 칠각형이다. 답 ①

31 악수를 한 횟수는 육각형의 대각선의 개수와 같으므로

$\dfrac{6\times(6-3)}{2}=9$(번) 답 ④

Q쌤 한마디

원탁에 둘러앉은 6명을 각각 육각형의 꼭짓점으로, 두 사람이 악수를 하는 것을 두 꼭짓점을 이은 선분으로 생각할 수 있습니다. 이때 자신의 왼쪽과 오른쪽에 앉은 두 사람을 제외한 모든 사람과 서로 한 번씩 악수를 한다고 했으므로 악수를 한 횟수는 육각형의 대각선의 개수와 같습니다.

09 다각형의 내각과 외각의 크기

W 33쪽

01 (1) $180°\times(10-2)=1440°$

(2) $180°\times(13-2)=1980°$

답 (1) 1440° (2) 1980°

02 (1) $\dfrac{180°\times(9-2)}{9}=140°$

(2) $\dfrac{180°\times(15-2)}{15}=156°$

답 (1) 140° (2) 156°

03 (1) $\angle x+115°+120°=360°$이므로

$\angle x=125°$

(2) $95°+80°+\angle x+100°=360°$이므로

$\angle x=85°$

답 (1) 125° (2) 85°

04 (1) $\dfrac{360°}{4}=90°$

(2) $\dfrac{360°}{12}=30°$

답 (1) 90° (2) 30°

05 육각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그을 때 만들어지는 삼각형의 개수는

$6-2=4 \qquad \therefore\ a=4$

따라서 육각형의 내각의 크기의 합은

$180°\times4=720° \qquad \therefore\ b=720$

답 $a=4$, $b=720$

W 04 다각형

06 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=4 \quad \therefore n=7$

따라서 칠각형의 내각의 크기의 합은

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

07 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$180^\circ \times (n-2)=2520^\circ$

$n-2=14 \quad \therefore n=16$

따라서 십육각형의 대각선의 개수는

$\dfrac{16\times(16-3)}{2}=104$ 답 104

08 n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$n-3$

n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그을 때 만들어지는 삼각형의 개수는

$n-2$

즉 $(n-3)+(n-2)=19$이므로

$2n=24 \quad \therefore n=12$

따라서 십이각형의 내각의 크기의 합은

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

09 오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ \times (5-2)=540^\circ$

이므로

$95^\circ+125^\circ+\angle x+90^\circ+\angle x=540^\circ$

$2\angle x=230^\circ$

$\therefore \angle x=115^\circ$ 답 ④

10 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$130^\circ+\angle x+(180^\circ-105^\circ)+80^\circ=360^\circ$

$\therefore \angle x=75^\circ$ 답 75°

11 육각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ \times (6-2)=720^\circ$

이므로

$2x+115+(x+30)+120+135+110=720$

$3x=210 \quad \therefore x=70$ 답 ①

12 오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ \times (5-2)=540^\circ$

이므로

$90^\circ+110^\circ+(180^\circ-60^\circ)+(180^\circ-\angle y)+\angle x$
$=540^\circ$

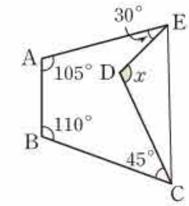
$\therefore \angle x-\angle y=40^\circ$ 답 ⑤

BOX

오목한 도형에서 각의 크기를 구할 때에는 보조선을 긋는다.

먼저 주어진 다각형의 내각의 크기의 합을 구한다.

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\text{CE}}$를 그으면 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

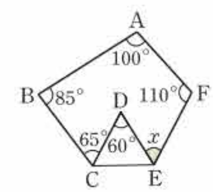


$\angle\text{DCE}+\angle\text{DEC}$
$=360^\circ$
$\quad-(105^\circ+110^\circ+45^\circ+30^\circ)$
$=70^\circ$

$\triangle$DCE에서

$\angle x=180^\circ-(\angle\text{DCE}+\angle\text{DEC})$
$=180^\circ-70^\circ$
$=110^\circ$ 답 ③

14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\text{CE}}$를 그으면 $\triangle$DCE에서



$\angle\text{DCE}+\angle\text{DEC}$
$=180^\circ-60^\circ$
$=120^\circ$

오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ \times (5-2)=540^\circ$

이므로

$\angle x$
$=540^\circ-(100^\circ+85^\circ+65^\circ$
$\quad+\angle\text{DCE}+\angle\text{DEC}+110^\circ)$
$=540^\circ-(100^\circ+85^\circ+65^\circ+120^\circ+110^\circ)$
$=60^\circ$ 답 60°

15 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

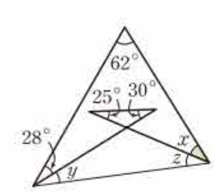
$\angle\text{ABC}+\angle\text{DCB}=360^\circ-(115^\circ+85^\circ)$
$=160^\circ$

$\therefore \angle\text{PBC}+\angle\text{PCB}=\dfrac{1}{2}\angle\text{ABC}+\dfrac{1}{2}\angle\text{DCB}$
$=\dfrac{1}{2}(\angle\text{ABC}+\angle\text{DCB})$
$=\dfrac{1}{2}\times160^\circ$
$=80^\circ$

$\triangle$PBC에서

$\angle x=180^\circ-(\angle\text{PBC}+\angle\text{PCB})$
$=180^\circ-80^\circ$
$=100^\circ$ 답 ②

16 오른쪽 그림에서



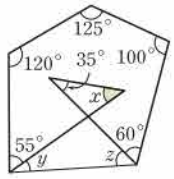
$\angle y+\angle z=25^\circ+30^\circ$
$=55^\circ$

삼각형의 내각의 크기의 합은 180°이므로

$62^\circ+28^\circ+55^\circ+\angle x=180^\circ$

$\therefore \angle x=35^\circ$ 답 ③

17 오른쪽 그림에서



$\angle y+\angle z=35^\circ+\angle x$

오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

이므로

$125^\circ+120^\circ+55^\circ+(35^\circ+\angle x)+60^\circ+100^\circ$
$=540^\circ$

$\therefore\ \angle x=45^\circ$ 　　답 45°

18 $\angle x=180^\circ-95^\circ=85^\circ$

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$85^\circ+55^\circ+(180^\circ-105^\circ)+70^\circ+\angle y=360^\circ$

$\therefore\ \angle y=75^\circ$ 　　답 ④

Q쌤 한마디

18번과 같이 다각형의 내각과 외각이 함께 주어진 경우에는 다각형의 내각의 크기의 합과 외각의 크기의 합을 모두 이용할 수 있습니다. 이런 경우에는 내각과 외각 중 더 많이 주어진 것을 기준으로 식을 세워 문제를 풀면 편리합니다.

19 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$55+45+(180-x)+70+85+(165-x)=360$

$2x=240$ 　　$\therefore\ x=120$ 　　답 ③

20 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$50^\circ+\angle x+(180^\circ-130^\circ)+75^\circ+40^\circ$
$+(180^\circ-105^\circ)$
$=360^\circ$

$\therefore\ \angle x=70^\circ$ 　　답 70°

21 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$n-3=5$ 　　$\therefore\ n=8$

따라서 정팔각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$ 　　답 135°

22 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360^\circ}{n}=36^\circ$ 　　$\therefore\ n=10$

따라서 정십각형의 대각선의 개수는

$\dfrac{10\times(10-3)}{2}=35$ 　　답 ②

23 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)+360^\circ=2700^\circ$

$180^\circ\times n=2700^\circ$ 　　$\therefore\ n=15$

따라서 정십오각형의 한 외각의 크기는

$\dfrac{360^\circ}{15}=24^\circ$ 　　답 ③

Q BOX

한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180°이므로 n각형의
(내각의 크기의 합)
+(외각의 크기의 합)
$=180^\circ\times n$

24 조건 (가)를 만족시키는 다각형은 정다각형이므로 구하는 다각형을 정n각형이라 하면 조건 (나)에서

$\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}=162^\circ$

$180^\circ\times n-360^\circ=162^\circ\times n$

$18^\circ\times n=360^\circ$

$\therefore\ n=20$

따라서 구하는 다각형은 정이십각형이다.

답 정이십각형

다른풀이 조건 (가)를 만족시키는 다각형은 정다각형이고 조건 (나)에서 한 내각의 크기가 162°이므로 한 외각의 크기는

$180^\circ-162^\circ=18^\circ$

구하는 다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360^\circ}{n}=18^\circ$

$\therefore\ n=20$

따라서 구하는 다각형은 정이십각형이다.

Q BOX

정n각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $a:b$이면 한 외각의 크기는

$180^\circ\times\dfrac{b}{a+b}$

25 (1) 정n각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $7:2$이므로 한 외각의 크기는

$180^\circ\times\dfrac{2}{7+2}=40^\circ$

(2) 정n각형의 한 외각의 크기가 40°이므로

$\dfrac{360^\circ}{n}=40^\circ$

$\therefore\ n=9$

답 (1) 40° 　(2) 9

26 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $5:1$이므로 한 외각의 크기는

$180^\circ\times\dfrac{1}{5+1}=30^\circ$

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360^\circ}{n}=30^\circ$

$\therefore\ n=12$

따라서 구하는 정다각형은 정십이각형이다.

답 ⑤

Q BOX

한 내각의 크기가 한 외각의 크기의 3배이다.

27 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $3:1$이므로 한 외각의 크기는

$180^\circ\times\dfrac{1}{3+1}=45^\circ$

주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360^\circ}{n}=45^\circ$

$\therefore\ n=8$

따라서 정팔각형의 내각의 크기의 합은

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

28 $\angle ABP = \angle ABC - \angle PBC$

$= 90° - 60°$

$= 30°$

$\triangle ABP$는 $\overline{AB} = \overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BPA = \frac{1}{2} \times (180° - 30°) = 75°$

같은 방법으로 하면 $\triangle PCD$에서

$\angle CPD = 75°$

$\therefore \angle x = 360° - (75° + 60° + 75°)$

$= 150°$ 　　　　답 150°

> 정사각형 ABCD에서
> $\overline{AB} = \overline{BC}$
> 정삼각형 PBC에서
> $\overline{PB} = \overline{BC}$
> $\therefore \overline{AB} = \overline{PB}$

29 $\angle HGF = \frac{180° \times (8-2)}{8} = 135°$

> 정팔각형의 한 내각

$\angle PHG = \angle PFG = \frac{360°}{8} = 45°$

> 정팔각형의 한 외각

$\triangle GHF$에서

$\angle GHF + \angle GFH = 180° - 135° = 45°$

$\triangle PHF$에서

$\angle x = 180° - (45° + 45° + \angle GHF + \angle GFH)$

$= 180° - (45° + 45° + 45°)$

$= 45°$ 　　　　답 ④

다른 풀이 정팔각형의 한 내각의 크기는

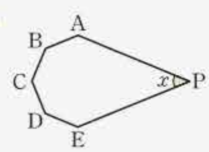
$\frac{180° \times (8-2)}{8} = 135°$

육각형의 내각의 크기의 합은

$180° \times (6-2) = 720°$

이므로 육각형 ABCDEP에서

$\angle x = 720° - 5 \times 135° = 45°$



> 위의 육각형 ABCDEP에서
> $\angle A = \angle B = \angle C$
> $= \angle D = \angle E$
> $= 135°$

30 정육각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180° \times (6-2)}{6} = 120°$

$\triangle ABF$는 $\overline{AB} = \overline{AF}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AFB = \frac{1}{2} \times (180° - 120°) = 30°$

같은 방법으로 하면 $\triangle FAE$에서

$\angle FAE = 30°$

$\triangle APF$에서

$\angle x = 30° + 30° = 60°$ 　　　　답 ③

05 원과 부채꼴

10 원과 부채꼴 　　　　W 38쪽

01 답 (1) $\overset{\frown}{CD}$ 　(2) $\angle AOD$ 　(3) $\overline{AB}$

02 (2) 활꼴은 현과 호로 이루어진 도형이다.

답 (1) ○ 　(2) × 　(3) ○ 　(4) ○

> 두 반지름과 호로 이루어진 도형은 부채꼴이다.

03 (1) $45 : 135 = 6 : x$이므로

$1 : 3 = 6 : x$

$\therefore x = 18$

(2) $x : 35 = 18 : 9$이므로

$x : 35 = 2 : 1$

$\therefore x = 70$

(3) $90 : 30 = x : 7$이므로

$3 : 1 = x : 7$

$\therefore x = 21$

(4) $x : 100 = 2 : 10$이므로

$x : 100 = 1 : 5$, 　$5x = 100$

$\therefore x = 20$

답 (1) 18 　(2) 70 　(3) 21 　(4) 20

04 답 (1) 5 　(2) 40

05 $x : 30 = 9 : 3$이므로

$x : 30 = 3 : 1$

$\therefore x = 90$

$120 : 30 = y : 3$이므로

$4 : 1 = y : 3$

$\therefore y = 12$

$\therefore x - y = 78$ 　　　　답 ③

> $x = 90$이므로
> $120 : 90 = y : 9$
> 로 비례식을 세워 y의 값을 구할 수도 있다.

06 $2\angle AOC = \angle BOC$에서

$\angle AOC : \angle BOC = 1 : 2$

따라서 $\overset{\frown}{AC} : 16 = 1 : 2$이므로

$2\overset{\frown}{AC} = 16$

$\therefore \overset{\frown}{AC} = 8\,(\mathrm{cm})$ 　　　　답 8 cm

07 $\triangle OBC$는 $\overline{OB} = \overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OCB = \angle OBC = 20°$

$\therefore \angle AOC = 20° + 20° = 40°$

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

$\angle BOC = 180° - 40° = 140°$이므로

$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BC} = 40 : 140$

$= 2 : 7$ 　　　　답 ④

08 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=3:5:7$이므로

$\angle AOB:\angle BOC:\angle AOC=3:5:7$

$\therefore \angle AOC=360°\times\frac{7}{3+5+7}$

$=360°\times\frac{7}{15}$

$=168°$ 답 ⑤

09 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=2:3$이므로

$\angle AOC:\angle BOC=2:3$

$\therefore \angle BOC=180°\times\frac{3}{2+3}$

$=180°\times\frac{3}{5}=108°$ 답 108°

10 $\overset{\frown}{BC}=5\overset{\frown}{AC}$에서 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=1:5$이므로

$\angle AOC:\angle BOC=1:5$

$\therefore \angle BOC=180°\times\frac{5}{1+5}$

$=180°\times\frac{5}{6}$

$=150°$

이때 $\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180°-150°)=15°$ 답 15°

다른 풀이 $\angle AOC=180°\times\frac{1}{1+5}=30°$

$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OBC=\angle OCB$

이때

$\angle OBC+\angle OCB=\angle AOC$

이므로 $2\angle OBC=30°$

$\therefore \angle OBC=15°$

11 $\overline{AO}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle OBC=\angle AOB=50°$ (엇각)

$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OCB=\angle OBC=50°$

$\therefore \angle BOC=180°-(50°+50°)=80°$

따라서 $50:80=10:\overset{\frown}{BC}$이므로

$5:8=10:\overset{\frown}{BC}$, $5\overset{\frown}{BC}=80$

$\therefore \overset{\frown}{BC}=16\,(cm)$ 답 16 cm

12 $\triangle ODC$는 $\overline{OD}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DCO=\frac{1}{2}\times(180°-110°)=35°$

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로

$\angle AOC=\angle DCO=35°$ (엇각)

따라서 $35:110=\overset{\frown}{AC}:22$이므로

$7:22=\overset{\frown}{AC}:22$

$\therefore \overset{\frown}{AC}=7\,(cm)$ 답 ②

BOX

생각 Tip

$\angle AOB$의 크기를 $\angle BOC$의 크기를 이용하여 나타낸다.

$x=100$이므로

$100:y=30:12$

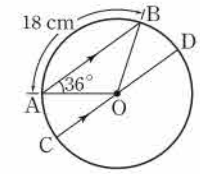
로 비례식을 세워 y의 값을 구할 수도 있다.

평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때 생기는 동위각과 엇각의 크기는 각각 같다.

(부채꼴 AOB의 넓이) $=2\times$(부채꼴 COD의 넓이)

$\angle DCO=\angle CDO$

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면 $\triangle OBA$는 $\overline{OB}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로



$\angle ABO=\angle BAO=36°$

$\therefore \angle AOB$

$=180°-(36°+36°)=108°$

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로

$\angle BOD=\angle ABO=36°$ (엇각)

따라서 $108:36=18:\overset{\frown}{BD}$이므로

$3:1=18:\overset{\frown}{BD}$, $3\overset{\frown}{BD}=18$

$\therefore \overset{\frown}{BD}=6\,(cm)$ 답 6 cm

14 $\angle BOC=x°$라 하면 $\overline{AB}/\!/\overline{OC}$이므로

$\angle OBA=\angle BOC=x°$ (엇각)

$\triangle OBA$는 $\overline{OB}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAB=\angle OBA=x°$

$\therefore \angle AOB=180°-(x°+x°)=180°-2x°$

$\angle AOB:\angle BOC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=3:1$이므로

$(180-2x):x=3:1$

$180-2x=3x$

$5x=180$ $\therefore x=36$

$\therefore \angle BOC=36°$ 답 ④

15 $x:60=30:18$이므로

$x:60=5:3$

$3x=300$ $\therefore x=100$

$y:60=12:18$이므로

$y:60=2:3$

$3y=120$ $\therefore y=40$

$\therefore x-y=60$ 답 ⑤

16 $\angle COD=3\angle AOB$에서

$\angle AOB:\angle COD=1:3$

부채꼴 AOB의 넓이를 $S\ cm^2$라 하면

$S:24=1:3$, $3S=24$

$\therefore S=8$

따라서 부채꼴 AOB의 넓이는 $8\ cm^2$이다. 답 $8\ cm^2$

17 부채꼴 AOB와 부채꼴 COD의 넓이의 비가 $2:1$이므로

$(3x-30):x=2:1$, $3x-30=2x$

$\therefore x=30$ 답 ②

18 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=10:6=5:3$이므로

$\angle AOB:\angle COD=5:3$

부채꼴 COD의 넓이를 $S\ cm^2$라 하면

$30:S=5:3$, $5S=90$

$\therefore S=18$

따라서 부채꼴 COD의 넓이는 $18\ cm^2$이다.

답 $18\ cm^2$

19 $\angle AOB = \angle COD$이므로

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

따라서 $\triangle OAB$의 둘레의 길이는

$\overline{OA} + \overline{AB} + \overline{OB} = 4 + 6 + 4$

$= 14\,(\text{cm})$ 　답 14 cm

20 $\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{DE} = \overline{EF}$이므로

$\angle AOB = \angle COD = \angle DOE = \angle EOF = 36°$

$\therefore \angle COF = 36° + 36° + 36° = 108°$ 　답 ③

$\angle COF$
$= \angle COD + \angle DOE$
$+ \angle EOF$

21 $\triangle OAB$는 $\overline{OA} = \overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OBA = \angle OAB = 55°$

$\therefore \angle AOB = 180° - (55° + 55°) = 70°$

이때 $\overline{AB} = \overline{BC}$이므로

$\angle BOC = \angle AOB = 70°$ 　답 ②

22 $\triangle ABC$는 정삼각형이므로

$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$

따라서 $\angle AOB = \angle BOC = \angle COA$이므로 $\widehat{AB}$에 대한 중심각의 크기는

$\angle AOB = 360° \times \frac{1}{3} = 120°$ 　답 120°

23 ①, ⑤ $\angle AOB = 2\angle COD$이고 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AB} = 2\widehat{CD}$

또 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

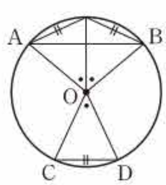
(부채꼴 AOB의 넓이)

$= 2 \times$ (부채꼴 COD의 넓이)

$\therefore$ (부채꼴 COD의 넓이)

$= \frac{1}{2} \times$ (부채꼴 AOB의 넓이)

②, ④ 현의 길이와 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다. 즉 오른쪽 그림에서



$\overline{AB} < 2\overline{CD}$,

$\triangle AOB < 2\triangle COD$

③ $\angle AOB$와 $\angle AOC$의 크기가 같은지는 알 수 없다.

답 ①, ⑤

24 (ㄱ) $\angle AOB : \angle COE = 1 : 2$이므로

$\widehat{AB} : \widehat{CE} = 1 : 2$, 　$2\widehat{AB} = \widehat{CE}$

$\therefore \widehat{AB} = \frac{1}{2}\widehat{CE}$

(ㄴ) $\angle AOC = \angle BOD$이므로

$\overline{AC} = \overline{BD}$

(ㄷ) 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다. 즉

$\overline{BE} < \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DE} = 3\overline{CD}$

(ㄹ) $\triangle AOB \equiv \triangle COD$이므로

$\triangle AOB = \triangle COD$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)이다. 　답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)

$\overline{AO} = \overline{CO}$,
$\angle AOB = \angle COD$,
$\overline{BO} = \overline{DO}$이므로
$\triangle AOB \equiv \triangle COD$
(SAS 합동)

BOX

11 부채꼴의 호의 길이와 넓이

W 42쪽

반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이를 l, 넓이를 S라 하면
$l = 2\pi r$, $S = \pi r^2$

01 (1) $l = 2\pi \times 10 = 20\pi\,(\text{cm})$

$S = \pi \times 10^2 = 100\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) 반지름의 길이가 4 cm이므로

$l = 2\pi \times 4 = 8\pi\,(\text{cm})$

$S = \pi \times 4^2 = 16\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) $l = 20\pi$ cm, $S = 100\pi$ cm^2

(2) $l = 8\pi$ cm, $S = 16\pi$ cm^2

큰 원의 반지름의 길이는
$4 + 4 = 8\,(\text{cm})$

02 $l = 2\pi \times 8 + 2\pi \times 4$

$= 16\pi + 8\pi = 24\pi\,(\text{cm})$

$S = \pi \times 8^2 - \pi \times 4^2$

$= 64\pi - 16\pi = 48\pi\,(\text{cm}^2)$

답 $l = 24\pi$ cm, $S = 48\pi$ cm^2

03 (1) $l = 2\pi \times 2 \times \frac{45}{360} = \frac{\pi}{2}\,(\text{cm})$

$S = \pi \times 2^2 \times \frac{45}{360} = \frac{\pi}{2}\,(\text{cm}^2)$

(2) 부채꼴의 중심각의 크기는 $360° - 150° = 210°$이므로

$l = 2\pi \times 12 \times \frac{210}{360} = 14\pi\,(\text{cm})$

$S = \pi \times 12^2 \times \frac{210}{360} = 84\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) $l = \frac{\pi}{2}$ cm, $S = \frac{\pi}{2}$ cm^2

(2) $l = 14\pi$ cm, $S = 84\pi$ cm^2

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

(2) $\frac{1}{2} \times 6\pi \times 10 = 30\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 8π cm^2 (2) 30π cm^2

05 반지름의 길이가 8 cm이므로 구하는 넓이는

$\pi \times 8^2 \times \frac{1}{2} = 32\pi\,(\text{cm}^2)$ 　답 32π cm^2

06 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r = 24\pi$ 　$\therefore r = 12$

따라서 구하는 넓이는

$\pi \times 12^2 = 144\pi\,(\text{cm}^2)$ 　답 ⑤

07 $2\pi \times 6 + 2\pi \times \frac{5}{2} + 2\pi \times \frac{7}{2}$

$= 12\pi + 5\pi + 7\pi$

$= 24\pi\,(\text{cm})$ 　답 ①

08 $\left(\pi\times7^2\times\frac{1}{2}-\pi\times3^2\times\frac{1}{2}\right)\times2$

$=\left(\frac{49}{2}\pi-\frac{9}{2}\pi\right)\times2$

$=40\pi\,(\text{cm}^2)$ 　　답 40π cm²

Q BOX: (지름의 길이가 14 cm인 반원의 넓이) −(지름의 길이가 6 cm인 반원의 넓이)

09 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$\pi\times9^2\times\frac{x}{360}=18\pi$ 　　$\therefore x=80$

따라서 구하는 중심각의 크기는 80°이다. 　　답 ④

10 색칠한 부채꼴의 중심각의 크기의 합은

$50°+25°+30°+15°=120°$

따라서 구하는 부채꼴의 넓이의 합은 반지름의 길이가 3 cm이고 중심각의 크기가 120°인 부채꼴의 넓이와 같으므로

$\pi\times3^2\times\frac{120}{360}=3\pi\,(\text{cm}^2)$ 　　답 ②

Q쌤 한마디

네 개의 색칠한 부채꼴의 넓이를 각각 구한 후 더하여 답을 구할 수도 있습니다. 하지만 네 개의 색칠한 부채꼴의 반지름의 길이가 모두 같으므로 각 부채꼴을 이어 붙여서 하나의 부채꼴로 생각하여 넓이를 구하는 것이 계산이 더 간단합니다.

11 반원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times r\times\frac{135}{360}=9\pi$ 　　$\therefore r=12$

따라서 구하는 반원 O의 넓이는

$\pi\times12^2\times\frac{1}{2}=72\pi\,(\text{cm}^2)$ 　　답 72π cm²

12 (1) $\frac{180°\times(6-2)}{6}=120°$

(2) $\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=12\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 120° (2) 12π cm²

Q BOX: 정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180°\times(n-2)}{n}$

13 $\frac{1}{2}\times14\pi\times12=84\pi\,(\text{cm}^2)$ 　　답 ①

14 부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times l\times8=24\pi$ 　　$\therefore l=6\pi$

따라서 구하는 호의 길이는 6π cm이다. 　　답 ④

15 색칠한 부채꼴의 호의 길이의 합은

$\pi+2\pi+3\pi=6\pi\,(\text{cm})$

따라서 구하는 부채꼴의 넓이의 합은 반지름의 길이가 6 cm이고 호의 길이가 6π cm인 부채꼴의 넓이와 같으므로

$\frac{1}{2}\times6\pi\times6=18\pi\,(\text{cm}^2)$ 　　답 18π cm²

16 부채꼴 A의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times l\times9=27\pi$ 　　$\therefore l=6\pi$

부채꼴 B의 호의 길이도 6π cm이므로 부채꼴 B의 넓이는

$\frac{1}{2}\times6\pi\times12=36\pi\,(\text{cm}^2)$ 　　답 36π cm²

17 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times10\pi\times r=60\pi$ 　　$\therefore r=12$

부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=10\pi$ 　　$\therefore x=150$

따라서 구하는 중심각의 크기는 150°이다. 　　답 ⑤

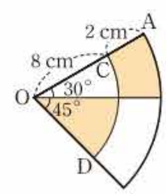
Q BOX: 색칠한 부분에서 한 선분의 길이는 $\frac{1}{4}\times28=7\,(\text{cm})$

18 $2\pi\times14\times\frac{1}{2}+7+2\pi\times7\times\frac{1}{2}+7$

$=14\pi+7+7\pi+7$

$=21\pi+14\,(\text{cm})$ 　　답 $(21\pi+14)$ cm

19 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 둘레의 길이는



$\widehat{AB}+\widehat{CD}+\overline{AC}+\overline{OB}+\overline{OD}$

$=2\pi\times10\times\frac{30}{360}$

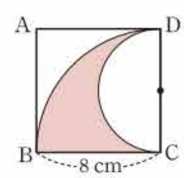
$+2\pi\times8\times\frac{75}{360}+2\times10$

$=\frac{5}{3}\pi+\frac{10}{3}\pi+20$

$=5\pi+20\,(\text{cm})$ 　　답 ②

Q BOX: $\overline{AC}+\overline{OB}+\overline{OD}$
$=(\overline{AC}+\overline{OD})+\overline{OB}$
$=(\overline{AC}+\overline{OC})+\overline{OB}$
$=\overline{OA}+\overline{OB}$
$=\overline{OB}+\overline{OB}$
$=2\overline{OB}$

20 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 둘레의 길이는



$\widehat{BD}+\widehat{CD}+\overline{BC}$

$=2\pi\times8\times\frac{90}{360}+2\pi\times4\times\frac{1}{2}$

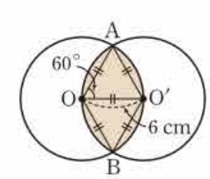
$+8$

$=4\pi+4\pi+8$

$=8\pi+8\,(\text{cm})$ 　　답 $(8\pi+8)$ cm

Q BOX: 반원의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times8=4\,(\text{cm})$

21 두 원 O, O′의 반지름의 길이가 같으므로 오른쪽 그림에서 △AOO′, △OBO′은 정삼각형이다.



따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는 반지름의 길이가 6 cm이고 중심각의 크기가 60°인 부채꼴의 호의 길이의 4배와 같으므로

$\left(2\pi\times6\times\frac{60}{360}\right)\times4=8\pi\,(\text{cm})$ 　　답 ④

생각 톡: 주어진 도형에서 같은 부분이 여러 개 있으면 한 부분의 길이를 구한 후 같은 부분의 개수를 곱한다.

W 05 원과 부채꼴

22 $\pi\times9^2\times\frac{160}{360}-\pi\times6^2\times\frac{160}{360}=36\pi-16\pi$

$=20\pi\,(\text{cm}^2)$

답 20π cm^2

BOX: 작은 부채꼴의 반지름의 길이는 $9-3=6\,(\text{cm})$

23 $\pi\times12^2\times\frac{90}{360}-\pi\times8^2\times\frac{90}{360}+\pi\times4^2\times\frac{90}{360}$

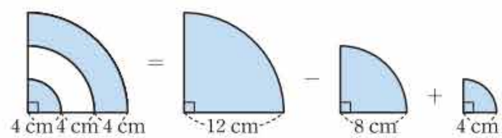
$=36\pi-16\pi+4\pi$

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

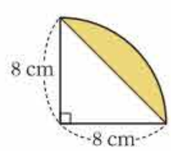
답 ③

Q쌤 한마디

주어진 부채꼴에서 색칠한 부분의 넓이는 다음과 같이 생각하여 구할 수 있습니다.



24 구하는 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분의 넓이의 2배와 같으므로



$\left(\pi\times8^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times8\times8\right)\times2$

$=(16\pi-32)\times2$

$=32\pi-64\,(\text{cm}^2)$

답 $(32\pi-64)$ cm^2

25 $10\times10-\left(\pi\times5^2\times\frac{90}{360}\right)\times4$

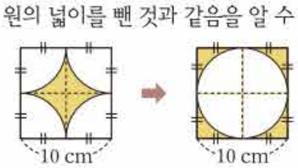
$=100-25\pi\,(\text{cm}^2)$

답 ③

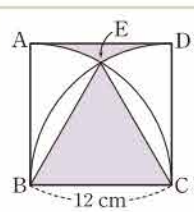
BOX: (한 변의 길이가 10 cm인 정사각형의 넓이) −(반지름의 길이가 5 cm이고 중심각의 크기가 90°인 부채꼴의 넓이)×4

Q쌤 한마디

다음 그림과 같이 색칠한 부분을 이동하면 그 넓이는 한 변의 길이가 10 cm인 정사각형의 넓이에서 반지름의 길이가 5 cm인 원의 넓이를 뺀 것과 같음을 알 수 있습니다.



26 오른쪽 그림에서 △EBC는 정삼각형이므로



BOX: $\overline{EB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CE}$는 모두 부채꼴의 반지름이므로 그 길이가 같다.

$\angle ABE=\angle ECD$

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

$=30^\circ$

따라서 구하는 넓이는

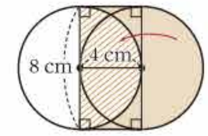
$12\times12-\left(\pi\times12^2\times\frac{30}{360}\right)\times2$

$=144-24\pi\,(\text{cm}^2)$

답 $(144-24\pi)$ cm^2

BOX: 두 부채꼴 ABE, ECD의 넓이는 같다.

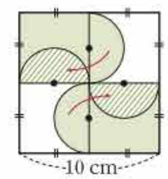
27 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는



$4\times8=32\,(\text{cm}^2)$

답 ①

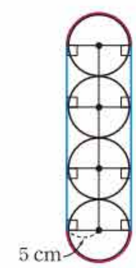
28 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는



$(5\times5)\times2=50\,(\text{cm}^2)$

답 50 cm^2

29 오른쪽 그림에서 곡선 부분의 길이는



$2\pi\times5=10\pi\,(\text{cm})$

직선 부분의 길이는

$30\times2=60\,(\text{cm})$

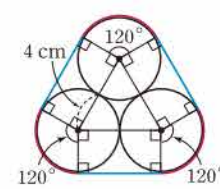
BOX: $5\times6=30$

따라서 끈의 최소 길이는

$10\pi+60\,(\text{cm})$

답 $(10\pi+60)$ cm

30 오른쪽 그림에서 곡선 부분의 길이는



$\left(2\pi\times4\times\frac{120}{360}\right)\times3$

$=8\pi\,(\text{cm})$

직선 부분의 길이는

$8\times3=24\,(\text{cm})$

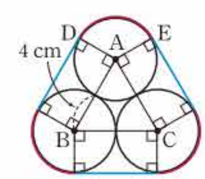
따라서 끈의 최소 길이는

$8\pi+24\,(\text{cm})$

답 ④

Q쌤 한마디

오른쪽 그림에서 △ABC는 정삼각형이므로 ∠BAC=60°입니다.



따라서 ∠DAE의 크기는 다음과 같습니다.

$\angle DAE=360^\circ-(90^\circ+60^\circ+90^\circ)$

$=120^\circ$

06 다면체와 회전체

12 다면체

W 47쪽

01 답 (1) 오면체 (2) 육면체

02 답 (1) 사각뿔대, 육면체 (2) 육각뿔대, 팔면체

03 답

이름	구각기둥	십각뿔	팔각뿔대
면의 개수	11	11	10
모서리의 개수	27	20	24
꼭짓점의 개수	18	11	16
옆면의 모양	직사각형	삼각형	사다리꼴

04 (4) 각 다면체의 모서리의 개수는

(ㄱ) $3\times3=9$

(ㄴ) $3\times4=12$

(ㄷ) $2\times6=12$

(ㄹ) $3\times5=15$

(ㅁ) $3\times6=18$

따라서 모서리의 개수가 18인 다면체는 (ㅁ)이다.

(5) 각 다면체의 꼭짓점의 개수는

(ㄱ) $2\times3=6$

(ㄴ) $2\times4=8$

(ㄷ) $6+1=7$

(ㄹ) $2\times5=10$

(ㅁ) $2\times6=12$

따라서 꼭짓점의 개수가 7인 다면체는 (ㄷ)이다.

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

05 답 (1) (ㄱ), (ㄷ), (ㅁ) (2) (ㄷ) (3) (ㄹ), (ㅁ) (4) (ㄴ)

06 답 (1) 정이십면체 (2) 30 (3) 12

07 (ㄴ) 원기둥은 원과 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

(ㄹ) 평면도형은 입체도형이 아니므로 다면체가 아니다.

이상에서 다면체인 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

답 (ㄱ), (ㄷ)

08 ② 원뿔은 원과 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

답 ②

Q BOX

면의 개수가 6이 아닌 것을 찾는다.

① 면의 개수
➡ n각기둥: $n+2$
n각뿔: $n+1$
n각뿔대: $n+2$
② 모서리의 개수
➡ n각기둥: $3n$
n각뿔: $2n$
n각뿔대: $3n$
③ 꼭짓점의 개수
➡ n각기둥: $2n$
n각뿔: $n+1$
n각뿔대: $2n$

전개도에서 면의 개수를 세면 정다면체의 이름을 알 수 있다.

09 각 다면체의 면의 개수는

① $3+2=5$

② $4+2=6$

③ $4+1=5$

④ $4+2=6$

⑤ $5+1=6$

따라서 육면체가 아닌 것은 ①, ③이다.

답 ①, ③

10 각 다면체의 면의 개수는

① $6+1=7$

② $7+2=9$

③ $8+2=10$

④ $9+1=10$

⑤ $10+2=12$

따라서 면의 개수가 가장 많은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

11 주어진 다면체의 면의 개수는 7이고, 각 다면체의 면의 개수는

① $3+2=5$

② $4+2=6$

③ $5+1=6$

④ $6+1=7$

⑤ $6+2=8$

따라서 주어진 다면체와 면의 개수가 같은 것은 ④이다.

답 ④

12 육각뿔대의 모서리의 개수는

$3\times6=18 \quad \therefore a=18$

칠각뿔의 꼭짓점의 개수는

$7+1=8 \quad \therefore b=8$

$\therefore a+b=26$

답 26

13 (가) $2\times4=8$

(나) $3\times5=15$

(다) $6+1=7$

(라) $2\times9=18$

따라서 그 값이 작은 것부터 차례대로 나열하면 (다), (가), (나), (라)이다.

답 (다), (가), (나), (라)

14 주어진 각기둥을 n각기둥이라 하면

$3n=24 \quad \therefore n=8$

팔각기둥의 면의 개수는

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

팔각기둥의 꼭짓점의 개수는

$2\times8=16 \quad \therefore b=16$

$\therefore b-a=6$

답 6

15 주어진 각뿔을 n각뿔이라 하면 모서리의 개수는 $2n$, 꼭짓점의 개수는 $n+1$이므로

$2n+(n+1)=16, \quad 3n=15$

$\therefore n=5$

따라서 오각뿔의 밑면의 모양은 오각형이다. 답 ②

16 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ) 직사각형

(ㄷ), (ㅁ) 삼각형

(ㅂ) 사다리꼴

이상에서 옆면의 모양이 삼각형인 것은 (ㄷ), (ㅁ)이다.

답 (ㄷ), (ㅁ)

17 답 ④

18 ④ 모서리의 개수는 $3\times7=21$이다. 답 ④

19 (ㄷ) 구각뿔대의 면의 개수는

$9+2=11$

팔각기둥의 면의 개수는

$8+2=10$

따라서 구각뿔대와 팔각기둥의 면의 개수는 다르다.

(ㄹ) 구각뿔대의 꼭짓점의 개수는

$2\times9=18$

구각뿔의 꼭짓점의 개수는

$9+1=10$

따라서 구각뿔대와 구각뿔의 꼭짓점의 개수는 다르다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다. 답 (ㄱ), (ㄴ)

20 ③ 각뿔의 이름은 밑면의 모양에 따라 정해진다.

답 ③

21 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔대이다.

이때 구하는 입체도형을 n각뿔대라 하면 조건 (다)에 의하여

$2n=14 \quad \therefore n=7$

따라서 구하는 입체도형은 칠각뿔대이다.

답 칠각뿔대

22 밑면이 2개이고 옆면의 모양이 직사각형인 입체도형은 각기둥이다.

이때 구하는 입체도형을 n각기둥이라 하면 모서리의 개수가 18이므로

$3n=18 \quad \therefore n=6$

따라서 구하는 입체도형은 육각기둥이다.

답 육각기둥

23 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔이다.

이때 주어진 입체도형을 n각뿔이라 하면 조건 (다)에서 면의 개수가 9이므로

$n+1=9 \quad \therefore n=8$

Q BOX

정다면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수

① 3 ➡ 정사면체, 정육면체, 정십이면체

② 4 ➡ 정팔면체

③ 5 ➡ 정이십면체

생각 톡

밑면의 특징과 옆면의 모양에 대한 조건을 이용하여 입체도형의 모양을 먼저 파악한다.

구면체의 면의 개수는 9이다.

팔각뿔의 모서리의 개수는

$2\times8=16 \quad \therefore a=16$

팔각뿔의 꼭짓점의 개수는

$8+1=9 \quad \therefore b=9$

$\therefore a+b=25$ 답 25

24 답 ⑤

25 ④ 정사면체의 면의 모양은 정삼각형이고, 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이다.

답 ④

26 각 면의 모양이 모두 합동인 정다각형이고 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 입체도형은 정다면체이다. 이때 면의 모양이 정삼각형이고 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3인 정다면체는 정사면체이다. 답 ①

27 각 정다면체의 모서리의 개수는

① 6 ② 12 ③ 12 ④ 30 ⑤ 30

답 ④, ⑤

28 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6이므로

$a=6$

정이십면체의 면의 개수는 20이므로

$b=20$

$\therefore a+b=26$ 답 ②

29 면의 개수가 가장 적은 정다면체는 정사면체이고, 정사면체의 모서리의 개수는 6이므로

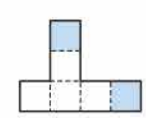
$a=6$

꼭짓점의 개수가 가장 많은 정다면체는 정십이면체이므로

$b=12$

$\therefore b-a=6$ 답 6

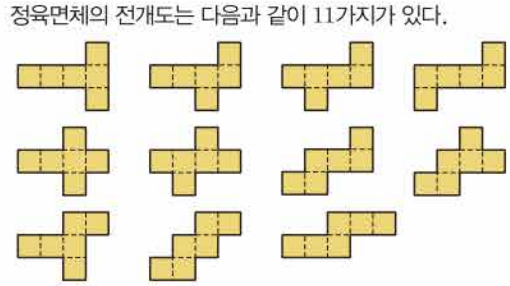
30 ⑤ 오른쪽 그림의 색칠한 면이 겹쳐지므로 정육면체를 만들 수 없다.



답 ⑤

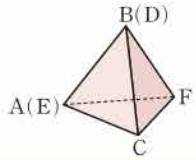
Q쌤 보충학습

정육면체의 전개도는 다음과 같이 11가지가 있다.



W 49~54쪽

31 주어진 전개도로 정사면체를 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$이다.



답 $\overline{CF}$

> **Q BOX**
> 꼬인 위치
> ➡ 공간에서 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

32 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정십이면체이므로

$a=20$, $b=30$, $c=3$

$\therefore a+b-c=47$

답 47

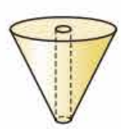
13 회전체

W 52쪽

01 답 (ㄱ), (ㄹ)

02 (2) 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.

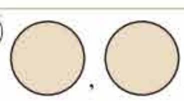
(4) 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



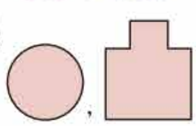
답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

> 구는 어떤 평면으로 잘라도 그 단면이 항상 원이다.

03 답 (1)



(2)



04 답 (1) 4, 8π, 10

(2) 15, 10π, 5

(3) 14, 3, 6π, 18π, 9

> $2\pi \times 4=8\pi\,(\text{cm})$
>
> $2\pi \times 5=10\pi\,(\text{cm})$

05 답 ③

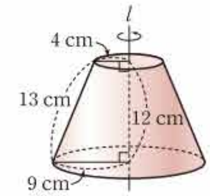
06 회전체는 반구, 원뿔의 2개이다.

답 2

참고 원은 평면도형이고, 오각뿔대, 육각기둥, 정육면체는 다면체이다.

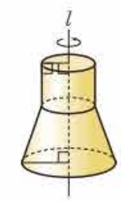
> 원뿔대의 높이는 두 밑면 사이의 거리이다.

07 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이고 그 높이는 12 cm이다.



답 ④

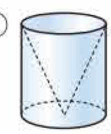
08 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



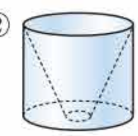
답 ①

09 각 평면도형을 회전시킬 때 생기는 회전체는 다음과 같다.

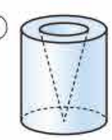
①



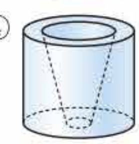
②



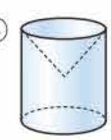
③



④



⑤

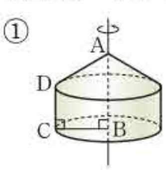


답 ③

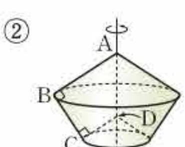
> 두 각이 직각인 사다리꼴을 양 끝 각이 직각인 변을 회전축으로 하여 1회전 시키면 원뿔대가 생긴다.

10 각 선분을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음과 같다.

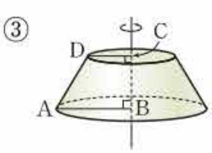
①



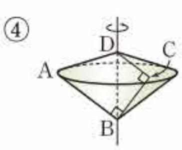
②



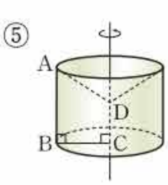
③



④



⑤



따라서 회전축이 될 수 있는 것은 $\overline{BC}$이다.

답 ③

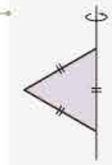
> 원뿔, 원뿔대, 구, 반구를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 모두 원이지만 그 크기는 서로 다르므로 합동이 아니다.

11 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면이 항상 합동인 회전체는 원기둥이다.

답 ④

W 06 다면체와 회전체

12 주어진 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 네 변의 길이가 모두 같은 사각형이므로 마름모이다. 답 ⑤



13 답 ④

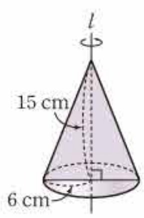
14 주어진 사다리꼴을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔대이므로 각 단면은 원뿔대를 다음과 같은 평면으로 자를 때 나타난다.

②  ③ 

④  ⑤ 

답 ①

15 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이는 회전시키기 전의 직각삼각형의 넓이의 2배와 같다.



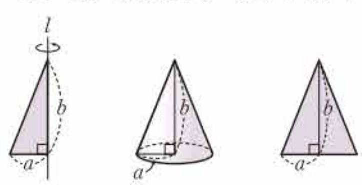
따라서 구하는 단면의 넓이는

$$\left(\frac{1}{2}\times 6\times 15\right)\times 2=90\,(\text{cm}^2)$$

답 ①

Q쌤 한마디

[그림 1]을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 [그림 2]와 같고, 이 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 [그림 3]과 같습니다.



[그림 1] [그림 2] [그림 3]

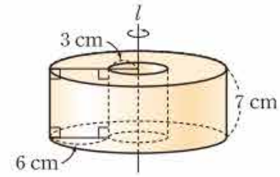
따라서 다음이 성립합니다.

(회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이)
=(회전시키기 전의 평면도형의 넓이)×2

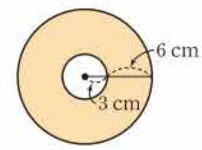
16 회전체는 구이고, 구는 어떤 평면으로 잘라도 그 단면이 항상 원이므로 단면의 둘레의 길이가 최대이려면 구의 중심을 지나는 평면으로 잘라야 한다.
이때 단면은 반지름의 길이가 4 cm인 원이므로 구하는 둘레의 길이는

$2\pi\times 4=8\pi\,(\text{cm})$ 답 8π cm

17 회전체는 [그림 1]과 같으므로 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 [그림 2]와 같다.



[그림 1]



[그림 2]

따라서 구하는 단면의 넓이는

$\pi\times 9^2-\pi\times 3^2=72\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 72π cm²

원기둥의 전개도에서
(직사각형의 가로의 길이)
=(원의 둘레의 길이)

18 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 전개도에서 원의 둘레의 길이는 직사각형의 가로의 길이와 같으므로

$2\pi r=16\pi$ $\therefore r=8$

따라서 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 8 cm이다.

답 ④

19 (1) $2\pi\times 12\times\frac{90}{360}=6\pi\,(\text{cm})$

원뿔의 전개도에서
(부채꼴의 호의 길이)
=(원의 둘레의 길이)

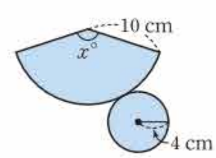
(2) 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 전개도에서 원의 둘레의 길이는 부채꼴의 호의 길이와 같으므로

$2\pi r=6\pi$ $\therefore r=3$

따라서 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 3 cm이다.

답 (1) 6π cm (2) 3 cm

20 주어진 원뿔의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면



$2\pi\times 10\times\frac{x}{360}=2\pi\times 4$

$\therefore x=144$

따라서 구하는 부채꼴의 중심각의 크기는 144°이다.

답 144°

21 ② 구는 전개도를 그릴 수 없다.

답 ②

22 ① 사다리꼴을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔대이다.
② 두 밑면은 서로 평행하지만 합동은 아니다.
③ 원뿔대는 원뿔을 회전축에 수직인 평면으로 잘라서 만들 수 있다.

원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 자르면 원기둥이 만들어진다.

⑤ 원뿔대의 전개도에서 옆면을 이루는 도형은 부채꼴의 일부분이다.

답 ①, ④

07 입체도형의 겉넓이와 부피

14 기둥의 겉넓이와 부피

Ⓦ 56쪽

01 (1) $7\times4=28\,(\text{cm}^2)$

(2) $(7+4+7+4)\times5=110\,(\text{cm}^2)$

(3) $28\times2+110=166\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 28 cm^2 (2) 110 cm^2 (3) 166 cm^2

(기둥의 겉넓이)
=(밑넓이)×2
+(옆넓이)

02 (1) $\pi\times6^2=36\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) $(2\pi\times6)\times10=120\pi\,(\text{cm}^2)$

(3) $36\pi\times2+120\pi=192\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) $36\pi\text{ cm}^2$ (2) $120\pi\text{ cm}^2$ (3) $192\pi\text{ cm}^2$

03 (1) $\frac{1}{2}\times8\times6=24\,(\text{cm}^2)$

(2) $24\times7=168\,(\text{cm}^3)$

답 (1) 24 cm^2 (2) 168 cm^3

(기둥의 부피)
=(밑넓이)×(높이)

04 (1) $\pi\times8^2=64\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) $64\pi\times5=320\pi\,(\text{cm}^3)$

답 (1) $64\pi\text{ cm}^2$ (2) $320\pi\text{ cm}^3$

05 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times12\times5=30\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(13+5+12)\times9$

$=270\,(\text{cm}^2)$

∴ (겉넓이)$=30\times2+270$

$=330\,(\text{cm}^2)$

답 ④

06 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+12)\times3=24\,(\text{cm}^2)$

사각기둥의 높이를 h cm라 하면

(옆넓이)$=(5+12+5+4)\times h$

$=26h\,(\text{cm}^2)$

이때 사각기둥의 겉넓이가 308 cm^2이므로

$24\times2+26h=308$

$26h=260$

$\therefore h=10$

따라서 사각기둥의 높이는 10 cm이다. 답 10 cm

07 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면 겉넓이가 384 cm^2이므로

$(a\times a)\times6=384,\quad a^2=64$

이때 $64=8\times8$이므로

$a=8$

따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 8 cm이다.

답 8 cm

생각

정육면체의 겉넓이는 정사각형인 한 면의 넓이의 6배와 같다.

Q BOX

밑면의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\times12=6\,(\text{cm})$

08 (밑넓이)$=\pi\times6^2=36\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(2\pi\times6)\times8=96\pi\,(\text{cm}^2)$

∴ (겉넓이)$=36\pi\times2+96\pi$

$=168\pi\,(\text{cm}^2)$

답 $168\pi\text{ cm}^2$

09 (밑넓이)$=\pi\times5^2=25\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(2\pi\times5)\times h=10\pi h\,(\text{cm}^2)$

이때 원기둥의 겉넓이가 $110\pi\text{ cm}^2$이므로

$25\pi\times2+10\pi h=110\pi$

$10\pi h=60\pi$

$\therefore h=6$

답 ②

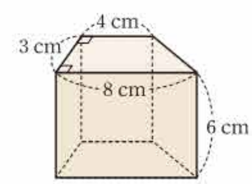
10 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+8)\times3=18\,(\text{cm}^2)$이므로

(부피)$=18\times6=108\,(\text{cm}^3)$

답 108 cm^3

Q쌤 한마디

주어진 사각기둥을 밑면이 바닥에 닿도록 세워 놓으면 오른쪽 그림과 같이 밑면이 사다리꼴이고 높이가 6 cm인 사각기둥임을 알 수 있습니다.



11 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times8\times15=60\,(\text{cm}^2)$

삼각기둥의 높이를 h cm라 하면 부피가 480 cm^3이므로

$60\times h=480$

$\therefore h=8$

따라서 삼각기둥의 높이는 8 cm이다. 답 ③

밑넓이는 밑변의 길이가 9 cm이고 높이가 각각 6 cm, 4 cm인 두 삼각형의 넓이의 합이다.

12 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times9\times6+\frac{1}{2}\times9\times4$

$=45\,(\text{cm}^2)$

이므로

(부피)$=45\times7=315\,(\text{cm}^3)$

답 ④

밑면의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\times8=4\,(\text{cm})$

13 (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi\,(\text{cm}^2)$이므로

(부피)$=16\pi\times11=176\pi\,(\text{cm}^3)$

답 ③

14 (밑넓이)$=\pi\times5^2=25\pi\,(\text{cm}^2)$

원기둥의 높이를 h cm라 하면 부피가 $175\pi\text{ cm}^3$이므로

$25\pi\times h=175\pi$

$\therefore h=7$

따라서 원기둥의 높이는 7 cm이다. 답 7 cm

15 (밑넓이)$=\pi\times3^2=9\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(2\pi\times3)\times8=48\pi\,(\text{cm}^2)$

∴ (겉넓이)$=9\pi\times2+48\pi$

$=66\pi\,(\text{cm}^2)$

답 $66\pi\text{ cm}^2$

16 밑면의 한 변의 길이가 3 cm이므로

(밑넓이)$=3\times3=9\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (부피)$=9\times6=54\,(\text{cm}^3)$ 답 ②

밑면은 둘레의 길이가 12 cm인 정사각형이므로 한 변의 길이는

$12\times\frac{1}{4}=3\,(\text{cm})$

17 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+10)\times4=28\,(\text{cm}^2)$이므로

(부피)$=28\times5=140\,(\text{cm}^3)$ 답 ①

18 (1) 부채꼴의 호의 길이는

$2\pi\times6\times\frac{60}{360}=2\pi\,(\text{cm})$

첫 번째 □ 안에 알맞은 수는 부채꼴의 호의 길이와 같다.

(2) (밑넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{60}{360}=6\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(2\pi+6+6)\times8$

$=16\pi+96\,(\text{cm}^2)$

(3) $6\pi\times2+(16\pi+96)=28\pi+96\,(\text{cm}^2)$

(4) $6\pi\times8=48\pi\,(\text{cm}^3)$

답 (1) 2π, 6, 6, 8

(2) 6π cm^2, $(16\pi+96)$ cm^2

(3) $(28\pi+96)$ cm^2 (4) 48π cm^3

19 (밑넓이)$=\pi\times4^2\times\frac{225}{360}=10\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(2\pi\times4\times\frac{225}{360}+4+4\right)\times7$

$=35\pi+56\,(\text{cm}^2)$

반지름의 길이가 4 cm이고 중심각의 크기가 225°인 부채꼴의 둘레의 길이

$\therefore$ (겉넓이)$=10\pi\times2+(35\pi+56)$

$=55\pi+56\,(\text{cm}^2)$

답 $(55\pi+56)$ cm^2

20 (밑넓이)$=\pi\times10^2\times\frac{72}{360}=20\pi\,(\text{cm}^2)$

기둥의 높이를 h cm라 하면 부피가 120π cm^{3}이므로

$20\pi\times h=120\pi$ $\quad\therefore h=6$

따라서 기둥의 높이는 6 cm이다. 답 ①

21 (밑넓이)$=\pi\times2^2\times\frac{x}{360}=\frac{\pi}{90}x\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(2\pi\times2\times\frac{x}{360}+2+2\right)\times4$

$=\frac{2\pi}{45}x+16\,(\text{cm}^2)$

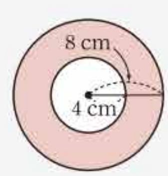
$\therefore$ (겉넓이)$=\frac{\pi}{90}x\times2+\left(\frac{2\pi}{45}x+16\right)$

$=\frac{\pi}{15}x+16\,(\text{cm}^2)$

따라서 $\frac{\pi}{15}x+16=3\pi+16$이므로

$\frac{\pi}{15}x=3\pi$ $\quad\therefore x=45$ 답 45

22 (밑넓이)$=\pi\times8^2-\pi\times4^2=48\pi\,(\text{cm}^2)$



(옆넓이)$=(2\pi\times8)\times6+(2\pi\times4)\times6$

$=96\pi+48\pi$

$=144\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=48\pi\times2+144\pi$

$=240\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 ⑤

23 (부피)=(큰 사각기둥의 부피)

$-$(작은 사각기둥의 부피)

$=(7\times7)\times8-(4\times3)\times8$

$=392-96=296\,(\text{cm}^3)$ 답 296 cm^3

다른 풀이 (밑넓이)$=7\times7-4\times3=37\,(\text{cm}^2)$이므로

(부피)$=37\times8=296\,(\text{cm}^3)$

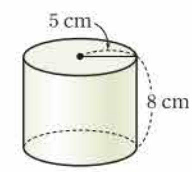
24 (부피)=(사각기둥의 부피)$-$(삼각기둥의 부피)

$=(5\times5)\times7-\left(\frac{1}{2}\times2\times3\right)\times7$

$=175-21$

$=154\,(\text{cm}^3)$ 답 ③

25 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(밑넓이)$=\pi\times5^2$

$=25\pi\,(\text{cm}^2)$

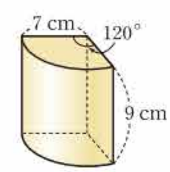
(옆넓이)$=(2\pi\times5)\times8$

$=80\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=25\pi\times2+80\pi$

$=130\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 130π cm^2

26 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



$\left(\pi\times7^2\times\frac{120}{360}\right)\times9$

$=147\pi\,(\text{cm}^3)$

답 ④

15 뿔의 겉넓이와 부피

W 60쪽

01 (1) $3\times3=9\,(\text{cm}^2)$

(2) $\left(\frac{1}{2}\times3\times6\right)\times4=36\,(\text{cm}^2)$

사각뿔의 옆면은 4개이다.

(3) $9+36=45\,(\text{cm}^2)$

(뿔의 겉넓이)
=(밑넓이)+(옆넓이)

답 (1) 9 cm^2 (2) 36 cm^2 (3) 45 cm^2

02 (1) $\pi\times4^2=16\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) $\frac{1}{2}\times(2\pi\times4)\times9=36\pi\,(\text{cm}^2)$

(3) $16\pi+36\pi=52\pi\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 16π cm^2 (2) 36π cm^2 (3) 52π cm^2

03 (1) $3\times3+7\times7=58\,(\text{cm}^2)$

(2) $\left\{\frac{1}{2}\times(3+7)\times5\right\}\times4=100\,(\text{cm}^2)$

(3) $58+100=158\,(\text{cm}^2)$

답 (1) 58 cm^2 (2) 100 cm^2 (3) 158 cm^2

04 (1) $9\times5=45\,(\text{cm}^2)$

(2) $\frac{1}{3}\times45\times8=120\,(\text{cm}^3)$

답 (1) 45 cm^2 (2) 120 cm^3

05 (1) $\pi\times3^2=9\pi\,(\text{cm}^2)$

(2) $\frac{1}{3}\times9\pi\times5=15\pi\,(\text{cm}^3)$

답 (1) $9\pi\text{ cm}^2$ (2) $15\pi\text{ cm}^3$

06 (1) $\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times6=72\pi\,(\text{cm}^3)$

(2) $\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times2=\frac{8}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$

(3) $72\pi-\frac{8}{3}\pi=\frac{208}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$

답 (1) $72\pi\text{ cm}^3$ (2) $\frac{8}{3}\pi\text{ cm}^3$ (3) $\frac{208}{3}\pi\text{ cm}^3$

07 (밑넓이)$=6\times6=36\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times6\times9\right)\times4=108\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=36+108$

$=144\,(\text{cm}^2)$ 답 144 cm^2

08 (밑넓이)$=4\times4=16\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times4\times h\right)\times4=8h\,(\text{cm}^2)$

이때 사각뿔의 겉넓이가 88 cm^2이므로

$16+8h=88,\quad 8h=72$

$\therefore h=9$ 답 ③

09 (밑넓이)$=\pi\times2^2=4\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times2)\times4=8\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=4\pi+8\pi$

$=12\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 ②

10 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 원뿔의 옆넓이가 $65\pi\text{ cm}^2$이므로

$\frac{1}{2}\times2\pi r\times13=65\pi$

$\therefore r=5$

따라서 원뿔의 겉넓이는

$\pi\times5^2+65\pi=90\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 $90\pi\text{ cm}^2$

11 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times5=15\,(\text{cm}^2)$이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times15\times7=35\,(\text{cm}^3)$ 답 35 cm^3

BOX

(뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)
$\times$(높이)

큰 원뿔의 높이는
$2+4=6\,(\text{cm})$

구하는 입체도형의 부피는 사각뿔의 부피와 사각기둥의 부피의 합이다.

양변을 각각 $\frac{1}{3}\times\pi$로 나눈다.

밑면의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\times4=2\,(\text{cm})$

큰 원뿔의 모선의 길이는
$4+2=6\,(\text{cm})$

큰 사각뿔의 높이는
$6+6=12\,(\text{cm})$

12 밑면의 한 변의 길이를 x cm라 하면

(밑넓이)$=x\times x=x^2\,(\text{cm}^2)$

사각뿔의 부피가 270 cm^3이므로

$\frac{1}{3}\times x^2\times10=270,\quad x^2=81$

이때 $81=9\times9$이므로

$x=9$

따라서 사각뿔의 밑면의 한 변의 길이는 9 cm이다.

답 ⑤

13 (사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(3\times3)\times4=12\,(\text{cm}^3)$

(사각기둥의 부피)$=3\times3\times3=27\,(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$12+27=39\,(\text{cm}^3)$ 답 ⑤

14 (밑넓이)$=\pi\times10^2=100\pi\,(\text{cm}^2)$

원뿔의 높이를 h cm라 하면 부피가 $200\pi\text{ cm}^3$이므로

$\frac{1}{3}\times100\pi\times h=200\pi$

$\therefore h=6$

따라서 원뿔의 높이는 6 cm이다. 답 6 cm

15 두 원뿔의 부피가 같으므로

$\frac{1}{3}\times(\pi\times9^2)\times16=\frac{1}{3}\times(\pi\times12^2)\times h$

$9^2\times16=12^2\times h$

$\therefore h=9$ 답 ④

16 (1) $\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times7=21\pi\,(\text{cm}^3)$

(2) 1분에 $3\pi\text{ cm}^3$씩 물을 넣으므로 빈 그릇에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간은

$\frac{21\pi}{3\pi}=7$(분)

답 (1) $21\pi\text{ cm}^3$ (2) 7분

17 (두 밑넓이의 합)$=\pi\times2^2+\pi\times3^2$

$=13\pi\,(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times3)\times6-\frac{1}{2}\times(2\pi\times2)\times4$

$=18\pi-8\pi$

$=10\pi\,(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=13\pi+10\pi$

$=23\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 ④

18 (큰 사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(10\times10)\times12$

$=400\,(\text{cm}^3)$

(작은 사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(5\times5)\times6$

$=50\,(\text{cm}^3)$

W 07 입체도형의 겉넓이와 부피

따라서 구하는 부피는

$400-50=350\,(\mathrm{cm}^3)$ 답 $350\ \mathrm{cm}^3$

19 (밑넓이)$=8\times8=64\,(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times8\times12\right)\times4=192\,(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=64+192$

$=256\,(\mathrm{cm}^2)$ 답 ④

20 (두 밑넓이의 합)$=\pi\times2^2+\pi\times4^2$

$=20\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times4)\times12-\frac{1}{2}\times(2\pi\times2)\times6$

$=48\pi-12\pi$

$=36\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=20\pi+36\pi$

$=56\pi\,(\mathrm{cm}^2)$ 답 $56\pi\ \mathrm{cm}^2$

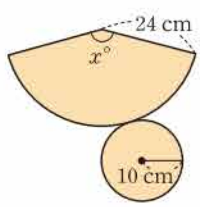
21 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times(2\pi\times10)\times l=240\pi$

$10\pi l=240\pi$

$\therefore l=24$

오른쪽 그림과 같이 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면



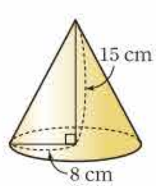
$2\pi\times24\times\frac{x}{360}=2\pi\times10$

$\therefore x=150$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 150°이다.

답 150°

22 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는

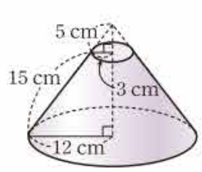


$\frac{1}{3}\times(\pi\times8^2)\times15$

$=320\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 $320\pi\ \mathrm{cm}^3$

23 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(두 밑넓이의 합)

$=\pi\times3^2+\pi\times12^2$

$=153\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times(2\pi\times12)\times20$

$-\frac{1}{2}\times(2\pi\times3)\times5$

$=240\pi-15\pi=225\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=153\pi+225\pi$

$=378\pi\,(\mathrm{cm}^2)$ 답 ⑤

BOX

큰 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는
$2+2=4\,(\mathrm{cm})$

원뿔대의 옆넓이는 큰 부채꼴의 넓이에서 작은 부채꼴의 넓이를 뺀 것이다.

큰 부채꼴의 반지름의 길이는
$6+6=12\,(\mathrm{cm})$

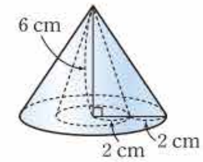
반지름의 길이가 r인 구의
① 겉넓이 ➡ $4\pi r^2$
② 부피 ➡ $\frac{4}{3}\pi r^3$

구의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\times16=8\,(\mathrm{cm})$

큰 원뿔의 모선의 길이는
$5+15=20\,(\mathrm{cm})$

(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{4}$

24 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



$\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times6$

$-\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times6$

$=32\pi-8\pi$

$=24\pi\,(\mathrm{cm}^3)$ 답 ①

16 구의 겉넓이와 부피

W 64쪽

01 (1) $4\pi\times4^2=64\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

(2) $\frac{4}{3}\pi\times4^3=\frac{256}{3}\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 (1) $64\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $\frac{256}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$

02 (1) (반구의 겉넓이)

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

$=(4\pi\times9^2)\times\frac{1}{2}+\pi\times9^2$

$=162\pi+81\pi$

$=243\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

(2) (반구의 부피)$=$(구의 부피)$\times\frac{1}{2}$

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times9^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=486\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 (1) $243\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $486\pi\ \mathrm{cm}^3$

03 $4\pi\times7^2=196\pi\,(\mathrm{cm}^2)$ 답 ④

04 (반구의 겉넓이)

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

$=(4\pi\times8^2)\times\frac{1}{2}+\pi\times8^2$

$=128\pi+64\pi$

$=192\pi\,(\mathrm{cm}^2)$ 답 $192\pi\ \mathrm{cm}^2$

05 (겉넓이)

$=$(곡면 부분의 넓이)$+$(잘라 낸 단면의 넓이의 합)

$=(4\pi\times12^2)\times\frac{1}{4}+\left(\pi\times12^2\times\frac{1}{2}\right)\times2$

$=144\pi+144\pi$

$=288\pi\,(\mathrm{cm}^2)$ 답 $288\pi\ \mathrm{cm}^2$

06 (반구의 곡면 부분의 넓이)

$=(\text{구의 겉넓이})\times\frac{1}{2}$

$=(4\pi\times2^2)\times\frac{1}{2}$

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

(원기둥의 옆넓이) $=(2\pi\times2)\times7$

$=28\pi\,(\text{cm}^2)$

(원기둥의 밑넓이) $=\pi\times2^2$

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

따라서 구하는 겉넓이는

$8\pi+28\pi+4\pi=40\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 ①

07 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면 부피가 $\frac{32}{3}\pi$ cm^{3}이므로

$\frac{4}{3}\pi\times r^3=\frac{32}{3}\pi,\quad r^3=8$

이때 $8=2\times2\times2$이므로

$r=2$

따라서 구의 반지름의 길이는 2 cm이다. 답 ①

08 (부피) $=(\text{구의 부피})\times\left(1-\frac{1}{8}\right)$

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{7}{8}$

$=\frac{63}{2}\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 ②

09 (원뿔의 부피) $=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8$

$=96\pi\,(\text{cm}^3)$

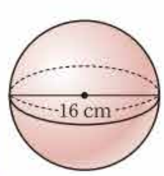
(반구의 부피) $=\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=144\pi\,(\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$96\pi+144\pi=240\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 240π cm^3

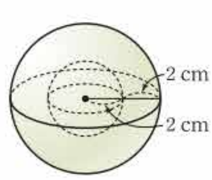
10 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 겉넓이는



$4\pi\times8^2=256\pi\,(\text{cm}^2)$

답 ⑤

11 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(큰 구의 부피)

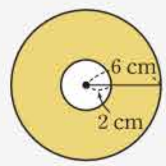
$=\frac{4}{3}\pi\times4^3$

$=\frac{256}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$

(작은 구의 부피) $=\frac{4}{3}\pi\times2^3$

$=\frac{32}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$

Q BOX



구의 반지름의 길이는

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

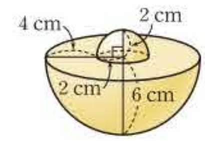
큰 구의 반지름의 길이는

$2+2=4\,(\text{cm})$

따라서 구하는 부피는

$\frac{256}{3}\pi-\frac{32}{3}\pi=\frac{224}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$ 답 ③

12 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(작은 반구의 곡면 부분의 넓이)

$=(4\pi\times2^2)\times\frac{1}{2}$

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

(큰 반구의 곡면 부분의 넓이)

$=(4\pi\times6^2)\times\frac{1}{2}$

$=72\pi\,(\text{cm}^2)$

(포개지지 않은 부분의 넓이) $=\pi\times6^2-\pi\times2^2$

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

$\therefore$ (겉넓이) $=8\pi+72\pi+32\pi$

$=112\pi\,(\text{cm}^2)$ 답 112π cm^2

Q쌤 한마디

겹쳐 놓은 입체도형의 겉넓이를 구할 때에는 겹쳐지는 부분의 넓이를 꼭 제외시켜야 합니다.

08 도수분포표와 상대도수

17 대푯값

W 66쪽

01 (1) $\frac{12+5+4+14+10}{5}=\frac{45}{5}=9$

(2) $\frac{11+8+16+6+7+18}{6}=\frac{66}{6}=11$

답 (1) 9 (2) 11

02 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 9,\ 10$

이므로

(중앙값)$=5$

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$14,\ 15,\ 17,\ 21,\ 22,\ 25$

이므로

(중앙값)$=\frac{17+21}{2}$

$=19$

답 (1) 5 (2) 19

03 답 (1) 9 (2) 23, 32

04 $\frac{8+11+16+24+38+22+10+35+17+29}{10}$

$=\frac{210}{10}=21$(회)

답 21회

05 $a,\ b,\ c$의 평균이 5이므로

$\frac{a+b+c}{3}=5$

$\therefore a+b+c=15$

따라서 $a,\ b,\ c,\ 9$의 평균은

$\frac{a+b+c+9}{4}=\frac{15+9}{4}=\frac{24}{4}=6$

답 ②

06 A 바구니의 귤의 당도의 평균은

$\frac{9+10+8+9+8+10}{6}=\frac{54}{6}$

$=9$(brix)

B 바구니의 귤의 당도의 평균은

$\frac{8+9+10+12+8+11+12}{7}=\frac{70}{7}$

$=10$(brix)

따라서 귤의 당도의 평균이 더 높은 바구니는 B 바구니이다. 답 B 바구니

BOX

변량의 개수가 홀수이므로 한가운데에 있는 값이 중앙값이다.

변량이 5개이므로 중앙값은 3번째 변량이다.

변량의 개수가 짝수이므로 한가운데에 있는 두 값의 평균이 중앙값이다.

최빈값은 자료에 따라 2개 이상일 수도 있다.

07 매점을 5회 이용한 학생을 x명이라 하면 매점 이용 횟수의 평균이 4회이므로

$\frac{2\times3+3\times2+4\times7+5x}{3+2+7+x}=4$

$5x+40=4(x+12)$

$5x+40=4x+48$

$\therefore x=8$

따라서 매점을 5회 이용한 학생은 8명이다. 답 ③

08 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$14,\ 15,\ 17,\ 22,\ 26,\ 27,\ 29,\ 32$

이므로

(중앙값)$=\frac{22+26}{2}=24$(초) 답 ②

09 주어진 자료의 중앙값은 32이고, 평균과 중앙값이 같으므로

$\frac{28+30+32+x+37}{5}=32$

$127+x=160$

$\therefore x=33$ 답 ②

10 5명의 학생의 과학 점수의 중앙값은 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 3번째 점수이므로 3번째 점수는 74점이다.

이때 점수가 79점인 학생을 추가하면 6명의 학생의 과학 점수의 중앙값은 3번째와 4번째 점수의 평균이므로

$\frac{74+78}{2}=76$(점) 답 76점

참고 작은 값부터 크기순으로 나열한 5명의 점수는

_, _, 74, 78, _

이고 $78<79$이므로 79점은 78점 뒤에 나열된다.

11 주어진 표에서 가장 많이 판매한 과일은 배이므로 최빈값은 배이다.

답 배

12 ① A 모둠의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$3,\ 5,\ 5,\ 6,\ 11$

이므로

(중앙값)$=5$(개)

③ A 모둠의 평균은

$\frac{11+3+5+6+5}{5}=\frac{30}{5}=6$(개)

B 모둠의 평균은

$\frac{8+8+9+7+3+7}{6}=\frac{42}{6}=7$(개)

따라서 두 모둠의 평균은 같지 않다.

④ B 모둠의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 7, 7, 8, 8, 9

이므로

$(\text{중앙값})=\frac{7+8}{2}=7.5(\text{개})$

따라서 B 모둠의 중앙값은 A 모둠의 중앙값보다 크다.

⑤ A 모둠의 최빈값은 5개, B 모둠의 평균은 7개이므로 A 모둠의 최빈값은 B 모둠의 평균보다 작다.

답 ③, ⑤

13 평균이 12회이므로

$\frac{10+13+6+x+8+36+9+7}{8}=12$

$89+x=96$

$\therefore x=7$

따라서 최빈값은 7회이다. 답 ②

14 최빈값이 15분뿐이므로

$x=15$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 8, 8, 10, 12, 15, 15, 15, 30

이므로

$(\text{중앙값})=12(\text{분})$ 답 12분

Q쌤 한마디

$x=8$이면 최빈값은 8분이 되고, x가 주어진 변량과 다른 수이면 최빈값은 8분, 15분의 2개가 됩니다. 또 x가 5, 10, 12, 30 중 하나이면 최빈값은 8분, 15분, x분의 3개가 됩니다.
따라서 최빈값이 15분뿐이려면 $x=15$이어야 합니다.

15 답 (ㄷ)

16 ⑤ 자료에 극단적인 값이 있으므로 평균을 대푯값으로 하기에 적절하지 않다.

답 ⑤

17 (1) (평균)

$=\frac{7+10+23+11+12+16+103+18}{8}$

$=\frac{200}{8}=25(\text{개})$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 10, 11, 12, 16, 18, 23, 103

이므로

$(\text{중앙값})=\frac{12+16}{2}=14(\text{개})$

Q BOX

103개

5개

1050 kWh

x를 제외한 변량은 모두 다르므로 x의 값과 같은 변량이 최빈값이다.

(계급값) $=\frac{(\text{계급의 양 끝 값의 합})}{2}$

100

평균은 변량의 총합을 변량의 개수로 나눈 값이므로 자료에 극단적인 값이 있으면 영향을 많이 받는다.

(2) 자료에 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 더 적절한 것은 중앙값이다.

답 (1) 평균: 25개, 중앙값: 14개
(2) 중앙값

18 자료에 극단적인 값이 있으므로 대푯값으로 가장 적절한 것은 중앙값이다.

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

190, 195, 195, 205, 210, 215,
225, 230, 240, 265, 280, 1050

이므로

$(\text{중앙값})=\frac{215+225}{2}=220(\text{kWh})$

답 중앙값, 220 kWh

18 줄기와 잎 그림, 도수분포표

W 69쪽

01 답 (1)

(0|5는 5초)

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

(2) 1 (3) 6명

02 (3) 도수가 3개인 계급은 50 g 이상 60 g 미만이므로 계급값은

$\frac{50+60}{2}=55(\text{g})$

답 (1)

무게(g)	도수(개)
50이상 ~ 60미만	3
60 ~ 70	6
70 ~ 80	8
80 ~ 90	6
90 ~ 100	1
합계	24

(2) 70 g 이상 80 g 미만 (3) 55 g

03 최고 기온이 25 °C 이상인 지역은 8곳이므로

$a=8$

최고 기온이 23.5 °C 이하인 지역은 6곳이므로

$b=6$ 답 $a=8$, $b=6$

04 ① 잎이 가장 적은 줄기는 2이다.

② 감자를 46개 수확한 학생은 3명이다.

③ 감자를 35개 미만으로 수확한 학생은 5명이다.

④ 잎의 총개수는

$4+7+6+5=22$

즉 변량이 22개이므로 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때 11번째, 12번째에 오는 두 값의 평균이다.

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{39+41}{2}=40$(개)

⑤ 감자를 10번째로 많이 수확한 학생이 수확한 감자는 44개이다.

답 ④

Q BOX

20개, 21개, 24개, 25개, 32개

05 전체 회원 수는 잎의 총개수와 같으므로

$3+7+4+6=20$

25세 이상 35세 미만인 회원은 8명이므로

$\frac{8}{20}\times100=40$(%) 답 40 %

06 메일 개수가 110개 이상인 직원 수는

$9+6=15$ 답 15

07 ① 계급의 크기는

$10-0=10$(건)

④ 발송 건수가 13건인 학생이 속하는 계급은 10건 이상 20건 미만이므로 이 계급의 도수는 3명이다.

⑤ 발송 건수가 30건 이상인 학생은

4명

발송 건수가 20건 이상인 학생은

$11+4=15$(명)

이므로 발송 건수가 5번째로 많은 학생이 속하는 계급은 20건 이상 30건 미만이다.

답 ⑤

08 산책한 시간이 62분인 학생이 속하는 계급은 60분 이상 70분 미만이므로 구하는 계급값은

$\frac{60+70}{2}=65$(분) 답 65분

09 220 g 이상 230 g 미만인 계급의 도수는

$40-(5+10+8+9)=8$(개) 답 8개

10 20개 이상 30개 미만인 계급의 도수는

$25-(2+6+8+4)=5$(명)

따라서 도수가 가장 큰 계급은 30개 이상 40개 미만이므로 이 계급의 도수는 8명이다.

$\therefore a=8$

생각 톡

도수의 총합을 이용하여 20개 이상 30개 미만인 계급의 도수를 구한다.

애플리케이션 개수가 30개 미만인 학생은

$2+6+5=13$(명)

이므로 $b=13$

$\therefore a+b=21$ 답 ②

11 9편 이상 12편 미만인 계급의 도수는

$35-(7+9+11+2)=6$(명)

영화를 12편 이상 본 학생은

2명

영화를 9편 이상 본 학생은

$6+2=8$(명)

영화를 6편 이상 본 학생은

$11+6+2=19$(명)

이므로 영화를 10번째로 많이 본 학생이 속하는 계급은 6편 이상 9편 미만이다.

따라서 구하는 도수는 11명이다. 답 11명

12 $A=45-(3+8+15+12+2)=5$

판매량이 30개 미만인 편의점은 $3+8+15=26$(곳)이므로

$7+B=26$ $\therefore B=19$

$\therefore C=45-(7+19+13)=6$

답 $A=5$, $B=19$, $C=6$

두 도수분포표는 같은 자료를 계급의 크기만 다르게 나타낸 것이므로 같은 판매량의 범위에서 도수가 같아야 한다.

다른풀이 $A=45-(3+8+15+12+2)=5$

판매량이 30개 이상인 편의점은 $12+5+2=19$(곳)이므로

$13+C=19$ $\therefore C=6$

$\therefore B=45-(7+13+6)=19$

13 나이가 30세 이상 40세 미만인 사람은 15명이므로

$\frac{15}{50}\times100=30$(%) 답 ④

(각 계급의 백분율)

$=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}\times100$ (%)

14 10분 이상 20분 미만인 계급의 도수는

$25-(2+8+9+3)=3$(명)

따라서 음악 감상 시간이 10분 이상 30분 미만인 학생은

$3+8=11$(명)

이므로

$\frac{11}{25}\times100=44$(%) 답 44 %

음악 감상 시간이 10분 이상 30분 미만인 학생 수를

$25-(2+9+3)=11$

과 같이 구할 수도 있다.

다른풀이 0분 이상 10분 미만, 30분 이상 40분 미만, 40분 이상 50분 미만인 계급의 도수의 합은

$2+9+3=14$(명)

따라서 이때의 백분율은

$\frac{14}{25}\times100=56$(%)

이므로 구하는 백분율은

$100-56=44$(%)

15 80점 이상 90점 미만인 계급의 도수를 a명이라 하면 $a=50\times\frac{24}{100}=12$

따라서 90점 이상 100점 미만인 계급의 도수는

$50-(4+9+15+12)=10$ (명) 답 ④

16 (1) 대웅이네 합창부 전체 학생 수를 x라 하면 공연을 한 횟수가 6회 이상 8회 미만인 학생이 전체의 15 %이므로

$6=x\times\frac{15}{100}$ $\therefore x=40$

따라서 전체 학생 수는 40이다.

(2) 공연을 한 횟수가 4회 이상 6회 미만인 학생 수는

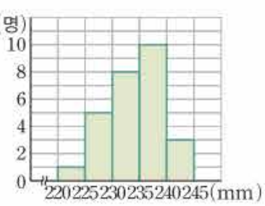
$40-(3+6+13+9)=9$

답 (1) 40 (2) 9

19 히스토그램과 도수분포다각형

Ⓦ 72쪽

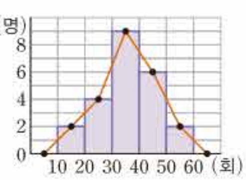
01 답



02 (1) $4-2=2$ (시간)

답 (1) 2시간 (2) 6 (3) 7명

03 답



04 (2) 전체 관람객 수는

$10+13+11+8+7=49$

답 (1) 5 (2) 49 (3) 50세 이상 60세 미만

05 도수가 가장 큰 계급은 4회 이상 6회 미만이고 이 계급의 도수는 9명이다.

$\therefore a=9$

도수가 가장 작은 계급은 2회 이상 4회 미만이고 이 계급의 도수는 3명이다.

$\therefore b=3$

$\therefore a-b=6$ 답 6

06 ① 계급의 크기는 $8-4=4$ (권)

② 독서 동아리 전체 학생은

$2+5+6+8+5+4=30$ (명)

③ 도수가 가장 작은 계급은 4권 이상 8권 미만이므로 이 계급의 계급값은

$\frac{4+8}{2}=6$ (권)

④ 책을 20권 이상 읽은 학생은

$5+4=9$ (명)

이므로

$\frac{9}{30}\times100=30$ (%)

⑤ 책을 8권 미만 읽은 학생은

2명

책을 12권 미만 읽은 학생은

$2+5=7$ (명)

이므로 책을 5번째로 적게 읽은 학생이 속하는 계급은 8권 이상 12권 미만이다.

답 ⑤

07 과학 경진 대회에 참가한 전체 학생 수는

$3+5+10+11+9+2=40$

고무 동력기가 날아간 거리가 40 m 미만인 학생 수는

$3+5+10=18$

이므로

$\frac{18}{40}\times100=45$ (%) 답 45 %

08 (ㄱ) 점수가 60점 이상 80점 미만인 학생은

$9+13=22$ (명)

(ㄴ) 도수가 8명인 계급은 80점 이상 90점 미만이므로 이 계급의 계급값은

$\frac{80+90}{2}=85$ (점)

(ㄷ) 점수가 80점 이상인 학생은

$8+6=14$ (명)

이므로 점수가 80점인 학생은 상위 15등 이내에 든다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 ③

09 ② 계급의 크기는 $6-3=3$ (%)

③ 조사한 단막극은

$2+6+9+11+3+1=32$ (편)

④ 시청률이 14 %인 단막극이 속하는 계급은 12 % 이상 15 % 미만이므로 이 계급의 도수는 11편이다.

⑤ 시청률이 18 % 이상인 단막극은

1편

시청률이 15 % 이상인 단막극은

$3+1=4$ (편)

시청률이 12 % 이상인 단막극은

$11+3+1=15$ (편)

이므로 시청률이 11번째로 높은 단막극이 속하는 계급은 12 % 이상 15 % 미만이다.

답 ④

BOX

(각 계급의 도수)
$=$(도수의 총합)
$\times\frac{(\text{그 계급의 백분율})}{100}$

도수분포다각형에서 계급의 개수를 셀 때 양 끝에 도수가 0인 계급은 세지 않는다.

Ⓦ 08 도수분포표와 상대도수

10 횟수가 15회 미만인 학생은

3명

횟수가 20회 미만인 학생은

$3+8=11$ (명)

횟수가 25회 미만인 학생은

$3+8+9=20$ (명)

이므로 횟수가 12번째로 적은 학생이 속하는 계급은 20회 이상 25회 미만이다.

따라서 이 계급의 도수는 9명이다. 답 9명

11 도수가 가장 큰 계급은 17초 이상 18초 미만이므로 이 계급의 계급값은

$\dfrac{17+18}{2}=17.5$ (초)

$\therefore a=17.5$

전체 학생 수는

$1+4+7+10+6+2=30$

기록이 15초 이상 18초 미만인 학생 수는

$4+7+10=21$

이므로

$\dfrac{21}{30}\times 100=70$ (%)

$\therefore b=70$

$\therefore a+b=87.5$ 답 ④

12 전체 학생 수는

$1+4+5+10+3+2=25$

상위 20 % 이내에 드는 학생 수는

$25\times\dfrac{20}{100}=5$

이때 음악 점수가 80점 이상인 학생 수가 5이므로 상위 20 % 이내에 들기 위한 최저 점수는 80점이다.

답 80점

13 도수의 총합이 37명이므로 자유투 성공 개수가 6개 이상 8개 미만인 학생 수는

$37-(6+4+8+8)=11$ 답 11

14 도수의 총합이 40명이므로 조개를 20개 이상 25개 미만 잡은 학생 수는

$40-(6+4+8+7+5)=10$

$\therefore \dfrac{10}{40}\times 100=25$ (%) 답 25 %

15 열량이 40 kcal 이상 50 kcal 미만인 음료수의 개수가 8이므로 열량이 50 kcal 이상 60 kcal 미만인 음료수의 개수를 x라 하면

$8:x=2:3,\quad 2x=24$

$\therefore x=12$

따라서 전체 음료수의 개수는

$2+3+8+12+9+7+4=45$ 답 45

BOX

생각 톡

패스트푸드점을 4회 이상 6회 미만 이용한 학생이 전체의 20 %임을 이용하여 우식이네 반 전체 학생 수를 구한다.

그래프가 오른쪽으로 치우쳐 있을수록 큰 변량이 더 많다.

생각 톡

서연이네 반 전체 학생의 20 %가 몇 명인지 구한다.

점수가 90점 이상인 학생은 2명

점수가 80점 이상인 학생은 $3+2=5$(명)

두 도수분포다각형의 계급의 크기가 같고 도수의 총합이 같으므로 각각의 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 서로 같다.

16 전체 학생 수를 x라 하면 패스트푸드점을 4회 이상 6회 미만 이용한 학생 수는 8이므로

$8=x\times\dfrac{20}{100}$

$\therefore x=40$

따라서 패스트푸드점을 10회 이상 12회 미만 이용한 학생 수는

$40-(6+8+9+11+2)=4$ 답 4

17 70점 이상 80점 미만인 계급의 도수를 x명이라 하면 80점 이상 90점 미만인 계급의 도수는 $(x-5)$명이므로

$3+9+10+11+x+(x-5)+2=50$

$2x=20$

$\therefore x=10$

따라서 점수가 70점 이상 80점 미만인 학생 수는 10이다. 답 10

18 (1) 수학 점수가 70점 이상 80점 미만인 학생은 1반이 6명, 2반이 9명이므로 2반이 1반보다

$9-6=3$ (명)

더 많다.

(2) 2반의 그래프가 1반의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 2반이 1반보다 수학 점수가 더 높은 편이다.

답 (1) 2반, 3명 (2) 2반

19 (ㄱ) 만족도가 60점 이상 80점 미만인 남학생은

$8+4=12$ (명)

이고, 여학생은

$3+7=10$ (명)

이므로 남학생이 여학생보다 더 많다.

(ㄴ) 남학생 수는

$2+3+8+4+3+1=21$

이고, 여학생 수는

$1+2+3+7+6+2=21$

이므로 남학생 수와 여학생 수는 같다.

따라서 각각의 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.

(ㄷ) 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 여학생이 남학생보다 만족도가 더 높은 편이다.

이상에서 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ) 모두 옳다. 답 ⑤

Q쌤 보충학습

(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)

=(히스토그램의 직사각형의 넓이의 합)

=(계급의 크기)×(도수의 총합)

20 ① 1반의 전체 학생 수는

$3+4+6+8+4+3+2=30$

2반의 전체 학생 수는

$1+2+5+7+8+4+3=30$

따라서 1반의 전체 학생 수와 2반의 전체 학생 수는 같다.

② 과학 점수가 50점 이상 60점 미만인 학생은 1반이 6명, 2반이 5명이므로 1반이 2반보다 더 많다.

③ 계급값이 75점인 계급은 70점 이상 80점 미만이고 1반이 4명, 2반이 8명이므로 2반이 1반보다 4명 더 많다.

④ 2반의 그래프가 1반의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 2반이 1반보다 과학 점수가 더 높은 편이다.

⑤ 주어진 도수분포다각형만으로는 과학 점수가 가장 높은 학생이 어느 반에 있는지 알 수 없다.

답 ⑤

20 상대도수

Ⓦ 76쪽

01 답 (1)

시간(분)	도수(명)	상대도수
$0^{이상}$ ~ $10^{미만}$	1	0.04
10 ~ 20	4	0.16
20 ~ 30	8	0.32
30 ~ 40	5	0.2
40 ~ 50	7	0.28
합계	25	1

(2) 20분 이상 30분 미만

02 (2) 도수가 가장 작은 계급은 상대도수가 가장 작은 계급이므로 50점 이상 60점 미만이다.

따라서 구하는 상대도수는 0.12이다.

(3) 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수가 0.2이고 도수의 총합이 50명이므로 구하는 도수는

$0.2\times50=10$ (명)

답 (1) 0.3 (2) 0.12 (3) 10명

03 ④ 상대도수의 총합은 항상 1이다. 답 ④

04 $\dfrac{12}{0.4}=30$ 답 ①

05 도수의 총합은

$3+8+5+3+1=20$ (명)

도수가 가장 큰 계급은 10회 이상 15회 미만이고 이 계급의 도수는 8명이므로 구하는 상대도수는

$\dfrac{8}{20}=0.4$ 답 0.4

Q BOX

여행한 횟수가 11회 이상인 학생은

2명

여행한 횟수가 9회 이상인 학생은

$3+2=5$ (명)

$(계급값)=\dfrac{70+80}{2}$

$=75$ (점)

$(상대도수)=\dfrac{(계급의\ 도수)}{(도수의\ 총합)}$

각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로 도수가 가장 큰 계급이 상대도수도 가장 크다.

$(도수의\ 총합)=\dfrac{(계급의\ 도수)}{(계급의\ 상대도수)}$

06 도수의 총합은

$3+4+8+10+3+2=30$ (명)

여행한 횟수가 3번째로 많은 학생이 속하는 계급은 9회 이상 11회 미만이고 이 계급의 도수는 3명이므로 구하는 상대도수는

$\dfrac{3}{30}=0.1$ 답 0.1

07 40회 이상 50회 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.12+0.16+0.28+0.08)=0.36$

이므로

$0.36\times100=36$ (%) 답 36 %

Q쌤 한마디

상대도수는 도수의 총합을 1로 보았을 때 각 계급의 도수가 전체에서 차지하는 비율이고, 백분율은 도수의 총합을 100으로 보았을 때 각 계급의 도수가 전체에서 차지하는 비율이므로 상대도수에 100을 곱하면 백분율로 나타낼 수 있습니다. 즉

(각 계급의 백분율)=(그 계급의 상대도수)×100(%)

입니다.

08 0분 이상 10분 미만인 계급의 도수는 12명, 상대도수는 0.15이므로 도수의 총합은

$\dfrac{12}{0.15}=80$ (명)

10분 이상 20분 미만인 계급의 상대도수는 0.35이므로 구하는 탑승객 수는

$0.35\times80=28$ 답 ②

09 (1) 60점 이상 70점 미만인 계급의 도수는 10명, 상대도수는 0.25이므로 전체 학생 수는

$\dfrac{10}{0.25}=40$

(2) $A=0.1\times40=4$

$B=\dfrac{14}{40}=0.35$

$C=0.2\times40=8$

$D=\dfrac{4}{40}=0.1$

(3) 점수가 90점 이상인 학생은

4명

점수가 80점 이상인 학생은

$8+4=12$ (명)

점수가 70점 이상인 학생은

$14+8+4=26$ (명)

이므로 점수가 16번째로 높은 학생이 속하는 계급은 70점 이상 80점 미만이다.

따라서 이 계급의 상대도수는 0.35이다.

답 (1) 40

(2) $A=4$, $B=0.35$, $C=8$, $D=0.1$

(3) 0.35

10 ② 미세 먼지 농도가 52 $\mu g/m^3$인 지역이 속하는 계급은 50 $\mu g/m^3$ 이상 60 $\mu g/m^3$ 미만이므로 이 계급의 상대도수는 0.2이다.

③ 상대도수가 가장 큰 계급은 40 $\mu g/m^3$ 이상 50 $\mu g/m^3$ 미만이고 이 계급의 상대도수가 0.4이므로 도수의 총합은

$\frac{20}{0.4}=50$ (곳)

④ 상대도수가 가장 작은 계급은 70 $\mu g/m^3$ 이상 80 $\mu g/m^3$ 미만이고 이 계급의 상대도수가 0.08이므로 이 계급의 도수는

$0.08\times50=4$ (곳)

⑤ $(0.32+0.08)\times100=0.4\times100=40$ (%)

답 ③

11 (1) 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급이므로 150 cm 이상 160 cm 미만이다.
따라서 이 계급의 상대도수가 0.36이므로 구하는 도수는

$0.36\times300=108$ (명)

(2) $(0.3+0.08)\times100=0.38\times100=38$ (%)

답 (1) 108명 (2) 38 %

12 ① 계급의 크기는 $90-80=10$ (g)

② 도수가 가장 작은 계급은 상대도수가 가장 작은 계급이므로 120 g 이상 130 g 미만이다.

③ 무게가 105 g인 귤이 속하는 계급은 100 g 이상 110 g 미만이고 이 계급의 상대도수가 0.24이므로 이 계급의 도수는

$0.24\times200=48$ (개)

④ $(0.3+0.12)\times100=0.42\times100=42$ (%)

⑤ 80 g 이상 90 g 미만인 계급의 도수는

$0.14\times200=28$ (개)

90 g 이상 100 g 미만인 계급의 도수는

$0.2\times200=40$ (개)

따라서 무게가 40번째로 가벼운 귤이 속하는 계급은 90 g 이상 100 g 미만이다.

답 ④

13 10점 이상 15점 미만인 계급의 상대도수가 0.15이므로 도수의 총합은

$\frac{6}{0.15}=40$ (명)

30점 이상 35점 미만인 계급의 도수는

$0.1\times40=4$ (명)

25점 이상 30점 미만인 계급의 도수는

$0.15\times40=6$ (명)

20점 이상 25점 미만인 계급의 도수는

$0.25\times40=10$ (명)

따라서 점수가 11번째로 높은 학생이 속하는 계급은 20점 이상 25점 미만이다. 답 20점 이상 25점 미만

BOX

생각 톡

상대도수의 총합이 1임을 이용하여 보이지 않는 계급의 상대도수를 구한다.

2 % 이상 4 % 미만인 계급의 상대도수

16회 이상 18회 미만, 18회 이상 20회 미만인 계급의 상대도수의 합

무게가 90 g 미만인 귤은
28개
무게가 100 g 미만인 귤은
$28+40=68$ (개)

14 상대도수의 총합은 1이므로 20회 이상 25회 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.1+0.25+0.3+0.1)=0.25$

따라서 구하는 학생 수는

$0.25\times20=5$

답 5

15 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로 8 % 이상 10 % 미만인 계급의 상대도수는

$0.08\times3=0.24$

따라서 6 % 이상 8 % 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.08+0.16+0.24+0.2+0.1)=0.22$

이므로 구하는 드라마는

$0.22\times50=11$ (편)

답 ④

16 (1) 16회 이상 18회 미만, 18회 이상 20회 미만인 계급의 상대도수의 합은

$\frac{22}{40}=0.55$

따라서 14회 이상 16회 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.1+0.55+0.2)=0.15$

(2) $0.15\times40=6$ (명)

답 (1) 0.15 (2) 6명

17 각 계급의 상대도수를 구하여 상대도수의 분포표로 나타내면 다음과 같다.

점수(점)	상대도수	
	A 중학교	B 중학교
50이상 ~ 60미만	0.05	0.05
60 ~ 70	0.2	0.25
70 ~ 80	0.32	0.35
80 ~ 90	0.29	0.2
90 ~ 100	0.14	0.15
합계	1	1

따라서 B 중학교보다 A 중학교의 상대도수가 큰 계급은 80점 이상 90점 미만이다.

답 80점 이상 90점 미만

18 각 반에서 A 후보에 투표한 학생의 비율은

1반: $\frac{21}{35}=0.6$

2반: $\frac{16}{25}=0.64$

3반: $\frac{18}{36}=0.5$

4반: $\frac{20}{32}=0.625$

5반: $\frac{18}{30}=0.6$

따라서 A 후보에 대한 지지율이 가장 높은 반은 2반이다.

답 ②

Q BOX

19 (1) 1반에서 14초 이상 16초 미만인 계급의 상대도수는 0.4, 12초 이상 14초 미만인 계급의 상대도수는 0.2이고 도수는 그 계급의 상대도수에 정비례하므로 기록이 14초 이상 16초 미만인 학생 수는 12초 이상 14초 미만인 학생 수의 2배이다.

$\frac{0.4}{0.2}=2$

(2) 2반에서 16초 이상 18초 미만, 18초 이상 20초 미만인 계급의 상대도수의 합은

$0.35+0.2=0.55$

이므로 전체 학생 수는

$\frac{22}{0.55}=40$

(3) 1반의 그래프가 2반의 그래프보다 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 1반이 2반보다 기록이 더 좋은 편이다.

달리기는 기록이 빠를수록 좋다.

답 (1) 2배 (2) 40 (3) 1반

20 ① 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 여학생이 남학생보다 물을 더 많이 마시는 편이다.

② 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급이므로 남학생이 마신 물의 양 중 도수가 가장 큰 계급은 1.2 L 이상 1.6 L 미만이다.

③ 여학생이 마신 물의 양 중 1.2 L 이상 1.6 L 미만인 계급의 상대도수는 0.28이므로 이 계급의 도수는

$0.28\times50=14$ (명)

④ 선아는 2.0 L 이상 2.4 L 미만인 계급에 속하고, 여학생 중 마신 물의 양이 2.0 L 이상인 학생은 여학생 전체의

$0.14\times100=14$ (%)

이므로 선아는 물을 많이 마신 쪽에서 14 % 이내에 든다.

⑤ $(0.12+0.2)\times100=0.32\times100=32$ (%)

답 ③, ④

MEMO

MEMO

MEMO