풍산자
반복수학

중학수학

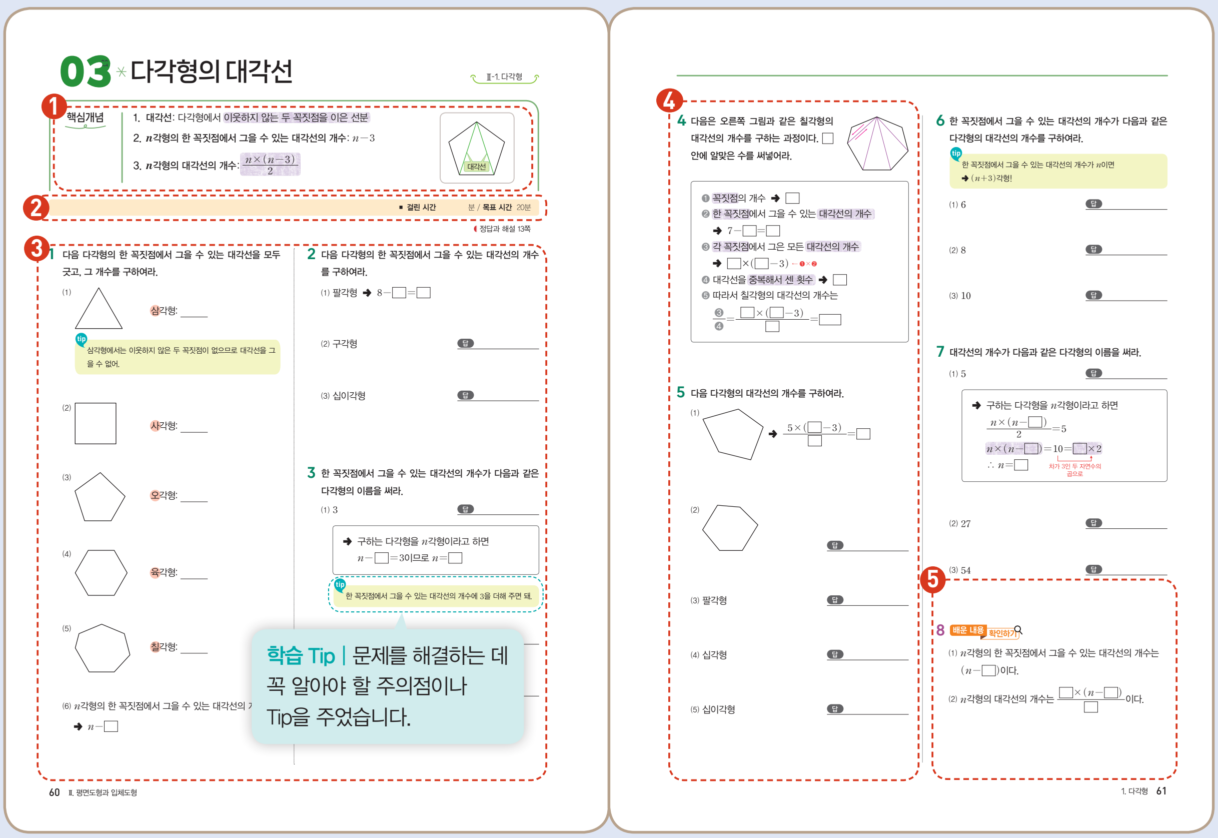
1-2

구성과 특징

반복 연습으로 기초를 탄탄하게 만드는 기본학습서!

수학하는 힘을 길러주는 반복수학으로 기초 실력과 자신감을 UP하세요.

진도북



❶ 학습 내용의 핵심만 쏙쏙!

주제별 핵심 개념과 원리를 쏙쏙 뽑아 이해하기 쉽게 정리

❷ 학습 시간 체크!

학습에 걸린 시간을 체크하면서 계획성 있고
자기 주도적으로 학습

❸ 단계별 문제로 개념을 확실히!

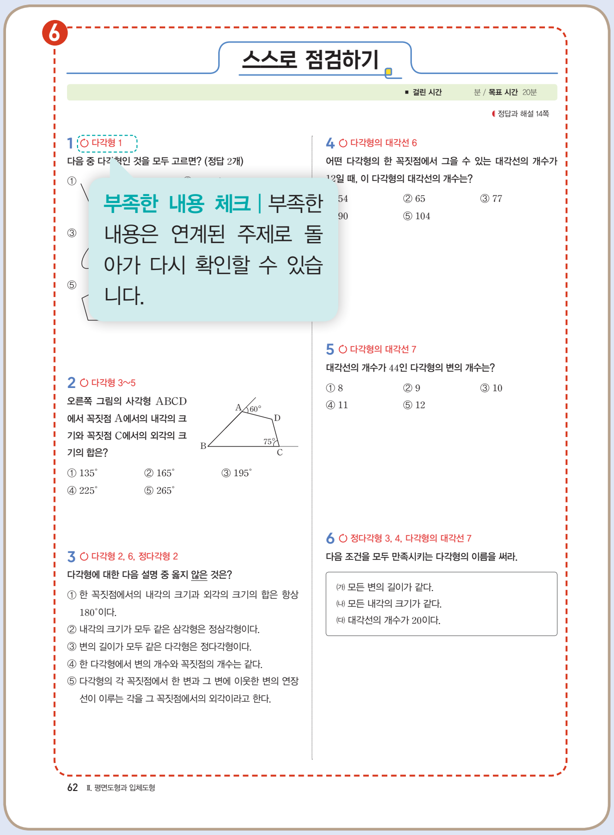
'빈칸 채우기 ➔ 과정 완성하기 ➔ 직접 풀어보기'의 과정을
통해서 스스로 개념을 이해할 수 있도록 문제 제시

❹ 유사 문제의 반복 학습!

같은 유형의 유사 문제를 반복적으로 연습하면서
개념을 확실히 익히고 기본 실력을 기를 수 있도록 구성

❺ 배운 내용 확인하기

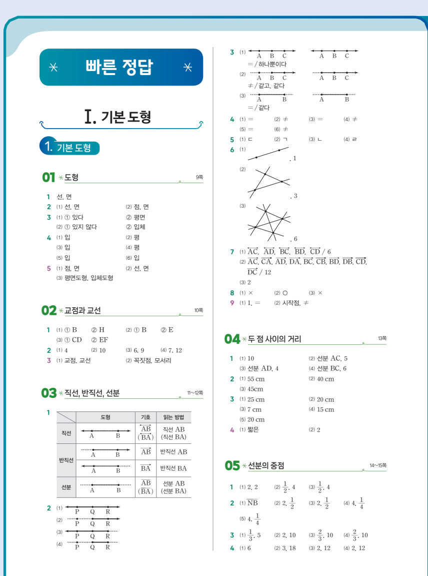
용어, 공식 등 꼭 알아야 할 핵심 사항을 괄호 문제를 통해
다시 한번 체크할 수 있도록 구성



6 중요한 문제만 모아 점검!

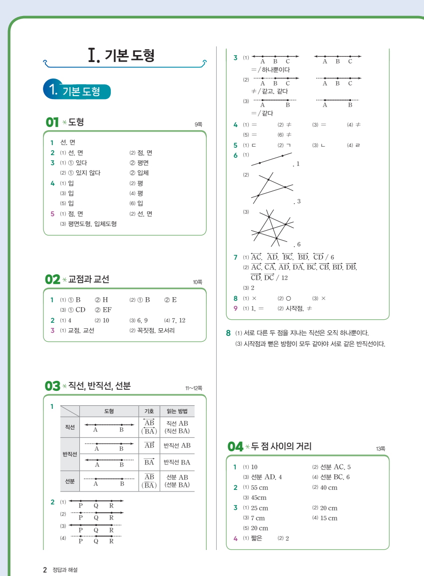
집중 + 반복 학습한 내용을 바탕으로
자기 실력을 점검할 수 있는 평가 문항으로 구성

정답과 해설



빠른 정답

빠르고 간편하게
정답을 확인



정답과 해설

이해가 잘되는
꼼꼼하고 친절한
해설

이 책의 차례

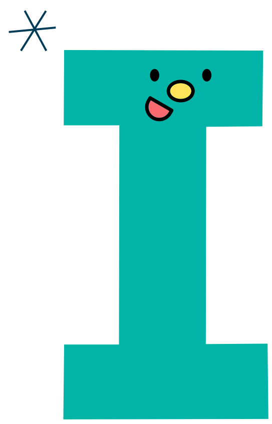
I : 기본 도형

Ⅱ 평면도형과 입체도형

Ⅲ 통계

“ ”

멋진 미래의 모습은 어떠한지 밑그림을 그리고
현실적인 계획을 세워 그것을 달성할 수 있게 노력하라.
계획을 바로 지금 이 순간 행동으로 옮겨라.



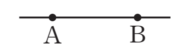
기본 도형

1. 기본 도형

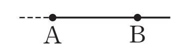
01 직선, 반직선, 선분

1. 직선, 반직선, 선분

(1) **직선 AB**: 서로 다른 두 점 A, B를 지나는 직선 ⇨ $\overleftrightarrow{AB}$



(2) **반직선 AB**: 직선 AB 위의 점 A에서 시작하여 점 B쪽으로 뻗은 부분
⇨ $\overrightarrow{AB}$

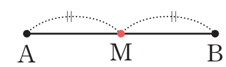


(3) **선분 AB**: 직선 AB 위의 점 A에서 점 B까지의 부분 ⇨ $\overline{AB}$

2. 두 점 사이의 거리

(1) **두 점 A, B 사이의 거리**: 두 점 A, B를 양 끝 점으로 하는 많은 선 중에서 길이가 가장 짧은 선분 AB의 길이

(2) **선분 AB의 중점**: $\overline{AM}=\overline{BM}$을 만족하는 선분 AB 위의 점 M



02 각

1. 각

(1) **각 AOB**: 한 점 O에서 시작하는 두 반직선 OA와 OB로 이루어진 도형 ⇨ $\angle AOB$

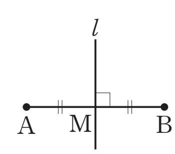
(2) **교각**: 두 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 4개의 각

(3) **맞꼭지각**: 교각 중에서 서로 마주 보는 각

2. 수직과 수선

(1) **직교**: 두 직선의 교각이 직각인 경우 ⇨ 기호 $\perp$

(2) **수직이등분선**: 직선 l이 선분 AB의 중점 M을 지나고 선분 AB에 수직일 때, 직선 l을 선분 AB의 수직이등분선이라고 한다.



03 위치 관계

1. **점과 직선의 위치 관계**: (1) 점이 직선 위에 있다. (2) 점이 직선 위에 있지 않다.
2. **평면에서 두 직선의 위치 관계**: (1) 한 점에서 만난다. (2) 평행하다. (3) 일치한다.
3. **공간에서 두 직선의 위치 관계**: (1) 한 점에서 만난다. (2) 평행하다. (3) 일치한다.
(4) 꼬인 위치에 있다.
4. **공간에서 직선과 평면의 위치 관계**: (1) 포함된다. (2) 한 점에서 만난다. (3) 평행하다.
5. **공간에서 두 평면의 위치 관계**: (1) 한 직선에서 만난다. (2) 평행하다. (3) 일치한다.

04 평행선의 성질

1. **동위각과 엇각**: 한 평면 위에서 서로 다른 두 직선이 한 직선과 만나서 생기는 각 중에서

(1) **동위각**: 서로 같은 위치에 있는 각 (2) **엇각**: 서로 엇갈린 위치에 있는 각

2. **평행선의 성질**: 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때

(1) 동위각의 크기는 서로 같다. (2) 엇각의 크기는 서로 같다.

3. **두 직선이 평행할 조건**: 한 평면 위에 있는 서로 다른 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때

(1) 동위각의 크기가 서로 같으면 그 두 직선은 서로 평행하다.

(2) 엇각의 크기가 서로 같으면 그 두 직선은 서로 평행하다.

01 * 도형

핵심개념

1. **도형을 이루는 기본 요소:** 점, 선, 면

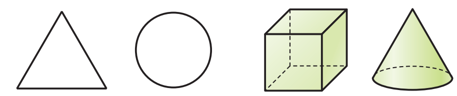
참고 ① 점이 연속적으로 움직인 자리는 선이 되고, 선이 연속적으로 움직인 자리는 면이 된다.
② 선은 무수히 많은 점으로 이루어져 있고, 면은 무수히 많은 선으로 이루어져 있다.

2. **평면도형:** 한 평면 위에 있는 도형

예 삼각형, 사각형, 원

3. **입체도형:** 한 평면 위에 있지 않은 도형

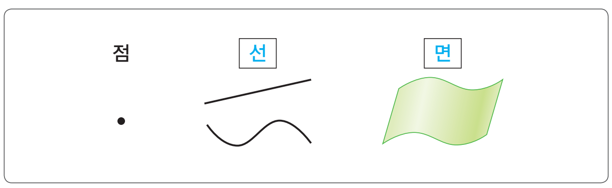
예 직육면체, 원뿔, 구



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 2쪽

1 다음은 도형을 이루는 기본 요소이다. □ 안에 알맞은 말을 써넣어라.



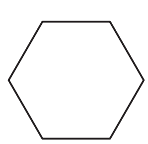
2 다음은 도형에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 써넣어라.

(1) 모든 도형은 점, __선__, __면__으로 이루어져 있다.

(2) 선은 무수히 많은 __점__으로 이루어져 있고,
__면__은 무수히 많은 선으로 이루어져 있다.

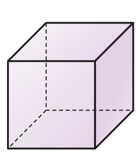
3 주어진 도형에 대하여 옳은 것에 ○표를 하여라.

(1)



① 한 평면 위에 (있다, 있지 않다).
② (평면, 입체)도형이다.

(2)

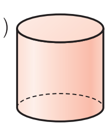


① 한 평면 위에 (있다 , 있지 않다).
② (평면 , 입체)도형이다.

tip 평면도형은 여러 개의 선으로 둘러싸여 있고, 입체도형은 여러 개의 면으로 둘러싸여 있어.

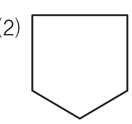
4 다음 도형이 평면도형이면 '평', 입체도형이면 '입'을 써넣어라.

(1)



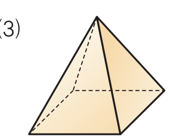
(입)

(2)



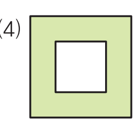
(평)

(3)



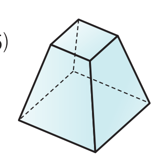
(입)

(4)



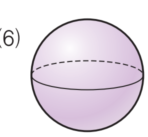
(평)

(5)



(입)

(6)



(입)

5 배운 내용 확인하기

(1) 모든 도형은 (점), 선, (면)으로 이루어져 있다.

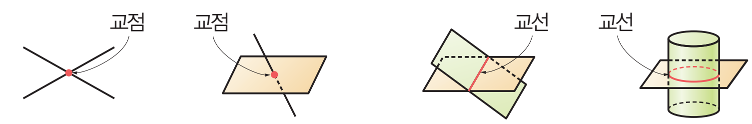
(2) 점이 연속적으로 움직인 자리는 (선)이 되고, 선이 연속적으로 움직인 자리는 (면)이 된다.

(3) 한 평면 위에 있는 도형을 (평면도형), 한 평면 위에 있지 않은 도형을 (입체도형)이라고 한다.

02 교점과 교선

핵심개념

1. **교점**: 선과 선 또는 선과 면이 만나서 생기는 점
2. **교선**: 면과 면이 만나서 생기는 선

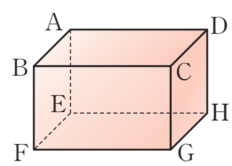


참고 ① 교선은 직선일 수도 있고, 곡선일 수도 있다.
② 입체도형에서 (교점의 개수)=(꼭짓점의 개수), (교선의 개수)=(모서리의 개수)이다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 2쪽

1 오른쪽 그림의 직육면체에 대하여 □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) ① 모서리 AB와 모서리 BF의 교점
➜ 점 B

② 모서리 EH와 모서리 GH의 교점
➜ 점 H

(2) ① 모서리 AB와 면 BFGC의 교점
➜ 점 B

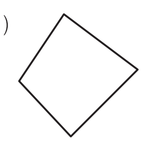
② 모서리 EF와 면 AEHD의 교점
➜ 점 E

(3) ① 면 ABCD와 면 CGHD의 교선
➜ 모서리 CD

② 면 ABFE와 면 EFGH의 교선
➜ 모서리 EF

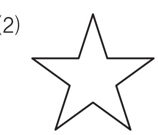
2 다음 도형에 대하여 □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

(1)



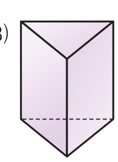
➜ 교점: 4개

(2)



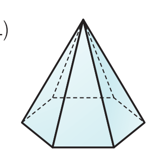
➜ 교점: 10개

(3)



➜ 교점: 6개
교선: 9개

(4)

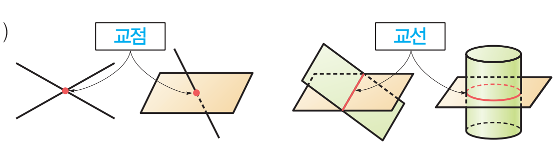


➜ 교점: 7개
교선: 12개

tip
입체도형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같고,
교선의 개수는 모서리의 개수와 같아.

3 배운 내용 확인하기

(1)

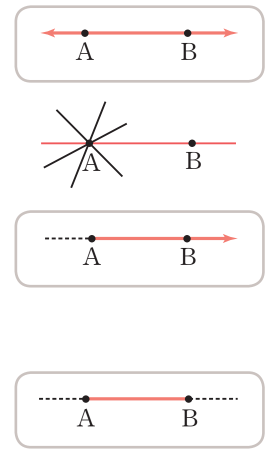


(2) 입체도형에서
(교점의 개수)=(꼭짓점 의 개수)이고
(교선의 개수)=(모서리 의 개수)이다.

03 ✳ 직선, 반직선, 선분

핵심개념

1. **직선 AB**: 서로 다른 두 점 A, B를 지나는 직선
기호 $\overleftrightarrow{AB}$
참고 한 점을 지나는 직선은 무수히 많지만 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 오직 하나뿐이다.
➜ 즉, 서로 다른 두 점은 하나의 직선을 결정한다.
2. **반직선 AB**: 직선 AB 위의 점 A에서 시작하여 점 B쪽으로 뻗은 부분
기호 $\overrightarrow{AB}$
주의 반직선 BA($\overrightarrow{BA}$)와 반직선 AB($\overrightarrow{AB}$)는 시작점과 뻗은 방향이 서로 다른 반직선이다. ➜ 즉, $\overrightarrow{AB} \neq \overrightarrow{BA}$
3. **선분 AB**: 직선 AB 위의 점 A에서 점 B까지의 부분
기호 $\overline{AB}$



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

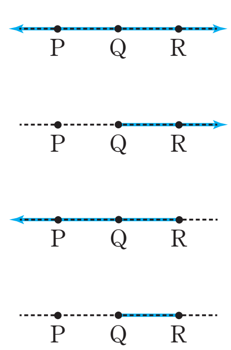
정답과 해설 2쪽

1 다음 표를 완성하여라.

	도형	기호	읽는 방법
직선	A B	$\overleftrightarrow{AB}$ ($\overleftrightarrow{BA}$)	직선 AB (직선 BA)
반직선	A B	$\overrightarrow{AB}$	반직선 AB
	A B	$\overrightarrow{BA}$	반직선 BA
선분	A B	$\overline{AB}$ ($\overline{BA}$)	선분 AB (선분 BA)

2 다음 기호를 도형으로 나타내어라.

(1) $\overleftrightarrow{PQ}$ ➜
(2) $\overrightarrow{QR}$ ➜
(3) $\overrightarrow{RP}$ ➜
(4) $\overline{RQ}$ ➜

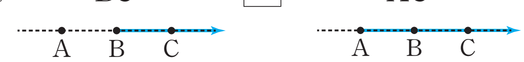


3 다음 기호를 각각 도형으로 나타내고, □ 안에 = 또는 ≠를 써넣어라. 또, 옳은 것에 ○표를 하여라.

(1) $\overleftrightarrow{AB}$ $\boxed{=}$ $\overleftrightarrow{AC}$

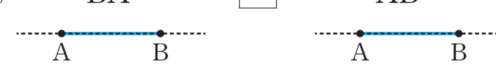
➜ 서로 다른 3개 이상의 점이 한 직선 위에 있을 때, 이 중 어느 두 점을 지나는 직선은 (하나뿐이다, 무수히 많다).

(2) $\overrightarrow{BC}$ $\boxed{\neq}$ $\overrightarrow{AC}$



➜ 두 반직선이 서로 같으면 시작점이 (같고, 다르고), 뻗은 방향이 (같다, 다르다).

(3) $\overline{BA}$ $\boxed{=}$ $\overline{AB}$



➜ 두 선분이 서로 같으면 양 끝 점이 (같다, 다르다).

4 아래 그림과 같이 직선 l 위에 네 점 A, B, C, D가 있다. □ 안에 $=$ 또는 $\neq$를 써넣어라.

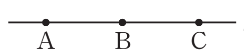
(1) $\overline{BD}\ \boxed{=}\ \overline{DB}$　　(2) $\overline{AC}\ \boxed{\neq}\ \overline{AD}$

(3) $\overleftrightarrow{AB}\ \boxed{=}\ \overleftrightarrow{CD}$　　(4) $\overrightarrow{CA}\ \boxed{\neq}\ \overrightarrow{AC}$

(5) $\overrightarrow{BC}\ \boxed{=}\ \overrightarrow{BD}$　　(6) $\overrightarrow{CB}\ \boxed{\neq}\ \overrightarrow{CD}$

tip 두 반직선이 서로 같으려면 시작점과 뻗은 방향이 모두 같아야 해.

5 오른쪽 그림과 같이 직선 l 위에 세 점 A, B, C가 있다. 다음 중 서로 같은 것끼리 선으로 연결하여라.



(1) $\overline{AB}$ • 　　• ㄱ. $\overrightarrow{AC}$

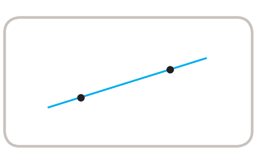
(2) $\overrightarrow{AB}$ • 　　• ㄴ. $\overleftrightarrow{CA}$

(3) $\overleftrightarrow{AB}$ • 　　• ㄷ. $\overline{BA}$

(4) $\overrightarrow{CA}$ • 　　• ㄹ. $\overrightarrow{CB}$

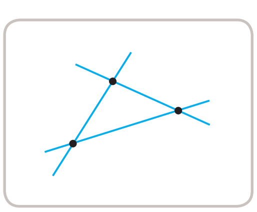
6 다음 그림에서 두 점을 지나는 직선을 모두 긋고, 그 개수를 구하여라.

(1)



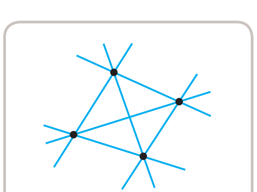
➜ $\boxed{1}$

(2)



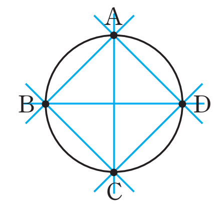
➜ $\boxed{3}$

(3)



➜ $\boxed{6}$

7 오른쪽 그림과 같이 원 위에 4개의 점 A, B, C, D가 있을 때, 다음을 구하여라.



(1) 두 점을 지나는 모든 직선과 그 개수

➜ $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$

➜ $\boxed{6}$

(2) 두 점을 지나는 모든 반직선과 그 개수

➜ $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DC}$

➜ $\boxed{12}$

(3) (두 점을 지나는 반직선의 개수)

$=$(두 점을 지나는 직선의 개수)$\times\boxed{2}$

tip 두 점 A, B를 지나는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$로 1개 만들 수 있지만 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$로 2개 만들 수 있어. 즉, 두 점을 지나는 반직선의 개수는 직선의 개수의 2배야.

8 다음 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

(1) 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 무수히 많다.
1개
(×)

(2) $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{BA}$는 서로 같은 직선이다. (○)

(3) 시작점이 같은 두 반직선은 서로 같다. (×)
시작점과 뻗은 방향이 모두 같아야 한다.

9 배운 내용 확인하기

(1) 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 (1)개이다.

➜ $\overleftrightarrow{AB}\ \boxed{=}\ \overleftrightarrow{BA}$

(2) 두 반직선이 같으려면 (시작점)과 뻗은 방향이 모두 같아야 한다.

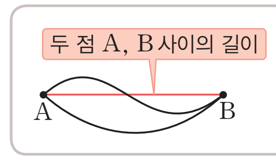
➜ $\overrightarrow{AB}\ \boxed{\neq}\ \overrightarrow{BA}$

04 * 두 점 사이의 거리

핵심개념

두 점 A, B 사이의 거리: 두 점 A, B를 양 끝 점으로 하는 무수히 많은 선 중에서 길이가 가장 짧은 선분 AB의 길이 ➜ $\overline{AB}$

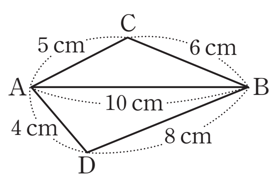
참고 $\overline{AB}$는 도형으로서 선분 AB를 나타내기도 하고, 그 선분의 길이를 나타내기도 한다.



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 2쪽

1 오른쪽 그림에 대하여 □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) 두 점 A, B 사이의 거리

➜ (선분 AB의 길이)= 10 cm

(2) 두 점 A, C 사이의 거리

➜ (선분 AC 의 길이)= 5 cm

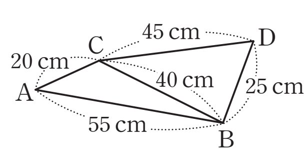
(3) 두 점 A, D 사이의 거리

➜ (선분 AD 의 길이)= 4 cm

(4) 두 점 B, C 사이의 거리

➜ (선분 BC 의 길이)= 6 cm

2 오른쪽 그림에 대하여 다음의 두 점 사이의 거리를 구하여라.

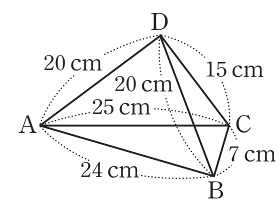


(1) 두 점 A, B 답 55 cm

(2) 두 점 B, C 답 40 cm

(3) 두 점 C, D 답 45 cm

3 오른쪽 그림에 대하여 다음의 두 점 사이의 거리를 구하여라.



(1) 두 점 A, C 답 25 cm

(2) 두 점 A, D 답 20 cm

(3) 두 점 B, C 답 7 cm

(4) 두 점 C, D 답 15 cm

(5) 두 점 B, D 답 20 cm

4 배운 내용 확인하기

(1) 두 점 사이의 거리는 두 점을 양 끝 점으로 하는 무수히 많은 선 중에서 길이가 가장 (짧은, 긴) 선분의 길이이다.

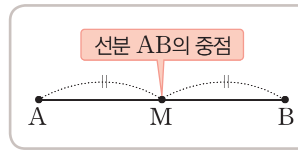
(2) 선분 AB의 길이가 2 cm일 때, 두 점 A, B 사이의 거리는 2 cm이다.

05 ✳ 선분의 중점

핵심개념

선분 AB의 중점: 선분 AB 위의 한 점 M에 대하여 $\overline{AM}=\overline{MB}$ 일 때, 점 M을 선분 AB의 중점이라고 한다.

➜ $\overline{AM}=\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}$

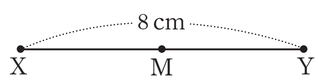


참고 선분 AB 위에 있으면서 선분 AB의 길이를 삼등분하는 두 점을 선분 AB의 삼등분점이라고 한다.

■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 3쪽

1 다음 그림에서 점 M이 $\overline{XY}$의 중점일 때, □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

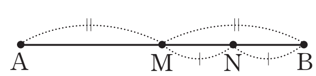


(1) $\overline{XY}=\boxed{2}\,\overline{XM}=\boxed{2}\,\overline{MY}$

(2) $\overline{XM}=\boxed{\frac{1}{2}}\,\overline{XY}=\boxed{4}$ cm

(3) $\overline{MY}=\boxed{\frac{1}{2}}\,\overline{XY}=\boxed{4}$ cm

2 다음 그림에서 점 M은 $\overline{AB}$의 중점, 점 N은 $\overline{MB}$의 중점일 때, □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN}=\boxed{\overline{NB}}$

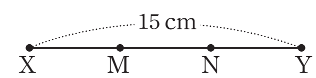
(2) $\overline{AB}=\boxed{2}\,\overline{AM}$, $\overline{AM}=\boxed{\frac{1}{2}}\,\overline{AB}$

(3) $\overline{MB}=\boxed{2}\,\overline{MN}$, $\overline{MN}=\boxed{\frac{1}{2}}\,\overline{MB}$

(4) $\overline{AB}=\boxed{4}\,\overline{MN}$, $\overline{MN}=\boxed{\frac{1}{4}}\,\overline{AB}$

(5) $\overline{AB}=\boxed{4}\,\overline{NB}$, $\overline{NB}=\boxed{\frac{1}{4}}\,\overline{AB}$

3 다음 그림에서 두 점 M, N이 $\overline{XY}$의 삼등분점일 때, □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.



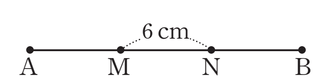
(1) $\overline{XM}=\boxed{\frac{1}{3}}\,\overline{XY}=\boxed{5}$ cm

(2) $\overline{XN}=\boxed{2}\,\overline{XM}=\boxed{10}$ cm

(3) $\overline{XN}=\boxed{\frac{2}{3}}\,\overline{XY}=\boxed{10}$ cm

(4) $\overline{MY}=\boxed{\frac{2}{3}}\,\overline{XY}=\boxed{10}$ cm

4 다음 그림에서 두 점 M, N이 $\overline{AB}$의 삼등분점일 때, □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.



(1) $\overline{AM}=\overline{MN}=\boxed{6}$ cm

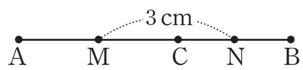
(2) $\overline{AB}=\boxed{3}\,\overline{MN}=\boxed{18}$ cm

(3) $\overline{AN}=\boxed{2}\,\overline{MN}=\boxed{12}$ cm

(4) $\overline{BM}=\boxed{2}\,\overline{MN}=\boxed{12}$ cm

5 다음 그림에 대하여 주어진 선분의 길이를 구하여라.

(1) 두 점 M, N이 각각 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 중점일 때, $\overline{AB}$의 길이



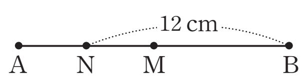
➜ $\overline{AB}=\overline{AC}+\boxed{\overline{CB}}=\boxed{2}\,\overline{MC}+2\overline{CN}$

$=\boxed{2}(\overline{MC}+\overline{CN})$

$=\boxed{2}\,\overline{MN}$

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

(2) 두 점 M, N이 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AM}$의 중점일 때, $\overline{AM}$의 길이

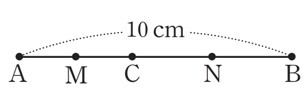


➜ $\overline{AM}=\overline{MB}=\boxed{2}\,\overline{NM}$

$=\dfrac{\boxed{2}}{3}\overline{NB}$

$=\dfrac{\boxed{2}}{3}\times 12=\boxed{8}(\text{cm})$

(3) 두 점 M, N이 각각 $\overline{AC}$, $\overline{CB}$의 중점일 때, $\overline{MN}$의 길이



➜ $\overline{MN}=\overline{MC}+\boxed{\overline{CN}}$

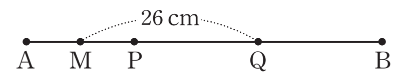
$=\boxed{\dfrac{1}{2}}\overline{AC}+\boxed{\dfrac{1}{2}}\overline{CB}$

$=\boxed{\dfrac{1}{2}}(\overline{AC}+\overline{CB})$

$=\boxed{\dfrac{1}{2}}\overline{AB}$

$=\boxed{\dfrac{1}{2}}\times 10=\boxed{5}(\text{cm})$

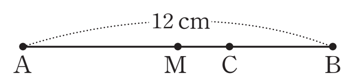
(4) 두 점 M, Q가 각각 $\overline{AP}$, $\overline{PB}$의 중점일 때, $\overline{AB}$의 길이



답 52 cm

$\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{PB}=2\overline{MP}+2\overline{PQ}=2(\overline{MP}+\overline{PQ})$
$=2\overline{MQ}=2\times 26=52(\text{cm})$

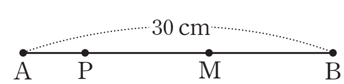
(5) 점 M이 $\overline{AB}$의 중점이고 $\overline{MC}=\dfrac{1}{3}\overline{MB}$일 때, $\overline{MC}$의 길이



답 2 cm

$\overline{MC}=\dfrac{1}{3}\overline{MB}=\dfrac{1}{3}\times\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{6}\overline{AB}=\dfrac{1}{6}\times 12=2(\text{cm})$

(6) 점 M이 $\overline{PB}$의 중점이고 $\overline{AB}=5\overline{AP}$일 때, $\overline{AM}$의 길이



답 18 cm

$\overline{AP}=\dfrac{1}{5}\overline{AB}=\dfrac{1}{5}\times 30=6(\text{cm})$
$\overline{PB}=\overline{AB}-\overline{AP}=30-6=24(\text{cm})$
$\overline{PM}=\dfrac{1}{2}\overline{PB}=12(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AM}=\overline{AP}+\overline{PM}=6+12=18(\text{cm})$

6 배운 내용 확인하기

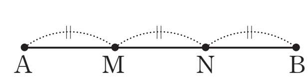
(1) 선분 AB 위의 한 점 M에 대하여 $\overline{AM}=\overline{BM}$일 때, 점 M을 선분 AB의 (중점)이라고 한다.

(2) 점 M이 $\overline{AB}$의 중점이면

$\overline{AM}=\overline{BM}=\boxed{\dfrac{1}{2}}\overline{AB}$

(3) 두 점 M, N이 $\overline{AB}$의 삼등분점이면

$\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}=\boxed{\dfrac{1}{3}}\overline{AB}$

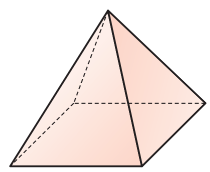


스스로 점검하기

정답과 해설 3쪽

1 교점과 교선 2

오른쪽 그림과 같은 사각뿔에서 교점의 개수가 a, 교선의 개수가 b일 때, $a+b$의 값은?



① 10　② 11　③ 12　④ 13　⑤ 14

답 ④
$a=5$, $b=8$이므로 $a+b=13$

2 교점과 교선 3, 직선, 반직선, 선분 8

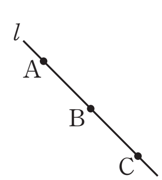
다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 입체도형에서 교선의 개수는 꼭짓점의 개수와 같다.
② 교점은 선과 선이 만날 때에만 생긴다.
③ 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 오직 하나뿐이다.
④ 양 끝 점이 같은 두 선분은 서로 같다.
⑤ 뻗은 방향이 같은 두 반직선은 서로 같다.

답 ③, ④
① 입체도형에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같다.
② 교점은 선과 선 또는 선과 면이 만날 때 생긴다.
⑤ 두 반직선이 서로 같으려면 시작점과 뻗은 방향이 모두 같아야 한다.

3 직선, 반직선, 선분 3~5

오른쪽 그림과 같이 직선 l 위에 세 점 A, B, C가 있다. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

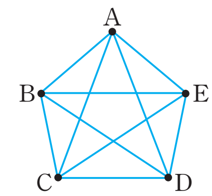


① $\overleftrightarrow{AB}=\overleftrightarrow{BC}$　② $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{BA}$
③ $\overleftrightarrow{AC}=\overleftrightarrow{BA}$　④ $\overline{AB}=\overline{AC}$
⑤ $\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{CB}$

답 ②, ④
② 시작점이 다르므로 $\overrightarrow{AB}\neq\overrightarrow{BA}$
④ 양 끝 점이 다르므로 $\overline{AB}\neq\overline{AC}$

4 직선, 반직선, 선분 6, 7

오른쪽 그림과 같이 어느 세 점도 한 직선 위에 있지 않은 5개의 점 A~E 중에서 두 점을 이어서 만들 수 있는 서로 다른 선분의 개수는?



① 6　② 8　③ 10　④ 16　⑤ 20

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

5 선분의 중점 2

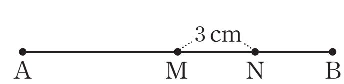
아래 그림에서 점 M은 $\overline{AB}$의 중점이고, 점 N은 $\overline{AM}$의 중점일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

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

답 ④
④ $\overline{NM}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{4}\overline{AB}$

6 선분의 중점 5

다음 그림에서 점 M은 $\overline{AB}$의 중점이고, 점 N은 $\overline{MB}$의 중점이다. $\overline{MN}=3$ cm일 때, $\overline{AB}$의 길이를 구하여라.



답 12 cm
$\overline{AB}=2\overline{MB}=4\overline{MN}=4\times3=12$ (cm)

06 * 각

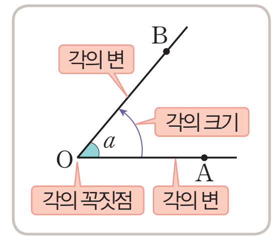
핵심개념

1. **각 AOB**: 한 점 O에서 시작하는 두 반직선 OA, OB로 이루어진 도형

   각의 꼭짓점은 항상 가운데에 나타낸다.

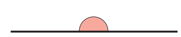
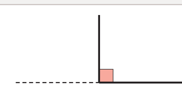
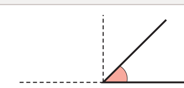
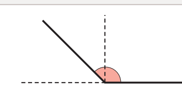
   기호 $\angle AOB$, $\angle BOA$, $\angle O$, $\angle a$

2. **각 AOB의 크기**: 꼭짓점 O를 중심으로 변 OA가 변 OB까지 회전한 양



참고 ① 일반적으로 $\angle AOB$는 크기가 작거나 같은 쪽의 각을 말한다.
② $\angle AOB$는 도형으로서 각 AOB를 나타내기도 하고, 그 각의 크기를 나타내기도 한다.

3. **각의 분류**

평각	직각	예각	둔각
			
크기가 180°인 각	크기가 90°인 각	크기가 0°보다 크고 90°보다 작은 각	크기가 90°보다 크고 180°보다 작은 각

주의 0°를 예각으로 착각하거나, 둔각을 90°보다 큰 각으로 착각하지 않도록 주의한다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 3쪽

1 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.

(1) 평각: 크기가 $\boxed{180}$°인 각

(2) $\boxed{\text{직각}}$: 크기가 90°인 각

(3) 예각: 크기가 $\boxed{0}$°보다 크고, $\boxed{90}$°보다 작은 각

(4) 둔각: 크기가 $\boxed{90}$°보다 크고, $\boxed{180}$°보다 작은 각

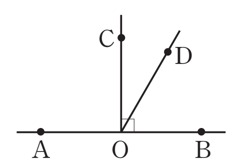
2 다음 각이 평각이면 '평', 직각이면 '직', 예각이면 '예', 둔각이면 '둔'을 써넣어라.

(1) 56° (예)　(2) 178° (둔)

(3) 105° (둔)　(4) 90° (직)

(5) 17° (예)　(6) 180° (평)

3 다음 각을 오른쪽 그림에서 있는 대로 찾아 기호로 나타내어라.



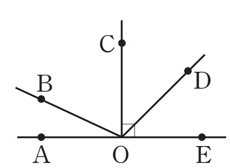
(1) 평각 ➔ $\boxed{\angle AOB}$

(2) 둔각 ➔ $\boxed{\angle AOD}$

(3) 직각 ➔ $\angle AOC$, $\boxed{\angle BOC}$

(4) 예각 ➔ $\angle BOD$, $\boxed{\angle COD}$

4 오른쪽 그림에서 다음 각이 평각이면 '평', 직각이면 '직', 예각이면 '예', 둔각이면 '둔'을 써넣어라.



(1) $\angle AOB$ (예)

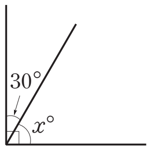
(2) $\angle AOC$ (직)

(3) $\angle AOD$ (둔)

(4) $\angle AOE$ (평)

5 다음 그림에서 x의 값을 구하여라.

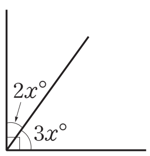
(1)



➜ $\boxed{30}+x=90$

$\therefore x=\boxed{60}$

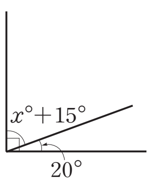
(2)



➜ $2x+\boxed{3}x=\boxed{90}$

$\therefore x=\boxed{18}$

(3)



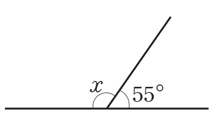
$(x+15)+20=90$

$\therefore x=55$

답 55

6 다음 그림에서 $\angle x$의 크기를 구하여라.

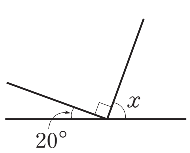
(1)



➜ $\angle x+\boxed{55}^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=\boxed{125}^\circ$

(2)

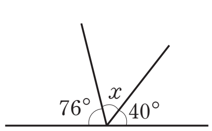


➜ $\angle x+\boxed{90}^\circ+20^\circ$

$=\boxed{180}^\circ$

$\therefore \angle x=\boxed{70}^\circ$

(3)



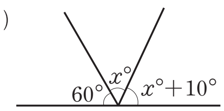
$76^\circ+\angle x+40^\circ=180^\circ$

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

답 64°

7 다음 그림에서 x의 값을 구하여라.

(1)

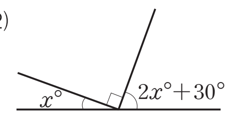


$60+x+(x+10)=180$

$\therefore x=55$

답 55

(2)



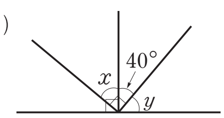
$x+90+(2x+30)=180$

$\therefore x=20$

답 20

8 다음 그림에서 $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하여라.

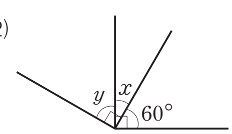
(1)



➜ $\angle x+\boxed{40}^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=\boxed{50}^\circ$

$\angle y+\boxed{40}^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle y=\boxed{50}^\circ$

(2)

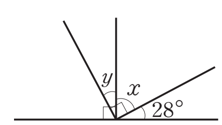


$\angle x+60^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$

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

답 $\angle x=30^\circ$, $\angle y=60^\circ$

(3)



$\angle x+28^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=62^\circ$

$\angle y+\angle x=90^\circ$ $\therefore \angle y=90^\circ-62^\circ=28^\circ$

답 $\angle x=62^\circ$, $\angle y=28^\circ$

9 배운 내용 확인하기

(1) (직각)$=\boxed{90}^\circ$

(2) ($\boxed{\text{평각}}$)$=180^\circ$

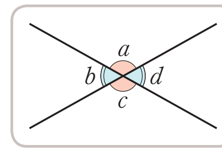
(3) $0^\circ<$($\boxed{\text{예각}}$)$<90^\circ$

(4) $\boxed{90}^\circ<$(둔각)$<\boxed{180}^\circ$

07 ✳ 맞꼭지각

핵심개념

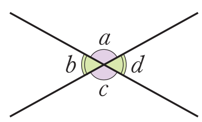
1. 교각: 두 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 4개의 각
   ➜ $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$, $\angle d$
2. 맞꼭지각: 교각 중에서 서로 마주 보는 각
   ➜ $\angle a$와 $\angle c$, $\angle b$와 $\angle d$
3. 맞꼭지각의 성질: 맞꼭지각의 크기는 서로 같다.
   ➜ $\angle a=\angle c$, $\angle b=\angle d$



■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 20분

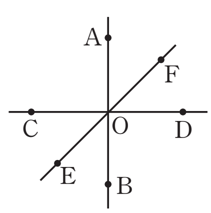
정답과 해설 4쪽

1 다음은 맞꼭지각의 크기가 같음을 설명하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



$\angle a+\angle b=\boxed{180}°$ ……㉠
$\angle b+\angle c=\boxed{180}°$ ……㉡
㉠, ㉡에서
$\angle a+\angle b=\angle b+\boxed{\angle c}$
$\therefore \angle a=\boxed{\angle c}$
같은 방법으로 하면 $\angle b=\boxed{\angle d}$

2 오른쪽 그림과 같이 세 직선이 한 점 O에서 만날 때, 다음 각의 맞꼭지각을 구하여라.



(1) $\angle$AOC 답 $\angle$BOD

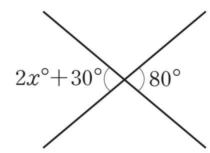
(2) $\angle$COE 답 $\angle$DOF

(3) $\angle$AOE 답 $\angle$BOF

(4) $\angle$AOF 답 $\angle$BOE

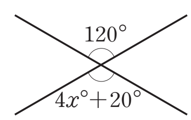
3 다음 그림에서 x의 값을 구하여라.

(1)



➜ $2x+30=\boxed{80}$
$2x=\boxed{50}$
$\therefore x=\boxed{25}$

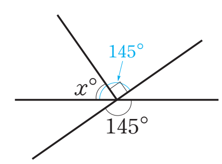
(2)



$4x+20=120$, $4x=100$
$\therefore x=25$

답 25

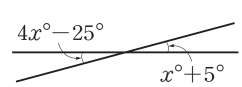
(3)



$x+90=145$
$\therefore x=55$

답 55

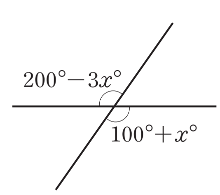
(4)



$4x-25=x+5$ $\therefore x=10$

답 10

(5)

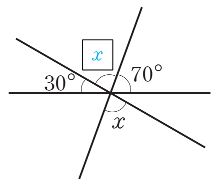


$200-3x=100+x$
$\therefore x=25$

답 25

4 다음 그림에서 $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)

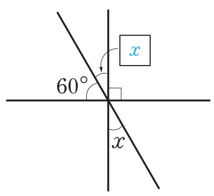


➔ $30^\circ + \angle x + 70^\circ$

$= \boxed{180}^\circ$

$\therefore \angle x = \boxed{80}^\circ$

(2)



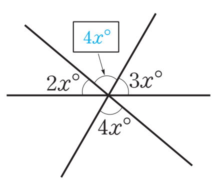
$60^\circ + \angle x + 90^\circ = 180^\circ$

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

답 30°

5 다음 그림에서 x의 값을 구하여라.

(1)

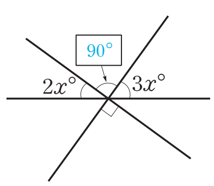


$2x + 4x + 3x = 180$

$\therefore x = 20$

답 20

(2)

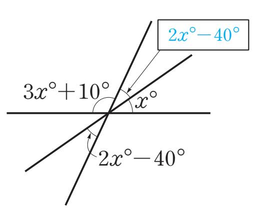


$2x + 90 + 3x = 180$

$\therefore x = 18$

답 18

(3)

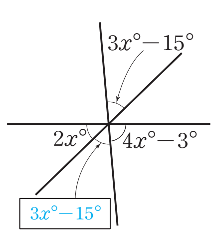


$(3x+10) + (2x-40) + x = 180$

$6x - 30 = 180 \quad \therefore x = 35$

답 35

(4)



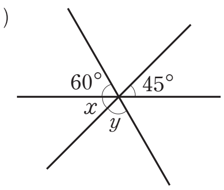
$2x + (3x-15) + (4x-3) = 180$

$9x - 18 = 180 \quad \therefore x = 22$

답 22

6 다음 그림에서 $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하여라.

(1)

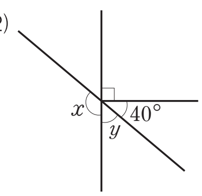


$60^\circ + 45^\circ + \angle y = 180^\circ$

$\therefore \angle y = 75^\circ$

답 $\angle x = 45^\circ$, $\angle y = 75^\circ$

(2)

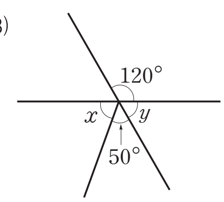


$\angle x = 90^\circ + 40^\circ = 130^\circ$

$\angle y + 40^\circ = 90^\circ \quad \therefore \angle y = 50^\circ$

답 $\angle x = 130^\circ$, $\angle y = 50^\circ$

(3)

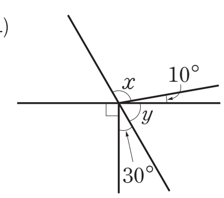


$\angle x + 50^\circ = 120^\circ \quad \therefore \angle x = 70^\circ$

$120^\circ + \angle y = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 60^\circ$

답 $\angle x = 70^\circ$, $\angle y = 60^\circ$

(4)



$\angle x + 10^\circ = 90^\circ + 30^\circ \quad \therefore \angle x = 110^\circ$

$\angle y + 30^\circ + 90^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 60^\circ$

답 $\angle x = 110^\circ$, $\angle y = 60^\circ$

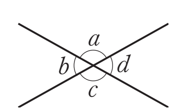
7 배운 내용 확인하기

(1) 두 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 교각 중에서 서로 마주 보는 두 각을 (맞꼭지각)이라고 한다.

(2) 두 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각의 크기는 서로 (같다, 다르다).

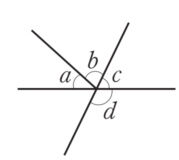
(3) 오른쪽 그림에서

$\angle a = \angle \boxed{c}$, $\angle b = \angle \boxed{d}$



(4) 오른쪽 그림에서

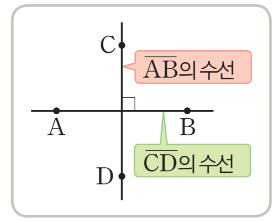
$\angle d = \angle a + \angle \boxed{b}$

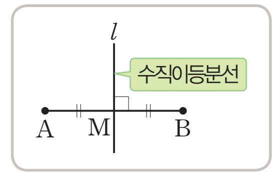


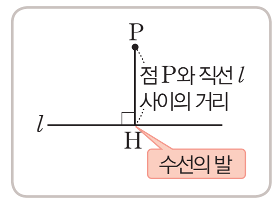
08 * 수직과 수선

핵심개념

1. **직교**: 두 직선 AB와 CD의 교각이 직각일 때, 두 직선은 서로 직교한다고 한다.
   기호 $\overleftrightarrow{AB} \perp \overleftrightarrow{CD}$
2. **수직과 수선**: 두 직선이 서로 직교할 때, 두 직선은 서로 수직이고 한 직선은 다른 직선의 수선이다.
3. **수직이등분선**: 직선 l이 선분 AB의 중점 M을 지나고 선분 AB에 수직일 때, 직선 l을 선분 AB의 수직이등분선이라고 한다.
4. **수선의 발**: 직선 l 위에 있지 않은 한 점 P에서 직선 l에 그은 수선과 직선 l의 교점 H를 점 P에서 직선 l에 내린 수선의 발이라고 한다.
5. **점과 직선 사이의 거리**: 직선 l 위에 있지 않은 점 P에서 직선 l에 내린 수선의 발 H까지의 거리, 즉 $\overline{PH}$의 길이
   참고 점과 직선 사이의 거리는 점과 직선 위의 점을 이은 선분 중 길이가 가장 짧은 선분의 길이이다.



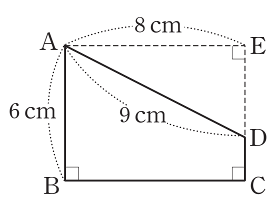




■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 4쪽

1 오른쪽 그림과 같은 사각형 ABCD에 대하여 □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) $\overline{BC}$의 수선은 $\overline{AB}$, $\boxed{\text{CD}}$이고, 기호로 나타내면
$\overline{AB}$ $\boxed{\perp}$ $\overline{BC}$, $\overline{BC} \perp \boxed{\text{CD}}$이다.

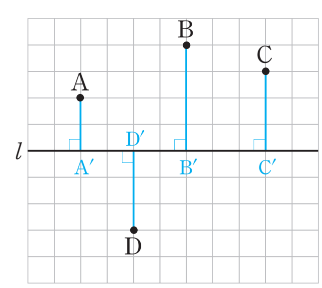
(2) (점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리)$=$($\boxed{\text{AB}}$의 길이)
$=\boxed{6}$ cm

(3) (점 A와 $\overleftrightarrow{CD}$ 사이의 거리)$=$($\boxed{\text{AE}}$의 길이)
$=\boxed{8}$ cm

(4) 점 C는 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 $\boxed{\text{수선의 발}}$이다.

(5) 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발은 점 $\boxed{\text{B}}$이다.

2 다음 그림의 네 점 A, B, C, D에서 직선 l에 내린 수선의 발을 각각 A′, B′, C′, D′이라고 할 때, A′, B′, C′, D′을 각각 그림 위에 나타내고, 물음에 답하여라.
(단, 모눈 한 칸의 길이는 모두 1이다.)

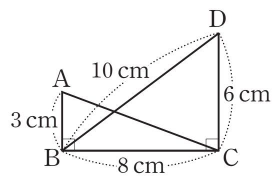


(1) 네 점 A, B, C, D와 직선 l 사이의 거리를 차례대로 구하여라.
답 2, 4, 3, 3

(2) 네 점 A, B, C, D 중 직선 l과의 거리가 같은 두 점을 구하여라.
답 점 C, 점 D

(3) 네 점 A, B, C, D 중 직선 l과의 거리가 가장 가까운 점을 구하여라.
답 점 A

3 오른쪽 그림에 대하여 다음을 구하여라.



(1) 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발

답 점 B

(2) $\overline{BC}$와 수직으로 만나는 선분

답 $\overline{AB}$, $\overline{DC}$

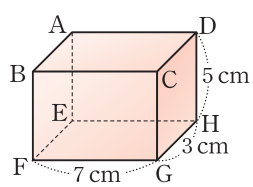
(3) 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리

답 3 cm

(4) 점 B와 $\overline{CD}$ 사이의 거리

답 8 cm

4 오른쪽 그림과 같은 직육면체에 대하여 다음을 구하여라.



(1) 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발

답 점 C

(2) 점 E에서 $\overline{BF}$에 내린 수선의 발

답 점 F

(3) 점 H와 $\overline{AD}$ 사이의 거리

답 5 cm

(4) 점 E와 $\overline{GH}$ 사이의 거리

답 7 cm

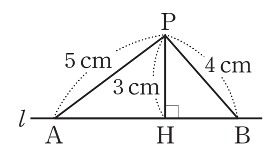
(5) 점 F와 $\overline{EH}$ 사이의 거리

답 3 cm

5 아래 그림에 대하여 다음을 구하여라.

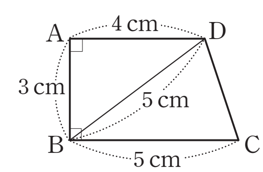
tip 점과 직선 사이의 거리는? 그 점에서 직선에 내린 수선의 발까지의 거리!

(1) 점 P와 직선 l 사이의 거리



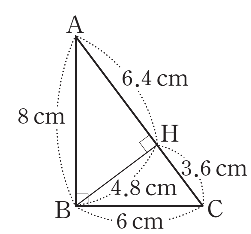
답 3 cm

(2) 점 D와 $\overline{AB}$ 사이의 거리



답 4 cm

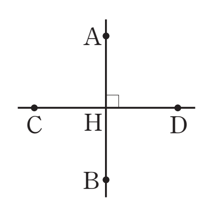
(3) 점 B와 $\overline{AC}$ 사이의 거리



답 4.8 cm

6 배운 내용 확인하기

오른쪽 그림에서



(1) $\overleftrightarrow{AB}$ $\boxed{\perp}$ $\overleftrightarrow{CD}$

(2) $\overleftrightarrow{AB}$의 수선은 ($\overleftrightarrow{CD}$)이다.

(3) $\overleftrightarrow{AB}$가 $\overline{CD}$의 수직이등분선이면 점 H는 $\overline{CD}$의 $\boxed{\text{중점}}$이고, $\overleftrightarrow{AB}\perp\boxed{\overline{CD}}$,

$\overline{CH}=\boxed{\overline{DH}}=\boxed{\frac{1}{2}}\overline{CD}$이다.

(4) 점 A에서 $\overleftrightarrow{CD}$에 내린 수선의 발은 점 (H)이다.

(5) 점 C와 $\overleftrightarrow{AB}$ 사이의 거리는 ($\overline{CH}$)의 길이와 같다.

스스로 점검하기

■ 걸린 시간 　　분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 4쪽

1 각 1, 2

다음 중 예각인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

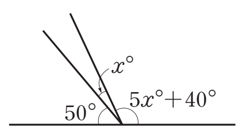
① 75° 　② 120° 　③ 90°

④ 116° 　⑤ 33°

답 ①, ⑤

2 각 7

오른쪽 그림에서 x의 값을 구하여라.



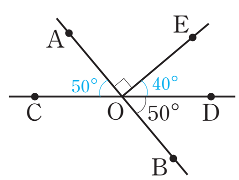
답 15

$50+x+(5x+40)=180$

$6x=90$ 　$\therefore x=15$

3 맞꼭지각 2, 4

오른쪽 그림에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?



① $\angle DOE=40^\circ$

② $\angle AOC=50^\circ$

③ $\angle BOE=90^\circ$

④ $\angle BOC=130^\circ$

⑤ $\angle COE=130^\circ$

답 ⑤

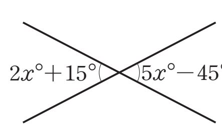
④ $\angle BOC$의 맞꼭지각은 $\angle AOD$이므로

$\angle BOC=\angle AOD=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

⑤ $\angle COE=\angle AOC+\angle AOE=50^\circ+90^\circ=140^\circ$

4 맞꼭지각 3

오른쪽 그림에서 x의 값은?



① 15 　② 20

③ 25 　④ 30

⑤ 35

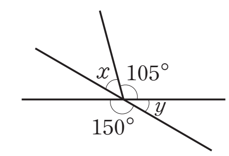
답 ②

$2x+15=5x-45$

$3x=60$ 　$\therefore x=20$

5 맞꼭지각 5

오른쪽 그림에서 $\angle x-\angle y$의 크기를 구하여라.



답 15°

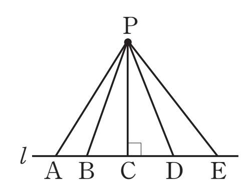
$\angle x=150^\circ-105^\circ=45^\circ$

$\angle y=180^\circ-150^\circ=30^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=15^\circ$

6 수직과 수선 2

오른쪽 그림에서 점 P와 직선 l 사이의 거리를 나타내는 것은?



① $\overline{PA}$ 　② $\overline{PB}$

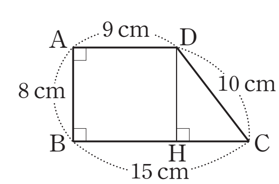
③ $\overline{PC}$ 　④ $\overline{PD}$

⑤ $\overline{PE}$

답 ③

7 수직과 수선 1, 3, 5

오른쪽 그림과 같은 사각형 ABCD에 대하여 다음 설명 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)



① $\overline{AB}$는 $\overline{AD}$의 수선이다.

② 점 B에서 $\overline{AD}$까지의 거리는 8 cm이다.

③ 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발은 점 C이다.

④ 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 15 cm이다.

⑤ $\overline{DH}$는 $\overline{BC}$의 수직이등분선이다.

답 ③, ⑤

③ 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발은 점 H이다.

⑤ $\overline{DH}\perp\overline{BC}$이지만 $\overline{BH}\neq\overline{CH}$이므로

$\overline{DH}$는 $\overline{BC}$의 수직이등분선이 아니다.

09 점과 직선, 점과 평면의 위치 관계

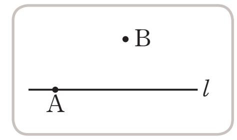
핵심개념

1. 점과 직선의 위치 관계

(1) 점 A는 직선 l 위에 있다. (직선 l이 점 A를 지난다.)

(2) 점 B는 직선 l 위에 있지 않다. (직선 l이 점 B를 지나지 않는다.)

참고 점이 직선 위에 있지 않을 때 '점이 직선 밖에 있다.'라고도 한다.

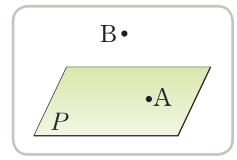


2. 점과 평면의 위치 관계

(1) 점 A는 평면 P 위에 있다.

(2) 점 B는 평면 P 위에 있지 않다. (점 B가 평면 P 밖에 있다.)

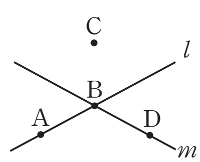
참고 점이 직선 또는 평면 위에 있다는 것은 점이 직선 또는 평면에 포함된다는 것을 뜻한다.



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 5쪽

1 오른쪽 그림과 같은 두 직선 l, m과 네 점 A, B, C, D에 대하여 다음을 구하고 옳은 것에 ○표를 하여라.



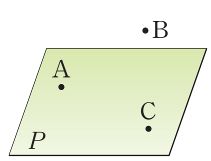
(1) 직선 l이 지나는 점: 점 A, 점 B

➜ 점 A는 직선 l 위에 (있다 , 있지 않다).
점 D는 직선 l 위에 (있다 , 있지 않다).

(2) 직선 m이 지나는 점: 점 B, 점 D

➜ 점 B는 직선 m 위에 (있다 , 있지 않다).
점 C는 직선 m 위에 (있다 , 있지 않다).

2 오른쪽 그림과 같은 평면 P와 세 점 A, B, C에 대하여 다음을 구하고 옳은 것에 ○표를 하여라.



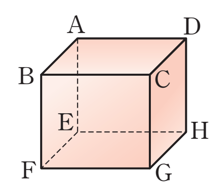
(1) 평면 P에 포함되는 점: 점 A, 점 C

➜ 점 A는 평면 P 위에 (있다 , 있지 않다).

(2) 평면 P에 포함되지 않은 점: 점 B

➜ 점 B는 평면 P 위에 (있다 , 있지 않다).

3 오른쪽 그림과 같은 직육면체에 대하여 다음을 구하여라.



(1) 모서리 CG 위에 있는 꼭짓점

답 점 C, 점 G

(2) 모서리 EF 밖에 있는 꼭짓점

답 점 A, 점 B, 점 C, 점 D, 점 G, 점 H

(3) 면 BFGC 위에 있는 꼭짓점

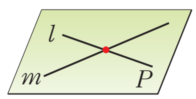
답 점 B, 점 C, 점 F, 점 G

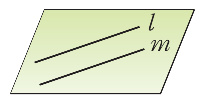
(4) 면 ABCD 위에 있지 않은 꼭짓점

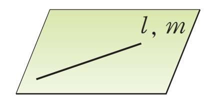
답 점 E, 점 F, 점 G, 점 H

10 ✳ 평면에서 두 직선의 위치 관계

핵심개념

1. **평행**: 한 평면 위에 있는 두 직선 l, m이 만나지 않을 때, 두 직선 l, m은 평행하다고 한다. 이때 평행한 두 직선을 평행선이라고 한다.
   기호 $l /\!/ m$
2. **평면에서 두 직선의 위치 관계**: 한 평면 위에 있는 두 직선 l, m의 위치 관계는 다음과 같다.
   (1) 한 점에서 만난다.
   

   ➔ 교점이 1개이다.
   (2) 평행하다. ($l /\!/ m$)
   

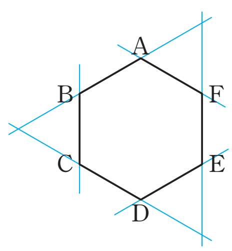
   ➔ 교점이 없다.
   (3) 일치한다. ($l = m$)
   

   ➔ 교점이 무수히 많다.

■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 10분

정답과 해설 5쪽

1 오른쪽 그림의 정육각형에서 각 변의 연장선을 그었을 때, 다음을 구하여라.



tip 도형에서 두 직선의 위치 관계를 따질 때는 변의 연장선을 그어서 알아봐야 해.

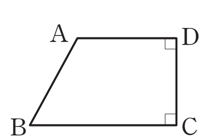
(1) $\overleftrightarrow{AB}$와 평행한 직선 답 $\overleftrightarrow{DE}$

(2) $\overleftrightarrow{AB}$와 한 점에서 만나는 직선
답 $\overleftrightarrow{AF}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{EF}$

tip 한 평면 위에 있는 서로 다른 두 직선은 평행한 경우를 제외하면 모두 한 점에서 만나.

(3) $\overleftrightarrow{BC}$와 $\overleftrightarrow{CD}$의 교점 답 점 C

2 오른쪽 그림과 같은 사각형 ABCD에서 주어진 두 직선의 위치 관계로 알맞은 것을 다음 〈보기〉에서 골라라.



보기
ㄱ. 한 점에서 만난다.
ㄴ. 평행하다.
ㄷ. 일치한다.

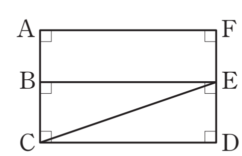
(1) $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{CD}$ 답 ㄱ

(2) $\overleftrightarrow{AD}$와 $\overleftrightarrow{BC}$ 답 ㄴ

(3) $\overleftrightarrow{BC}$와 $\overleftrightarrow{CD}$ 답 ㄱ

(4) $\overleftrightarrow{CD}$와 $\overleftrightarrow{DC}$ 답 ㄷ

3 오른쪽 그림에 대하여 다음 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.



(1) $\overleftrightarrow{AB} /\!/ \overleftrightarrow{FE}$ (○)

(2) $\overleftrightarrow{AC} \perp \overleftrightarrow{BE}$ (○)

(3) $\overleftrightarrow{AF} /\!/ \overleftrightarrow{CD}$ (○)

(4) $\overleftrightarrow{CE} \perp \overleftrightarrow{FD}$ (×)

(5) $\overleftrightarrow{AF} /\!/ \overleftrightarrow{CE}$ (×)

11 ✳ 공간에서 두 직선의 위치 관계

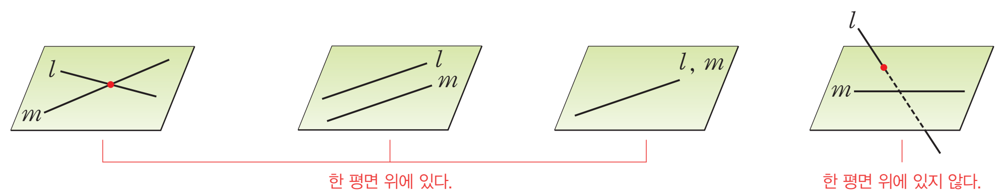
핵심개념

1. **꼬인 위치**: 공간에서 두 직선 l, m이 만나지도 않고 평행하지도 않을 때, 두 직선 l, m은 꼬인 위치에 있다고 한다.

   주의 꼬인 위치는 공간에서 두 직선의 위치 관계에서만 존재한다.

2. **공간에서 두 직선의 위치 관계**: 공간에서 두 직선 l, m의 위치 관계는 다음과 같다.

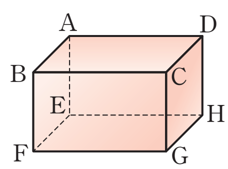
   (1) 한 점에서 만난다. (2) 평행하다. $(l /\!/ m)$ (3) 일치한다. (4) 꼬인 위치에 있다.



■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 5쪽

1 오른쪽 그림과 같은 직육면체에 대하여 다음을 구하고 옳은 것에 ○표를 하여라.



(1) 모서리 AD와 한 점에서 만나는 모든 모서리

➔ $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{DC}$, $\overline{DH}$

(2) 모서리 AD와 평행한 모든 모서리

➔ $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$

(3) 모서리 AD와 꼬인 위치에 있는 모든 모서리

➔ 꼬인 위치에 있는 두 모서리는 한 평면 위에 (있다, 있지 않다).

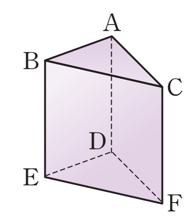
➔ 꼬인 위치에 있는 두 모서리는 (만난다, 만나지 않는다).

➔ 꼬인 위치에 있는 두 모서리는 (평행하다, 평행하지 않다).

➔ $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$

tip 입체도형에서 꼬인 위치의 모서리를 찾는 방법
❶ 한 점에서 만나는 모서리를 모두 지워.
❷ 평행한 모서리도 모두 지워.
❸ 남은 모서리가 바로 꼬인 위치에 있는 모서리야!

2 오른쪽 그림과 같은 삼각기둥에 대하여 다음을 구하여라.



(1) 모서리 AB와

① 한 점에서 만나는 모서리

답 $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BE}$

② 평행한 모서리

답 $\overline{DE}$

③ 꼬인 위치에 있는 모서리

답 $\overline{CF}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$

(2) 모서리 EF와

① 한 점에서 만나는 모서리

답 $\overline{BE}$, $\overline{CF}$, $\overline{DE}$, $\overline{DF}$

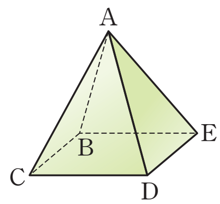
② 평행한 모서리

답 $\overline{BC}$

③ 꼬인 위치에 있는 모서리

답 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$

3 오른쪽 그림과 같은 사각뿔에 대하여 다음을 구하여라.



(1) 모서리 BC와

① 한 점에서 만나는 모서리

답 $\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{AC}}$, $\overline{\mathrm{BE}}$, $\overline{\mathrm{CD}}$

② 평행한 모서리 답 $\overline{\mathrm{DE}}$

③ 꼬인 위치에 있는 모서리

답 $\overline{\mathrm{AD}}$, $\overline{\mathrm{AE}}$

(2) 모서리 AB와

① 한 점에서 만나는 모서리

답 $\overline{\mathrm{AC}}$, $\overline{\mathrm{AD}}$, $\overline{\mathrm{AE}}$, $\overline{\mathrm{BC}}$, $\overline{\mathrm{BE}}$

② 꼬인 위치에 있는 모서리

답 $\overline{\mathrm{CD}}$, $\overline{\mathrm{DE}}$

4 다음 중 공간에서 두 직선의 위치 관계에 대한 설명으로 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

(1) 꼬인 위치에 있는 두 직선은 만나지 않는다. (○)

(2) 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있다. (×)

꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.

(3) 서로 다른 두 직선은 만나지도 않고 평행하지 않을 수도 있다. (○)

공간에서 두 직선은 꼬인 위치에 있을 수 있다.

(4) 서로 다른 두 직선이 한 평면에 포함되면 두 직선은 항상 만난다. (×)

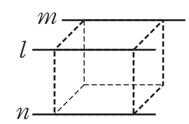
두 직선은 평행할 수도 있다.

5 공간에서 서로 다른 세 직선 l, m, n의 위치 관계를 직육면체를 이용하여 판별해 보고 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

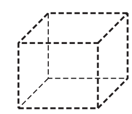
(1) $l // m$, $l // n$이면 $m // n$이다. (○)

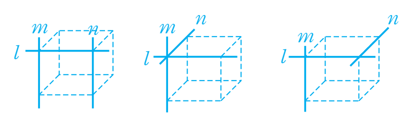
➜ 오른쪽 그림과 같이 직육면체 위에 $l // m$, $l // n$이 되도록 세 직선을 그리면

m $\boxed{//}$ n



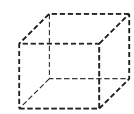
(2) $l \perp m$, $l \perp n$이면 m, n은 꼬인 위치에 있다. (×)

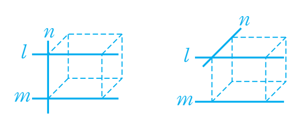




평행하다. 한 점에서 만난다. 꼬인 위치에 있다.

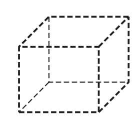
(3) $l // m$, $l \perp n$이면 $m // n$이다. (×)

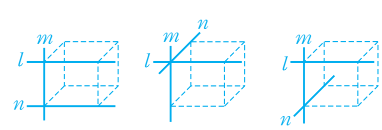




한 점에서 만난다. 꼬인 위치에 있다.

(4) $l \perp m$, $m \perp n$이면 $l // n$이다. (×)





평행하다. 한 점에서 만난다. 꼬인 위치에 있다.

6 배운 내용 확인하기

(1) 공간에서 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않을 때 두 직선은 (꼬인 위치)에 있다고 한다.

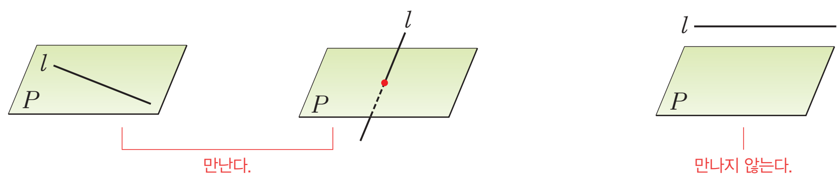
(2) 공간에서 두 직선의 위치 관계는 한 점에서 만나거나 평행하거나 일치하거나 (꼬인 위치)에 있다.

12 공간에서 직선과 평면의 위치 관계

핵심개념

1. **공간에서 직선과 평면의 위치 관계:** 공간에서 직선 l과 평면 P의 위치 관계는 다음과 같다.

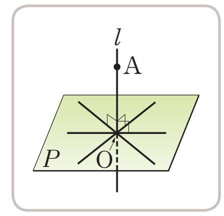
(1) 직선이 평면에 포함된다. (2) 한 점에서 만난다. (3) 평행하다. ($l // P$)



2. **직선과 평면의 수직:** 직선 l이 평면 P와 한 점 O에서 만나고 점 O를 지나는 평면 P 위의 모든 직선과 수직일 때, 직선 l과 평면 P는 수직이다 또는 직교한다고 한다. 이때 직선 l을 평면 P의 수선, 점 O를 수선의 발이라고 한다.

기호 $l \perp P$

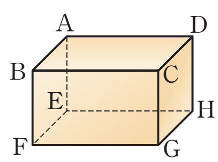
참고 점 A와 평면 P 사이의 거리는 $\overline{AO}$의 길이이다.



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 5쪽

1 오른쪽 그림과 같은 직육면체에 대하여 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) 면 ABCD와 한 점에서 만나는 모서리

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

(2) 면 ABFE와 평행한 모서리

➜ $\overline{CD}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$, $\overline{GH}$

(3) 모서리 AB를 포함하는 면

➜ 면 ABCD, 면 ABFE

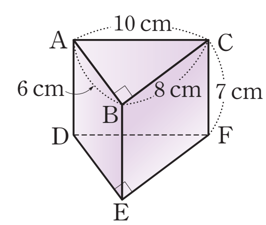
(4) 모서리 AD와 평행한 면

➜ 면 BFGC, 면 EFGH

(5) 모서리 CG와 수직인 면

➜ 면 ABCD, 면 EFGH

2 오른쪽 그림과 같은 삼각기둥에 대하여 다음을 구하여라.



(1) 면 DEF에 포함된 모서리의 개수

$\overline{DE}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$

답 3

(2) 면 DEF와 평행한 모서리의 개수

$\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$

답 3

(3) 모서리 AD와 한 점에서 만나는 면의 개수

면 ABC, 면 DEF

답 2

(4) 점 A와 면 BEFC 사이의 거리

$\overline{AB}$의 길이

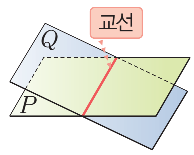
답 6 cm

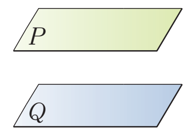
13 공간에서 두 평면의 위치 관계

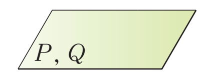
핵심개념

1. **공간에서 두 평면의 위치 관계**: 공간에서 두 평면 P, Q의 위치 관계는 다음과 같다.

(1) 한 직선에서 만난다. (2) 평행하다. $(P/\!/Q)$ (3) 일치한다. $(P=Q)$

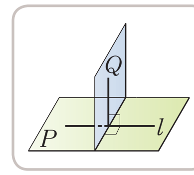




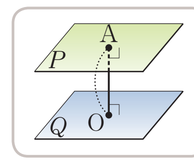


2. **두 평면의 수직**: 평면 P가 평면 Q에 수직인 직선 l을 포함할 때, 평면 P는 평면 Q에 수직이다 또는 직교한다고 한다.

기호 $P\perp Q$



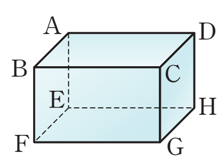
참고 평행한 두 평면 P, Q에 대하여 평면 P 위의 점 A에서 평면 Q에 내린 수선의 발 O까지의 거리, 즉 $\overline{\mathrm{AO}}$의 길이를 두 평면 P, Q 사이의 거리라고 한다.



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 6쪽

1 오른쪽 그림과 같은 직육면체에 대하여 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) 면 ABFE와 한 모서리에서 만나는 면

➜ 면 ABCD, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 EFGH

(2) 면 ABFE와 평행한 면

➜ 면 CGHD

(3) 면 ABFE와 수직인 면

➜ 면 ABCD, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 EFGH

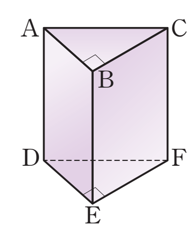
(4) 면 ABCD와 수직인 면

➜ 면 ABFE, 면 BFGC, 면 CGHD , 면 AEHD

(5) 면 BFGC와 면 CGHD의 교선

➜ $\overline{\mathrm{CG}}$

2 오른쪽 그림과 같은 삼각기둥에 대하여 다음을 구하여라.



(1) 면 ABC와 평행한 면

답 면 DEF

(2) 면 DEF와 수직인 면

답 면 ADEB, 면 BEFC, 면 ADFC

(3) 면 BEFC와 수직인 면

답 면 ABC, 면 ADEB, 면 DEF

(4) 면 ADEB와 한 모서리에서 만나는 면

답 면 ABC, 면 DEF, 면 ADFC, 면 BEFC

(5) 면 ADEB와 면 BEFC의 교선

답 $\overline{\mathrm{BE}}$

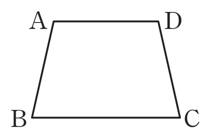
스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 6쪽

1 점과 직선, 점과 평면의 위치 관계 1

오른쪽 그림과 같은 사각형 ABCD에서 변 AB 위에 있지 않은 점을 모두 고르면?

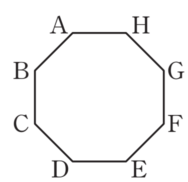


① 점 A, 점 B　② 점 A, 점 C
③ 점 B, 점 C　④ 점 B, 점 D
⑤ 점 C, 점 D

답 ⑤

2 평면에서 두 직선의 위치 관계 1

오른쪽 그림과 같은 정팔각형에서 각 변을 연장한 직선 중 $\overleftrightarrow{CD}$와 만나는 직선의 개수가 a, 평행한 직선의 개수가 b일 때, $a-b$의 값은?

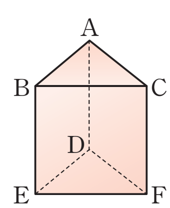


① 1　② 2　③ 3
④ 4　⑤ 5

답 ⑤
직선 CD와 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{DE}$, $\overleftrightarrow{EF}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{AH}$의 6개이므로 $a=6$
직선 CD와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{GH}$의 1개이므로 $b=1$
$\therefore a-b=5$

3 공간에서 두 직선의 위치 관계 2

오른쪽 그림과 같은 삼각기둥에서 모서리 AB와 수직으로 만나는 모서리의 개수가 x, 꼬인 위치에 있는 모서리의 개수가 y일 때, $x+y$의 값을 구하여라.



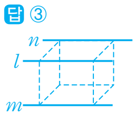
답 5
$\overline{AB}$와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$의 2개이므로 $x=2$
$\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$의 3개이므로 $y=3$
$\therefore x+y=5$

4 공간에서 두 직선의 위치 관계 5

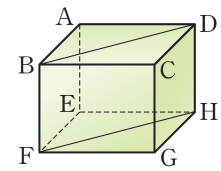
공간에서 서로 다른 세 직선 l, m, n에 대하여 $l /\!/ m$, $m /\!/ n$일 때, 두 직선 l, n의 위치 관계는?

① 일치한다.　② 수직이다.
③ 평행하다.　④ 한 점에서 만난다.
⑤ 꼬인 위치에 있다.

답 ③



[5~6] 오른쪽 그림과 같은 직육면체에 대하여 다음 물음에 답하여라.



5 공간에서 직선과 평면의 위치 관계 1, 2

면 BFHD와 평행한 모서리를 모두 고르면? (정답 2개)

① $\overline{AB}$　② $\overline{AE}$　③ $\overline{CD}$
④ $\overline{CG}$　⑤ $\overline{EH}$

답 ②, ④

6 공간에서 두 평면의 위치 관계 1, 2

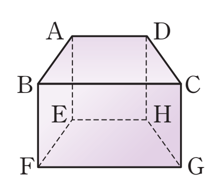
면 BFHD와 수직인 면을 모두 고르면? (정답 2개)

① 면 ABCD　② 면 ABFE　③ 면 BFGC
④ 면 EFGH　⑤ 면 CGHD

답 ①, ④

7 공간에서 두 평면의 위치 관계 1, 2

오른쪽 그림과 같이 밑면이 사다리꼴인 사각기둥에서 면 ABCD와 평행한 면의 개수가 a, 수직인 모서리의 개수가 b일 때, $b-a$의 값은?



① 1　② 2　③ 3
④ 4　⑤ 5

답 ③
면 ABCD와 평행한 면은 면 EFGH의 1개이므로 $a=1$
면 ABCD와 수직인 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$의 4개이므로 $b=4$
$\therefore b-a=3$

14 ✳ 동위각과 엇각

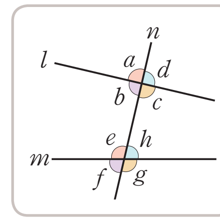
핵심개념

한 평면 위에서 서로 다른 두 직선 l, m이 다른 한 직선 n과 만날 때 생기는 8개의 각 중에서

1. **동위각**: 서로 같은 위치에 있는 두 각
   ➜ $\angle a$와 $\angle e$, $\angle b$와 $\angle f$, $\angle c$와 $\angle g$, $\angle d$와 $\angle h$
2. **엇각**: 서로 엇갈린 위치에 있는 두 각
   ➜ $\angle b$와 $\angle h$, $\angle c$와 $\angle e$

주의 $\angle a$와 $\angle g$, $\angle d$와 $\angle f$를 엇각으로 착각하지 않도록 주의한다.

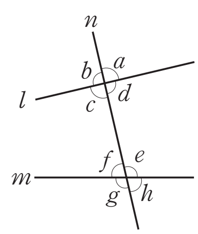
참고 각의 크기와 상관없이 같은 위치에 있으면 동위각, 엇갈린 위치에 있으면 엇각이다.



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 30분

정답과 해설 6쪽

1 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m이 다른 한 직선 n과 만날 때, □ 안에 알맞은 것을 써넣고, 옳은 것에 ○표를 하여라.



(1) 서로 같은 위치에 있는 두 각

➜ $\angle a$와 $\boxed{\angle e}$, $\angle b$와 $\boxed{\angle f}$,
$\angle c$와 $\boxed{\angle g}$, $\angle d$와 $\boxed{\angle h}$

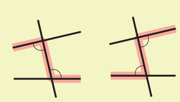
➜ (동위각 , 엇각)

(2) 서로 엇갈린 위치에 있는 두 각

➜ $\angle c$와 $\boxed{\angle e}$,
$\angle d$와 $\boxed{\angle f}$

➜ (동위각 , 엇각)

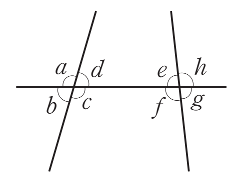
tip 엇각을 찾을 땐 'Z'자를 그려 봐.



(3) 위 그림에서 동위각은 $\boxed{4}$쌍, 엇각은 $\boxed{2}$쌍이다.

(4) 동위각과 엇각은 각의 (크기 , 위치)와 관계가 있다.

2 오른쪽 그림에 대하여 다음을 구하여라.



(1) $\angle a$의 동위각 답 $\angle e$

(2) $\angle b$의 동위각 답 $\angle f$

(3) $\angle h$의 동위각 답 $\angle d$

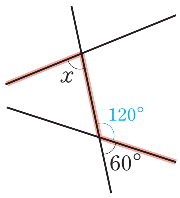
(4) $\angle g$의 동위각 답 $\angle c$

(5) $\angle c$의 엇각 답 $\angle e$

(6) $\angle d$의 엇각 답 $\angle f$

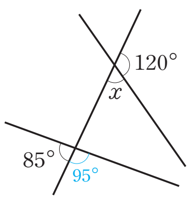
3 다음 그림에서 주어진 각의 크기를 구하여라.

(1)



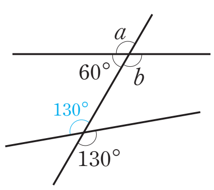
➜ $\angle x$의 엇각의 크기: 120°

(2)



➜ $\angle x$의 동위각의 크기: 95°

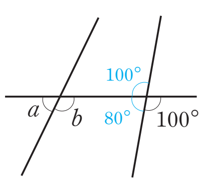
(3)



① $\angle a$의 동위각의 크기: 130°

② $\angle b$의 엇각의 크기: 130°

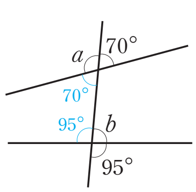
(4)



① $\angle a$의 동위각의 크기: 80°

② $\angle b$의 엇각의 크기: 100°

(5)

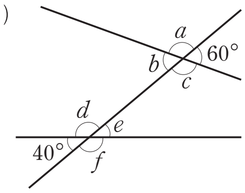


① $\angle a$의 동위각의 크기: 95°

② $\angle b$의 엇각의 크기: 70°

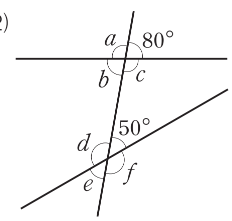
4 다음 그림에 대하여 표를 완성하여라.

(1)



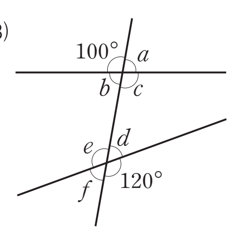
각	기호	각의 크기
$\angle a$의 동위각	$\angle d$	140°
$\angle b$의 엇각	$\angle e$	40°
$\angle c$의 동위각	$\angle f$	140°
$\angle d$의 엇각	$\angle c$	120°

(2)



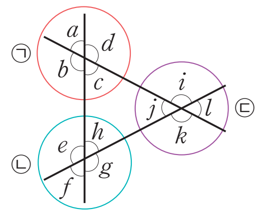
각	기호	각의 크기
$\angle b$의 동위각	$\angle e$	50°
$\angle c$의 엇각	$\angle d$	130°
$\angle d$의 동위각	$\angle a$	100°
$\angle f$의 동위각	$\angle c$	100°

(3)



각	기호	각의 크기
$\angle a$의 동위각	$\angle d$	60°
$\angle c$의 엇각	$\angle e$	120°
$\angle d$의 엇각	$\angle b$	80°
$\angle f$의 동위각	$\angle b$	80°

5 오른쪽 그림에 대하여 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.



tip 세 직선이 만나는 점이 3개일 때는 세 교점 중 1개를 가린 다음 동위각이나 엇각을 찾으면 헷갈리지 않아.

(1) $\angle b$의 동위각

➜ ㉡에서 $\angle f$, ㉢에서 $\angle j$

(2) $\angle d$의 엇각

➜ ㉢에서 $\angle j$

tip 엇각은 안쪽에 있는 각에서만 찾아야 해.

(3) $\angle h$의 동위각

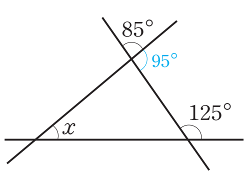
➜ ㉠에서 $\angle d$, ㉢에서 $\angle i$

(4) $\angle c$의 엇각

➜ ㉡에서 $\angle e$, ㉢에서 $\angle i$

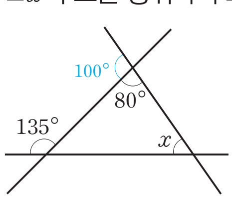
6 아래 그림에 대하여 다음을 구하여라.

(1) $\angle x$의 모든 동위각의 크기의 합



➜ $125^\circ + \boxed{95}^\circ$
$= \boxed{220}^\circ$

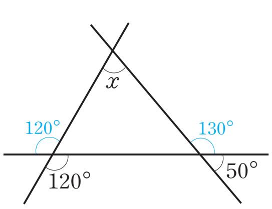
(2) $\angle x$의 모든 동위각의 크기의 합



$100^\circ + 135^\circ = 235^\circ$

답 235°

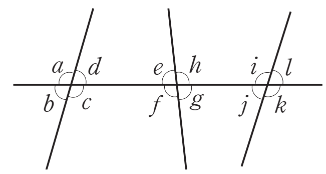
(3) $\angle x$의 모든 엇각의 크기의 합



$120^\circ + 130^\circ = 250^\circ$

답 250°

7 다음 그림에 대한 설명 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.



(1) $\angle a$의 동위각은 $\angle e$, $\angle i$이다. (○)

(2) $\angle c$의 동위각은 $\angle f$, $\angle k$이다. (×)
$\angle g$, $\angle k$

(3) $\angle c$의 엇각은 $\angle e$, $\angle i$이다. (○)

(4) $\angle d$의 엇각은 $\angle f$뿐이다. (×)
$\angle f$, $\angle j$

8 다음 설명 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

(1) 한 평면 위에서 서로 다른 두 직선이 다른 한 직선과 만나서 생기는 엇각의 크기는 서로 같다. (×)
다를 수도 있다.

(2) 동위각과 엇각은 각의 위치와 관계가 있다. (○)

(3) 동위각과 엇각은 각의 크기와 관계가 있다. (×)
각의 위치와 관계가 있고,
각의 크기와는 관계가 없다.

9 배운 내용 확인하기

(1) 한 평면 위에서 서로 다른 두 직선이 다른 한 직선과 만나서 생기는 각 중에서 서로 같은 위치에 있는 두 각을 (동위각), 서로 엇갈린 위치에 있는 두 각을 (엇각)이라고 한다.

(2) 동위각과 엇각은 각의 크기와는 관계가 없고, 각의 (위치)와 관계가 있다.

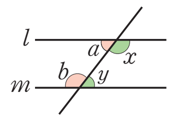
15 ✳ 평행선의 성질

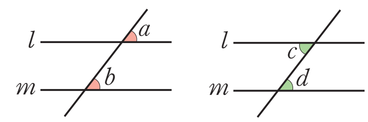
핵심개념

평행선의 성질: 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때
(1) 동위각의 크기는 서로 같다.
(2) 엇각의 크기는 서로 같다.

주의 맞꼭지각의 크기는 항상 같지만 동위각과 엇각의 크기는
두 직선이 평행할 때만 같다.

참고 $l /\!/ m$이면
$\angle a+\angle b=180^\circ$
$\angle x+\angle y=180^\circ$



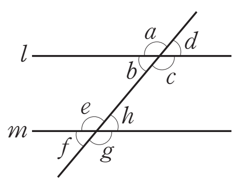


$l /\!/ m$이면 $\angle a=\angle b$(동위각) $l /\!/ m$이면 $\angle c=\angle d$(엇각)

■ 걸린 시간   분 / 목표 시간 30분

정답과 해설 7쪽

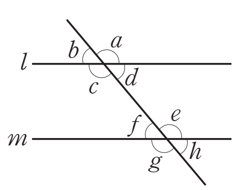
1 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$일 때, □ 안에 알맞은 것을 써넣고, 옳은 것에 ○표를 하여라.



(1) 동위각의 크기는 서로 (같다, 다르다).
➜ $\angle a=\boxed{\angle e}$, $\angle b=\boxed{\angle f}$,
$\angle c=\boxed{\angle g}$, $\angle d=\boxed{\angle h}$

(2) 엇각의 크기는 서로 (같다, 다르다).
➜ $\angle b=\boxed{\angle h}$, $\angle c=\boxed{\angle e}$

2 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$일 때, 다음 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.



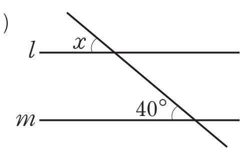
(1) $\angle a=\angle h$ (×)

(2) $\angle c=\angle e$ (○)

(3) $\angle d+\angle e=180^\circ$ (○)

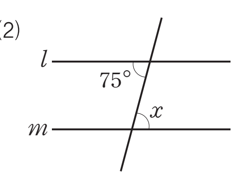
3 다음 그림에서 $l /\!/ m$일 때, $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)



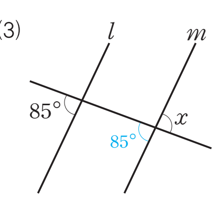
답 40°

(2)



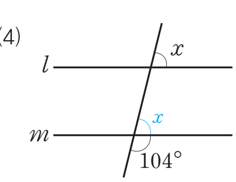
답 75°

(3)



답 85°

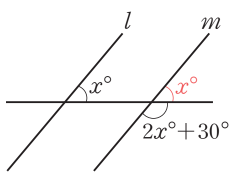
(4)



답 76°

4 다음 그림에서 $l /\!/ m$일 때, x의 값을 구하여라.

(1)



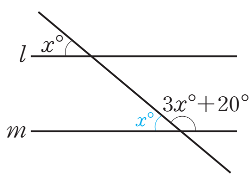
➜ $\boxed{x}+(2x+30)$

$=\boxed{180}$

$3x=\boxed{150}$

$\therefore x=\boxed{50}$

(2)

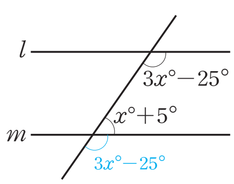


$x+(3x+20)=180$

$4x=160 \quad \therefore x=40$

답 **40**

(3)



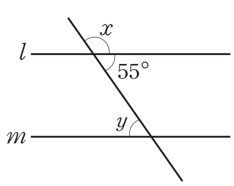
$(3x-25)+(x+5)=180$

$4x=200 \quad \therefore x=50$

답 **50**

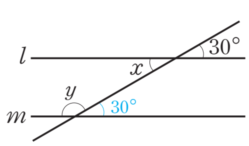
5 다음 그림에서 $l /\!/ m$일 때, $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하여라.

(1)



답 $\angle x=125°$, $\angle y=55°$

(2)

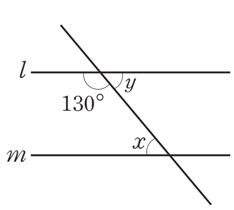


$\angle x=30°$(맞꼭지각)

$\angle y=180°-30°=150°$

답 $\angle x=30°$, $\angle y=150°$

(3)



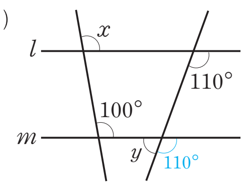
$\angle y=180°-130°=50°$

$\angle x=50°$(엇각)

답 $\angle x=50°$, $\angle y=50°$

6 다음 그림에서 $l /\!/ m$일 때, $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하여라.

(1)

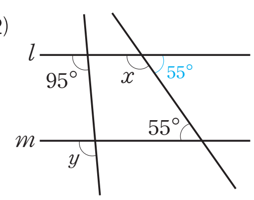


$\angle x=100°$(동위각)

$\angle y=180°-110°=70°$

답 $\angle x=100°$, $\angle y=70°$

(2)

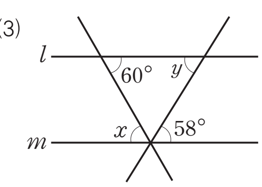


$\angle x=180°-55°=125°$

$\angle y=95°$(동위각)

답 $\angle x=125°$, $\angle y=95°$

(3)

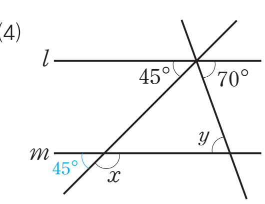


$\angle x=60°$(엇각)

$\angle y=58°$(엇각)

답 $\angle x=60°$, $\angle y=58°$

(4)

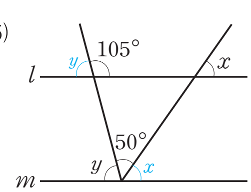


$\angle x=180°-45°=135°$

$\angle y=70°$(엇각)

답 $\angle x=135°$, $\angle y=70°$

(5)



$\angle x+50°=105°$(동위각)

$\therefore \angle x=55°$

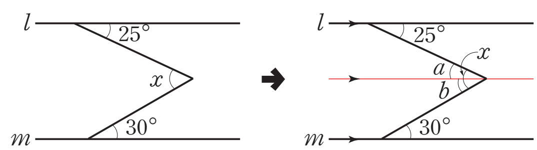
$\angle y=180°-105°=75°$

답 $\angle x=55°$, $\angle y=75°$

7 다음 그림에서 $l /\!/ m$일 때, $\angle x$의 크기를 구하여라.

tip
평행선 사이에 꺾인 부분이 있을 때는 꺾인 점을 지나고 주어진 평행선에 평행한 직선을 그어서 생각하면 쉬워.

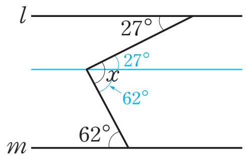
(1)



➔ $\angle x = \angle a + \angle b$

$= \boxed{25}° + \boxed{30}° = \boxed{55}°$

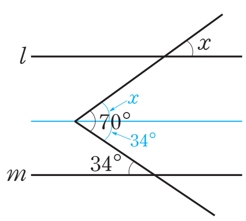
(2)



$\angle x = 27° + 62° = 89°$

답 $89°$

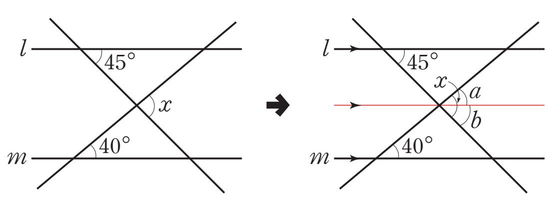
(3)



$\angle x + 34° = 70°$
$\therefore \angle x = 36°$

답 $36°$

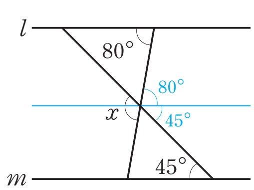
(4)



➔ $\angle x = \angle a + \angle b$

$= \boxed{40}° + \boxed{45}° = \boxed{85}°$

(5)

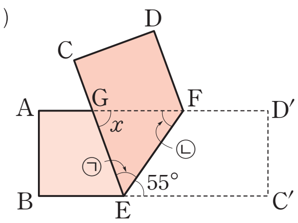


$\angle x = 80° + 45° = 125°$

답 $125°$

8 다음 그림과 같이 직사각형 모양의 종이를 접었을 때, $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)



➔ 접은 각의 크기는 같으므로

$\angle$㉠$= \boxed{55}°$

$\overline{AD'} /\!/ \overline{BC'}$에서 엇각의 크기가 같으므로

$\angle$㉡$= \boxed{55}°$

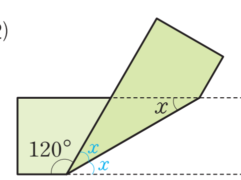
따라서 삼각형 EFG에서

$\angle x + \boxed{55}° + \boxed{55}° = 180°$

$\therefore \angle x = \boxed{70}°$

tip
직사각형 모양의 종이를 접는 문제의 포인트는 다음의 2가지야.
① 접은 각의 크기는 같다.
② 평행선에서 동위각과 엇각의 크기는 각각 같다.

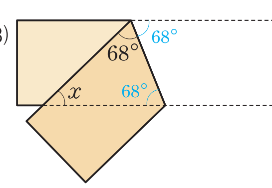
(2)



$120° + \angle x + \angle x = 180°$
$\therefore \angle x = 30°$

답 $30°$

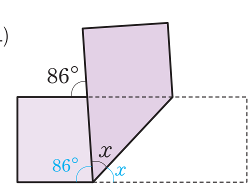
(3)



$68° + 68° + \angle x = 180°$
$\therefore \angle x = 44°$

답 $44°$

(4)



$86° + \angle x + \angle x = 180°$
$\therefore \angle x = 47°$

답 $47°$

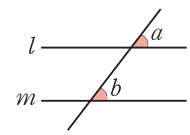
16 * 두 직선이 평행할 조건

핵심개념

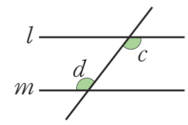
두 직선이 평행할 조건: 한 평면 위에 있는 서로 다른 두 직선 l, m이 다른 한 직선과 만날 때

(1) 동위각의 크기가 같으면 두 직선은 서로 평행하다.

(2) 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 서로 평행하다.



$\angle a=\angle b$(동위각)이면 $l/\!/m$



$\angle c=\angle d$(엇각)이면 $l/\!/m$

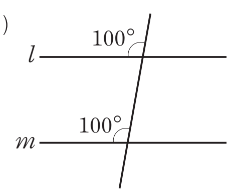
■ 걸린 시간 　　 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 8쪽

1 다음 그림에서 □ 안에 알맞은 수를 써넣고, 두 직선 l, m이 서로 평행하면 '//'를, 평행하지 않으면 '╳'을 써넣어라.

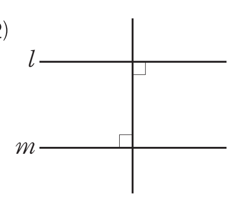
tip 동위각 또는 엇각의 크기가 같은지 다른지를 알아보면 돼.

(1)



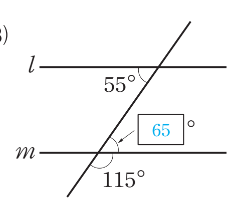
➜ l [//] m

(2)



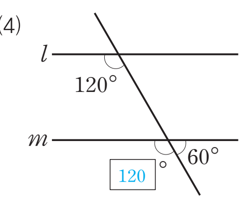
➜ l [//] m

(3)



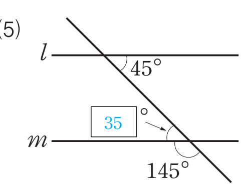
➜ l [╳] m

(4)



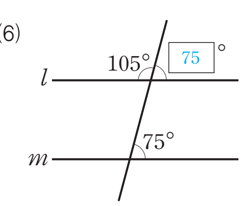
➜ l [//] m

(5)



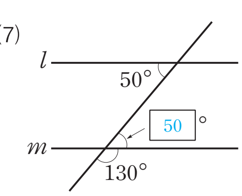
➜ l [╳] m

(6)



➜ l [//] m

(7)

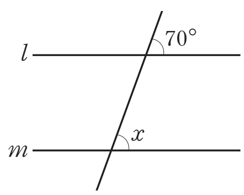


➜ l [//] m

2 다음 그림에서 □ 안에 알맞은 수를 써넣고, 두 직선 l, m이 서로 평행하기 위한 $\angle x$의 크기를 구하여라.

tip 동위각 또는 엇각의 크기가 같아지도록 $\angle x$의 크기를 정해 봐.

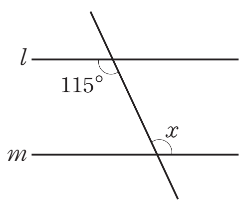
(1)



$\angle x=70^\circ$(동위각)

답 70°

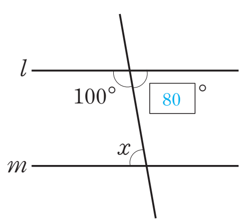
(2)



$\angle x=115^\circ$(엇각)

답 115°

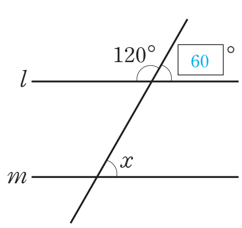
(3)



$\angle x=80^\circ$(엇각)

답 80°

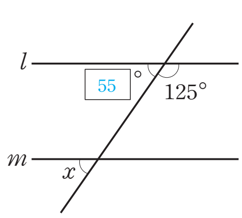
(4)



$\angle x=60^\circ$(동위각)

답 60°

(5)

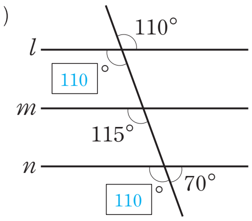


$\angle x=55^\circ$(동위각)

답 55°

3 다음 그림에서 □ 안에 알맞은 수를 써넣고, 서로 평행한 두 직선을 찾아 기호로 나타내어라.

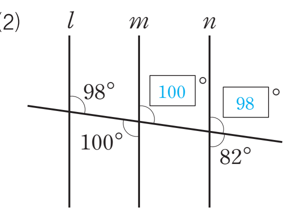
(1)



직선 l과 직선 n은 동위각의 크기가 110°로 같으므로 $l /\!/ n$

답 $l /\!/ n$

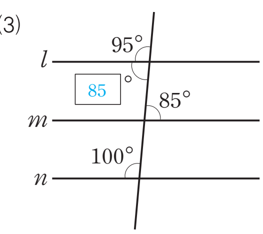
(2)



직선 l과 직선 n은 동위각의 크기가 98°로 같으므로 $l /\!/ n$

답 $l /\!/ n$

(3)

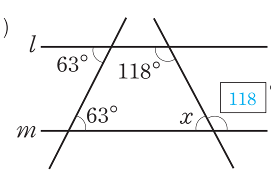


직선 l과 직선 m은 엇각의 크기가 85°로 같으므로 $l /\!/ m$

답 $l /\!/ m$

4 다음 그림에서 □ 안에 알맞은 기호 또는 수를 써넣고, $\angle x$의 크기를 구하여라.

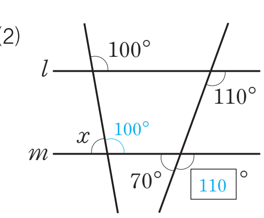
(1)



➜ 엇각이 63°로 같으므로 l $\boxed{/\!/}$ m

$\angle x=180^\circ-\boxed{118}^\circ=\boxed{62}^\circ$

(2)



동위각의 크기가 110°로 같으므로 $l /\!/ m$

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

답 80°

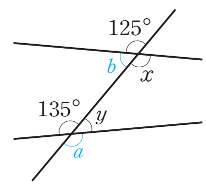
스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 9쪽

1 동위각과 엇각 3

오른쪽 그림에서 $\angle x$의 동위각의 크기와 $\angle y$의 엇각의 크기의 합은?

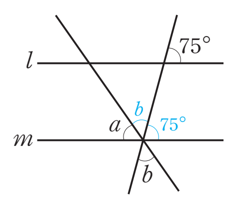


① 180° ② 190°
③ 200° ④ 210°
⑤ 220°

답 ②
$\angle x$의 동위각은 $\angle a=135^\circ$, $\angle y$의 엇각은 $\angle b=55^\circ$
$\therefore 135^\circ+55^\circ=190^\circ$

2 평행선의 성질 6

오른쪽 그림에서 $l/\!/m$일 때, $\angle a+\angle b$의 크기는?

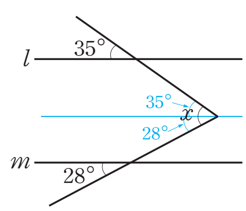


① 95° ② 100°
③ 105° ④ 110°
⑤ 115°

답 ③
$\angle a+\angle b+75^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b=180^\circ-75^\circ=105^\circ$

3 평행선의 성질 7

오른쪽 그림에서 $l/\!/m$일 때, $\angle x$의 크기는?

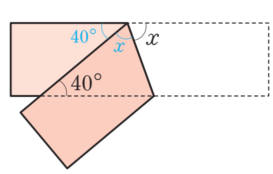


① 42° ② 56°
③ 63° ④ 70°
⑤ 72°

답 ③
$\angle x=35^\circ+28^\circ=63^\circ$

4 평행선의 성질 8

오른쪽 그림과 같이 직사각형 모양의 종이를 접었을 때, $\angle x$의 크기는?

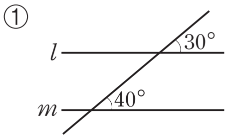


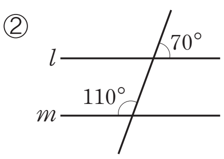
① 50° ② 55°
③ 60° ④ 65°
⑤ 70°

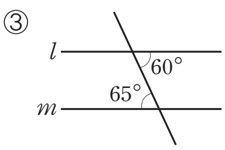
답 ⑤
$40^\circ+\angle x+\angle x=180^\circ$
$2\angle x=140^\circ$ $\therefore \angle x=70^\circ$

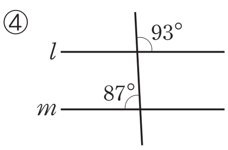
5 두 직선이 평행할 조건 1

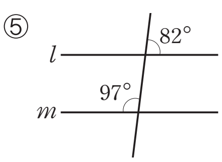
다음 중 두 직선 l, m이 서로 평행한 것을 모두 고르면? (정답 2개)

①


②


③


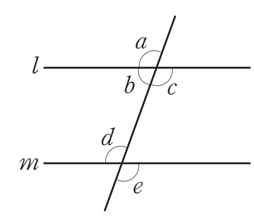
④


⑤


답 ②, ④
②, ④ 동위각(또는 엇각)의 크기가 서로 같으므로 $l/\!/m$이다.

6 두 직선이 평행할 조건 1, 2

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m이 다른 한 직선과 만날 때, 〈보기〉에서 옳은 것을 모두 골라라.



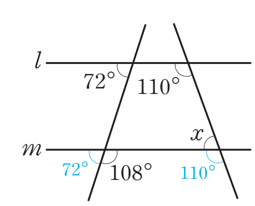
보기

ㄱ. $l/\!/m$이면 $\angle a=\angle d$이다.
ㄴ. $l/\!/m$이면 $\angle b+\angle d=180^\circ$이다.
ㄷ. $\angle c+\angle e=180^\circ$이면 $l/\!/m$이다.
ㄹ. $\angle c=\angle d$이면 $l/\!/m$이다.

답 ㄱ, ㄴ, ㄹ
ㄷ. $\angle c=\angle e$이면 $l/\!/m$이다.

7 두 직선이 평행할 조건 4

오른쪽 그림에서 $\angle x$의 크기는?



① 64° ② 66°
③ 68° ④ 70°
⑤ 72°

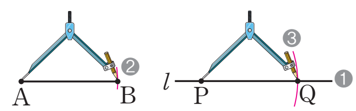
답 ④
동위각의 크기가 72°로 같으므로 $l/\!/m$
$\therefore \angle x=180^\circ-110^\circ=70^\circ$

2. 작도와 합동

01 삼각형의 작도

1. **작도**: 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것
2. **간단한 도형의 작도**

   (1) 선분 AB와 길이가 같은 선분 PQ의 작도

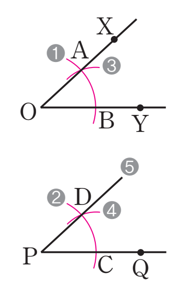
   

   ❶ 눈금이 없는 자를 사용하여 직선 l을 그리고, 그 위에 한 점 P를 잡는다.

   ❷ 컴퍼스를 사용하여 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.

   ❸ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 직선 l과의 교점을 Q라고 하면 선분 AB와 길이가 같은 선분 PQ가 작도된다.

   (2) ∠XOY와 크기가 같고 반직선 PQ를 한 변으로 하는 각의 작도

   ❶ 점 O를 중심으로 하는 적당한 원을 그려 $\overrightarrow{OX}$, $\overrightarrow{OY}$와의 교점을 각각 A, B라고 한다.

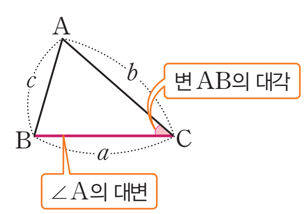
   ❷ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그려 $\overrightarrow{PQ}$와의 교점을 C라고 한다.

   ❸ 컴퍼스로 두 점 A, B 사이의 거리를 잰다.

   ❹ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ❷에서 그린 원과의 교점을 D라고 한다.

   ❺ 점 P와 점 D를 지나는 $\overrightarrow{PD}$를 그으면 각 XOY와 크기가 같고 반직선 PQ를 한 변으로 하는 각 DPQ가 작도된다.

3. **삼각형의 작도**

   (1) **대변**: 한 각과 마주 보는 변

   (2) **대각**: 한 변과 마주 보는 각

   (3) **삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계**

   $a<b+c$, $b<c+a$, $c<a+b$

   (4) **삼각형의 작도**: 다음의 세 가지 경우에 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.

   ① 세 변의 길이가 주어질 때

   ② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때

   ③ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때

02 삼각형의 합동

1. **도형의 합동**: 모양과 크기가 같아 한 도형을 다른 도형에 포개었을 때 완전히 겹쳐지는 두 도형을 서로 합동이라고 하며, 삼각형 ABC와 삼각형 DEF가 서로 합동일 때 기호 ≡를 써서 △ABC≡△DEF와 같이 나타낸다.
2. **삼각형의 합동 조건**: 두 삼각형은 다음의 각 경우에 서로 합동이다.

   ① 세 대응변의 길이가 각각 같을 때 (SSS 합동)

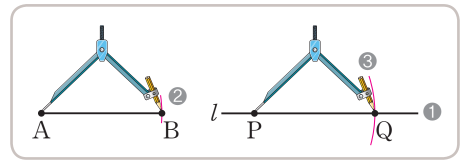
   ② 두 대응변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같을 때 (SAS 합동)

   ③ 한 대응변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같을 때 (ASA 합동)

01 ✳ 길이가 같은 선분의 작도

핵심개념

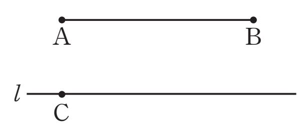
1. **작도**: 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것
   (1) **눈금 없는 자**: 두 점을 지나는 선분을 그리거나 선분을 연장할 때 사용
   (2) **컴퍼스**: 원을 그리거나 주어진 선분의 길이를 재어서 옮길 때 사용
2. **길이가 같은 선분의 작도 순서**
   선분 AB와 길이가 같은 선분 PQ는 다음과 같이 작도할 수 있다.
   ❶ 눈금 없는 자를 사용하여 직선 l을 그리고, 그 위에 한 점 P를 잡는다.
   ❷ 컴퍼스를 사용하여 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.
   ❸ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 직선 l과의 교점을 Q라고 하면 선분 AB와 길이가 같은 선분 PQ가 작도된다.



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 9쪽

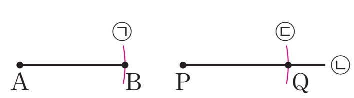
1 선분 AB와 길이가 같은 선분 CD를 작도하려고 한다. 옳은 것에 ○표를 하여라.



(1) 직선 l을 그릴 때 필요한 도구는
(눈금 없는 자 , 컴퍼스)이다.

(2) (1)에서 그린 직선 l 위에 $\overline{AB}$와 같은 길이를 옮길 때 필요한 도구는 (눈금 없는 자 , 컴퍼스)이다.

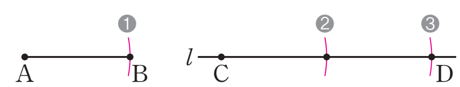
2 아래 그림은 선분 AB와 길이가 같은 선분 PQ를 작도하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣고 옳은 것에 ○표를 하여라.



(1) 작도 순서 ➜ ㉡ → $\boxed{㉠}$ → $\boxed{㉢}$

(2) 작도 과정에서 사용한 도구는
➜ ㉠: (눈금 없는 자 , 컴퍼스)
㉡: (눈금 없는 자 , 컴퍼스)
㉢: (눈금 없는 자 , 컴퍼스)

3 다음은 선분 AB에 대하여 $\overline{CD}=2\overline{AB}$인 점 D를 직선 l 위에 작도하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



❶ $\boxed{컴퍼스}$로 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.
❷ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{\overline{AB}}$인 원을 그린다.
❸ 직선 l과 ❷에서 그린 원이 만나는 점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{\overline{AB}}$인 원을 그려 직선 l과의 교점을 D라고 하면 $\overline{CD}=\boxed{2}\overline{AB}$이다.

4 배운 내용 확인하기

(1) 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것을 (작도)라고 한다.

(2) 작도 과정에서 사용하는 도구는
① 두 점을 지나는 선분을 그릴 때
➜ (눈금 없는 자)
② 선분의 길이를 옮길 때 ➜ (컴퍼스)
③ 원을 그릴 때 ➜ (컴퍼스)
이다.

02 ✳ 크기가 같은 각의 작도

핵심개념

크기가 같은 각의 작도 순서

각 XOY와 크기가 같고 반직선 PQ를 한 변으로 하는 각은 다음과 같이 작도할 수 있다.

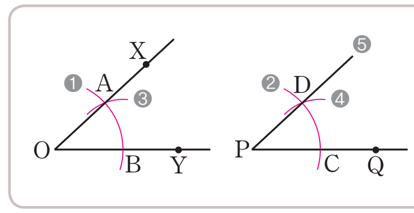
❶ 점 O를 중심으로 하는 적당한 원을 그려 $\overrightarrow{OX}$, $\overrightarrow{OY}$와의 교점을 각각 A, B라고 한다.

❷ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그려 $\overrightarrow{PQ}$와의 교점을 C라고 한다.

❸ 컴퍼스로 두 점 A, B 사이의 거리를 잰다.

❹ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ❷에서 그린 원과의 교점을 D라고 한다.

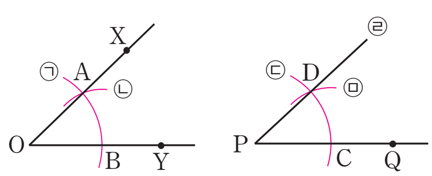
❺ 점 P와 점 D를 지나는 $\overrightarrow{PD}$를 그으면 각 XOY와 크기가 같고 반직선 PQ를 한 변으로 하는 각 DPC가 작도된다.



■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 10분

정답과 해설 9쪽

1 다음 그림은 ∠XOY와 크기가 같고 반직선 PQ를 한 변으로 하는 각을 작도하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



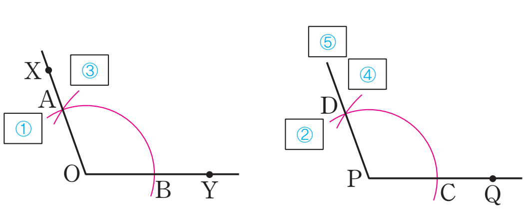
(1) 작도 순서 ➜ ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉤ → ㉣

(2) 길이가 같은 선분

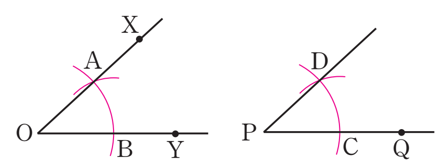
➜ $\overline{OA}$=$\overline{OB}$=$\overline{PC}$=$\overline{PD}$, $\overline{AB}$=$\overline{CD}$

(3) 크기가 같은 각 ➜ ∠XOY=∠DPC

2 다음 그림은 ∠XOY와 크기가 같고 반직선 PQ를 한 변으로 하는 각을 작도하는 과정이다. 작도 순서에 맞게 □ 안에 번호 ①~⑤를 써넣어라.



3 아래 그림은 ∠XOY와 크기가 같고 반직선 PQ를 한 변으로 하는 각을 작도한 것이다. 다음 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.



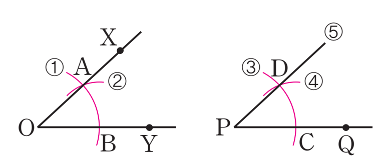
(1) $\overline{PC}=\overline{PD}$ (○)

(2) $\overline{PC}=\overline{CD}$ (×)

(3) $\overline{OB}=\overline{PD}$ (○)

(4) $\overline{AB}=\overline{CD}$ (○)

4 배운 내용 확인하기



(1) 위 그림은 (크기가 같은 각)을 작도한 것이다.

(2) 작도 순서는 ① → ③ → ② → ④ → ⑤이다.

(3) ∠XOY=∠DPC이고,

$\overline{OA}$=$\overline{OB}$=$\overline{PC}$=$\overline{PD}$, $\overline{AB}$=$\overline{CD}$이다.

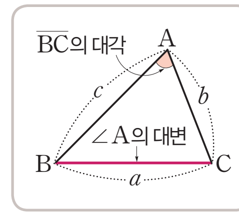
03 ✳ 삼각형 ABC

핵심개념

1. **삼각형 ABC**: 한 직선 위에 있지 않은 세 점 A, B, C를 연결한 세 선분 AB, BC, CA로 이루어진 도형 기호 $\triangle ABC$

   (1) **대변**: 한 각과 마주 보는 변

   (2) **대각**: 한 변과 마주 보는 각



참고 $\angle A \xleftrightarrow[\text{대각}]{\text{대변}} \overline{BC}$, $\angle B \xleftrightarrow[\text{대각}]{\text{대변}} \overline{AC}$, $\angle C \xleftrightarrow[\text{대각}]{\text{대변}} \overline{AB}$

2. **삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계**: 삼각형의 두 변의 길이의 합은 나머지 한 변의 길이보다 크다.

   즉, (두 변의 길이의 합)>(나머지 한 변의 길이)

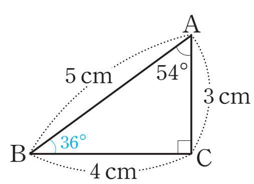
   참고 세 변의 길이가 주어질 때, 삼각형을 만들 수 있는 조건

   ➜ (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 9쪽

1 오른쪽 그림의 삼각형 ABC에서 다음을 구하여라.



(1) ∠A의 대변과 그 길이 답 $\overline{BC}$, 4 cm

(2) ∠B의 대변과 그 길이 답 $\overline{AC}$, 3 cm

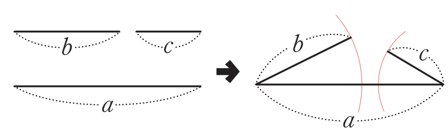
(3) ∠C의 대변과 그 길이 답 $\overline{AB}$, 5 cm

(4) $\overline{AB}$의 대각과 그 크기 답 ∠C, 90°

(5) $\overline{BC}$의 대각과 그 크기 답 ∠A, 54°

(6) $\overline{CA}$의 대각과 그 크기 답 ∠B, 36°

2 다음 그림과 같이 길이가 a, b, c인 세 변이 주어질 때, 옳은 것에 ○표를 하여라.



(1) 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크므로 삼각형을 만들 수 (있다 , 없다).

(2) 삼각형을 만들려면 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 (커야 , 작아야) 한다.

3 삼각형의 서로 다른 세 변의 길이가 다음과 같고 a가 가장 긴 변의 길이일 때, ◯ 안에는 알맞은 부등호를, □ 안에는 알맞은 수를 써넣어라.

tip 삼각형을 만들려면
(가장 긴 변의 길이)<(다른 두 변의 길이의 합)이어야 해!

(1) $3, 8, a$ ➜ $8<a<3+\boxed{8}$, 즉 $8<a$ ◯< $\boxed{11}$

(2) $4, 9, a$ ➜ $9<a$ ◯< $\boxed{13}$

(3) $5, 13, a$ ➜ $13<a$ ◯< $\boxed{18}$

4 다음과 같이 세 변의 길이가 주어질 때, 삼각형을 만들 수 있으면 ○표, 만들 수 없으면 ×표를 하여라.

(1) 2 cm, 3 cm, 5 cm (×)

➔ 가장 긴 변의 길이는 $\boxed{5}$ cm이고
$5 = 2+3$
따라서 삼각형을 만들 수 (있다 , 없다).

(2) 3 cm, 3 cm, 5 cm (○)

$5<3+3$ ➔ 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형을 만들 수 있다.

(3) 4 cm, 7 cm, 12 cm (×)

$12>4+7$ ➔ 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크므로 삼각형을 만들 수 없다.

(4) 4 cm, 5 cm, 8 cm (○)

$8<5+4$ ➔ 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형을 만들 수 있다.

(5) 6 cm, 8 cm, 14 cm (×)

$14=6+8$ ➔ 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합과 같으므로 삼각형을 만들 수 없다.

5 다음은 삼각형의 세 변의 길이가 4, 10, x일 때, x의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

tip
삼각형의 길이 문제의 핵심은 가장 긴 변을 찾는 것이야.
일단 4는 10보다 짧으므로 제외하고 10, x가 각각 가장 긴 변일 때로 경우를 나누어 생각해야 해.

➔ (ⅰ) 가장 긴 변의 길이가 x일 때,
$x<4+\boxed{10}$, $x<\boxed{14}$
이때 $x>10$이므로 $x=11, 12, 13$
(ⅱ) 가장 긴 변의 길이가 10일 때,
$\boxed{10}<x+\boxed{4}$, $x>\boxed{6}$
이때 $x\le 10$이므로 $x=7, 8, 9, 10$
(ⅰ), (ⅱ)에서 x의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 $\boxed{7}$이다.

6 삼각형의 세 변의 길이가 다음과 같을 때, x의 값이 될 수 있는 자연수의 개수를 구하여라.

(1) 5, x, 2 답 3

(ⅰ) 가장 긴 변의 길이가 x일 때,
$x<5+2$, $x<7$이고 $x>5$이므로 $x=6$
(ⅱ) 가장 긴 변의 길이가 5일 때,
$5<x+2$, $x>3$이고 $x\le 5$이므로 $x=4, 5$
(ⅰ), (ⅱ)에서 자연수 x는 4, 5, 6의 3개이다.

(2) 3, 7, x 답 5

(ⅰ) 가장 긴 변의 길이가 x일 때,
$x<3+7$, $x<10$이고 $x>7$이므로 $x=8, 9$
(ⅱ) 가장 긴 변의 길이가 7일 때,
$7<3+x$, $x>4$이고 $x\le 7$이므로 $x=5, 6, 7$
(ⅰ), (ⅱ)에서 자연수 x는 5, 6, 7, 8, 9의 5개이다.

(3) 6, x, 13 답 11

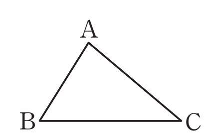
(ⅰ) 가장 긴 변의 길이가 x일 때,
$x<6+13$, $x<19$이고 $x>13$이므로 $x=14, 15, \cdots, 18$
(ⅱ) 가장 긴 변의 길이가 13일 때,
$13<6+x$, $x>7$이고 $x\le 13$이므로 $x=8, 9, \cdots, 13$
(ⅰ), (ⅱ)에서 자연수 x는 8, 9, 10, ⋯, 18의 11개이다.

(4) 5, 8, x 답 9

(ⅰ) 가장 긴 변의 길이가 x일 때,
$x<5+8$, $x<13$이고 $x>8$이므로 $x=9, 10, 11, 12$
(ⅱ) 가장 긴 변의 길이가 8일 때,
$8<5+x$, $x>3$이고 $x\le 8$이므로 $x=4, 5, 6, 7, 8$
(ⅰ), (ⅱ)에서 자연수 x는 4, 5, 6, ⋯, 12의 9개이다.

7 배운 내용 확인하기

(1) 오른쪽 그림의 △ABC에서



① $\angle A \xrightleftharpoons[\text{대각}]{\boxed{\text{대변}}} \overline{BC}$

② $\angle B \xrightleftharpoons[\boxed{\text{대각}}]{\text{대변}} \boxed{\overline{AC}}$

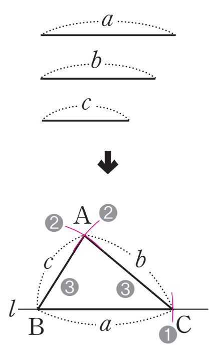
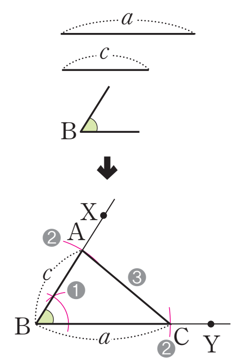
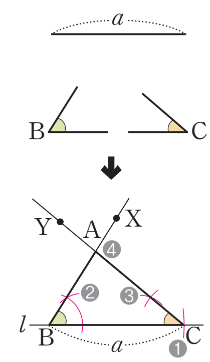
③ $\boxed{\angle C} \xrightleftharpoons[\text{대각}]{\text{대변}} \overline{AB}$

(2) 삼각형에서 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 (크다 , 작다).

04 삼각형의 작도

핵심개념

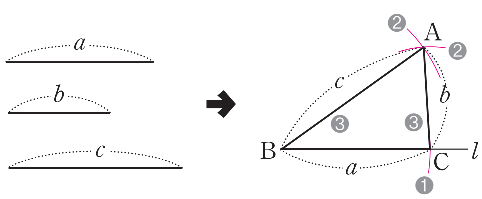
삼각형의 작도: 다음의 세 가지 경우에 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.

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

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 10쪽

1 다음 그림은 세 변의 길이 a, b, c가 주어질 때, 삼각형 ABC를 작도하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



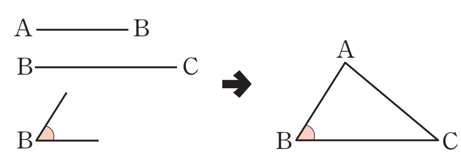
❶ 직선 l 위에 점 B를 잡고 길이가 a가 되도록 점 $\boxed{\mathrm{C}}$를 잡는다.

❷ 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{c}$인 원, 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{b}$인 원을 그린다.

❸ ❷에서 그린 두 원의 교점을 $\boxed{\mathrm{A}}$라 하고 $\overline{\mathrm{AB}}$, $\boxed{\overline{\mathrm{AC}}}$를 그으면 삼각형 ABC가 작도된다.

tip 세 변의 길이가 주어진 경우에는 길이가 같은 선분의 작도를 이용해서 삼각형 ABC를 작도해.

2 다음 그림은 변 AB, 변 BC의 길이와 그 끼인각인 ∠B의 크기가 주어질 때, 삼각형 ABC를 작도하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



tip 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우에는 마지막 과정이 변을 작도하는 것임을 기억해.

(1) 각 → 변 → 변의 순서로 작도하기

➜ $\boxed{\angle\mathrm{B}} \rightarrow \overline{\mathrm{AB}} \rightarrow \boxed{\overline{\mathrm{BC}}} \rightarrow \overline{\mathrm{AC}}$ 또는

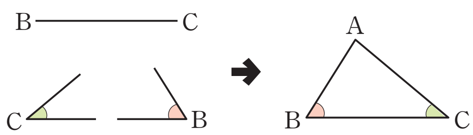
$\boxed{\angle\mathrm{B}} \rightarrow \overline{\mathrm{BC}} \rightarrow \boxed{\overline{\mathrm{AB}}} \rightarrow \boxed{\overline{\mathrm{AC}}}$

(2) 변 → 각 → 변의 순서로 작도하기

➜ $\overline{\mathrm{AB}} \rightarrow \boxed{\angle\mathrm{B}} \rightarrow \boxed{\overline{\mathrm{BC}}} \rightarrow \overline{\mathrm{AC}}$ 또는

$\overline{\mathrm{BC}} \rightarrow \boxed{\angle\mathrm{B}} \rightarrow \boxed{\overline{\mathrm{AB}}} \rightarrow \boxed{\overline{\mathrm{AC}}}$

3 다음 그림은 변 BC의 길이와 그 양 끝 각인 ∠B, ∠C의 크기가 주어질 때, 삼각형 ABC를 작도하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



tip
한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우에는 마지막 과정이 각을 작도하는 것임을 기억해.

(1) 변 → 각 → 각의 순서로 작도하기

➜ $\boxed{\text{BC}}$ → ∠B → $\boxed{\angle\text{C}}$ → $\overline{\text{AB}}$, $\overline{\text{AC}}$ 또는

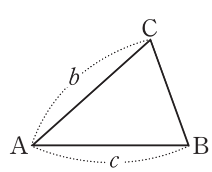
$\boxed{\text{BC}}$ → ∠C → $\boxed{\angle\text{B}}$ → $\overline{\text{AB}}$, $\overline{\text{AC}}$

(2) 각 → 변 → 각의 순서로 작도하기

➜ ∠B → $\boxed{\text{BC}}$ → $\boxed{\angle\text{C}}$ → $\overline{\text{AB}}$, $\overline{\text{AC}}$ 또는

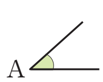
∠C → $\boxed{\text{BC}}$ → $\boxed{\angle\text{B}}$ → $\overline{\text{AB}}$, $\overline{\text{AC}}$

4 오른쪽 그림의 삼각형 ABC에 대하여 두 변의 길이 b, c와 다음과 같은 한 각의 크기가 주어질 때, 삼각형을 하나로 작도할 수 있으면 ○표, 하나로 작도할 수 없으면 ×표를 하여라.



tip
두 변의 길이와 한 각의 크기가 주어진 경우 삼각형을 하나로 작도할 수 있으려면 그 각은 반드시 두 변의 끼인각이어야 해.

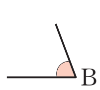
(1)



(○)

∠A는 두 변의 끼인각이다.

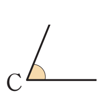
(2)



(×)

∠B는 두 변의 끼인각이 아니다.

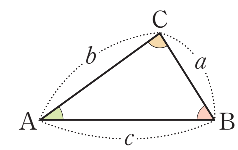
(3)



(×)

∠C는 두 변의 끼인각이 아니다.

5 오른쪽 그림의 삼각형 ABC에 대하여 변의 길이와 각의 크기의 일부가 다음과 같이 주어질 때, 빈칸에 알맞은 것을 써넣고, 삼각형을 하나로 작도할 수 있으면 ○표, 하나로 작도할 수 없으면 ×표를 하여라.

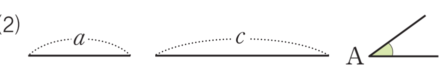


(1)

➜ 세 변 의 길이가 주어진 경우

➜ (○)

(2)



➜ 두 변 의 길이와 그 끼인각 이 아닌 다른 한 각의 크기가 주어진 경우

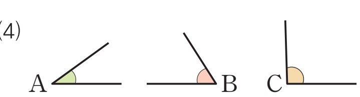
➜ (×)

(3)

➜ 한 변의 길이와 그 양 끝 각 의 크기가 주어진 경우

➜ (○)

(4)



➜ 세 각 의 크기가 주어진 경우

➜ (×)

6 배운 내용 확인하기

다음의 세 가지 경우에 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.

(1) (세 변)의 길이가 주어질 때

(2) 두 변의 길이와 그 (끼인각)의 크기가 주어질 때

(3) 한 변의 길이와 그 (양 끝 각)의 크기가 주어질 때

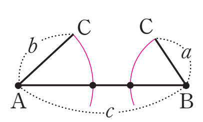
05 * 삼각형이 하나로 정해지는 조건

핵심개념

1. **삼각형이 하나로 정해지는 경우**: 다음 세 가지 경우에 삼각형의 모양과 크기가 하나로 정해진다.
   (1) 세 변의 길이가 주어질 때
   (2) 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때
   (3) 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때
2. **삼각형이 하나로 정해지지 않는 경우**
   (1) 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크거나 같을 때
   (2) 두 변의 길이와 그 끼인각이 아닌 다른 한 각의 크기가 주어질 때
   (3) 세 각의 크기가 주어질 때

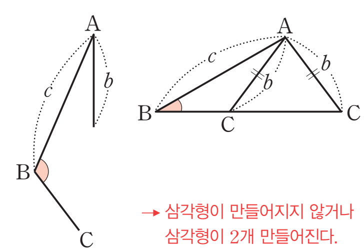
참고 삼각형이 하나로 정해지지 않는 경우의 예는 다음과 같다.

(1)의 경우



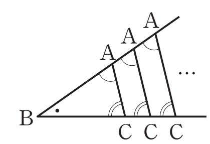
→ 삼각형이 만들어지지 않는다.

(2)의 경우



→ 삼각형이 만들어지지 않거나 삼각형이 2개 만들어진다.

(3)의 경우

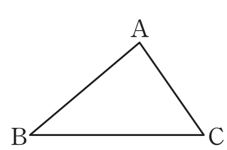


→ 삼각형이 무수히 많이 만들어진다.

■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 10쪽

1 **오른쪽 그림의 △ABC에 대하여 변의 길이와 각의 크기의 일부가 다음과 같이 주어질 때, 빈칸에 알맞은 것을 써넣고, 삼각형이 하나로 정해지면 ○표, 하나로 정해지지 않으면 ×표를 하여라.**



(1) $\overline{AB}=5\text{ cm}$, $\overline{BC}=6\text{ cm}$, $\overline{CA}=4\text{ cm}$
➜ 세 변 의 길이가 주어진 경우
➜ (○)

(2) $\angle A=85^\circ$, $\angle B=40^\circ$, $\angle C=55^\circ$
➜ 세 각 의 크기가 주어진 경우
➜ (×)

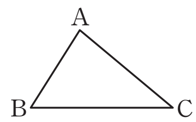
(3) $\overline{AB}=5\text{ cm}$, $\angle A=85^\circ$, $\angle B=40^\circ$
➜ 한 변 의 길이와 그 양 끝 각 의 크기가 주어진 경우
➜ (○)

(4) $\overline{AB}=5\text{ cm}$, $\overline{AC}=4\text{ cm}$, $\angle A=85^\circ$
➜ 두 변 의 길이와 그 끼인각 의 크기가 주어진 경우
➜ (○)

(5) $\overline{AC}=4\text{ cm}$, $\overline{BC}=6\text{ cm}$, $\angle A=85^\circ$
➜ 두 변 의 길이와 그 끼인각이 아닌 다른 한 각 의 크기가 주어진 경우
➜ (×)

(6) $\overline{AB}=5\text{ cm}$, $\angle B=40^\circ$, $\angle C=55^\circ$
➜ 한 변 의 길이와 두 각의 크기가 주어진 경우
➜ $\angle A=180^\circ-(40^\circ+\boxed{55}^\circ)=\boxed{85}^\circ$
➜ 한 변 의 길이와 그 양 끝 각 의 크기가 주어진 경우와 같다.
➜ (○)

2 오른쪽 그림의 △ABC에 대하여 다음 과 같은 조건이 주어질 때, △ABC가 하나로 정해지기 위해 추가로 필요한 조건을 〈보기〉에서 골라 쓰고, 그때의 조건을 각각 설명하여라.



보기

ㄱ. $\overline{AB}$의 길이	ㄴ. $\overline{BC}$의 길이
ㄷ. $\overline{CA}$의 길이	ㄹ. ∠A의 크기
ㅁ. ∠B의 크기	ㅂ. ∠C의 크기

(1) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 길이

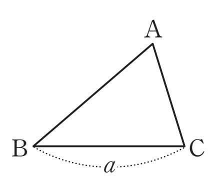
	추가로 필요한 조건	삼각형이 하나로 정해질 조건
①	ㄷ	세 변의 길이가 주어진 경우
②	ㅁ	두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우

(2) $\overline{AC}$의 길이, ∠C의 크기

	추가로 필요한 조건	삼각형이 하나로 정해질 조건
①	ㄴ	두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우
②	ㄹ	한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우
③	ㅁ	한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우

∠B, ∠C의 크기로부터 ∠A의 크기를 알 수 있다.

3 오른쪽 그림의 △ABC에 대하여 $\overline{BC}$의 길이와 다음과 같은 조건이 주어질 때, △ABC가 하나로 정해지면 ○표, 하나로 정해지지 않으면 ×표를 하여라.



(1) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ → 세 변 (○)

(2) ∠B, ∠C → 한 변과 그 양 끝 각 (○)

(3) $\overline{AC}$, ∠A → 두 변과 한 각 (×)

(4) ∠B, $\overline{AB}$ → 두 변과 그 끼인각 (○)

(5) ∠C, $\overline{AB}$ → 두 변과 한 각 (×)

(6) ∠A, ∠C → 한 변과 그 양 끝 각 (○)

4 다음과 같은 조건이 주어질 때, △ABC가 하나로 정해지면 〈보기〉에서 해당하는 조건을 찾아 기호를 쓰고, 하나로 정해지지 않으면 ×표를 하여라.

보기

ㄱ. 세 변의 길이가 주어진 경우
ㄴ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우
ㄷ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우

(1) $\angle A=30^\circ$, $\angle B=70^\circ$, $\angle C=80^\circ$ (×)

(2) $\overline{BC}=7$ cm, $\angle B=50^\circ$, $\angle C=60^\circ$ (ㄷ)

(3) $\overline{AB}=8$ cm, $\overline{AC}=7$ cm, $\angle B=60^\circ$ (×)

(4) $\overline{AB}=6$ cm, $\overline{CA}=6$ cm, $\angle A=45^\circ$ (ㄴ)

(5) $\overline{AB}=4$ cm, $\overline{BC}=5$ cm, $\overline{CA}=6$ cm (ㄱ)

$6<4+5$ ➜ 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형이 하나로 정해진다.

(6) $\overline{AB}=3$ cm, $\overline{BC}=4$ cm, $\overline{CA}=8$ cm (×)

tip
세 변의 길이가 주어졌다고 해서 무조건 삼각형이 하나로 정해지는 것은 아니야.
(가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)인지 반드시 확인해야 해!

$8>3+4$ ➜ 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

5 배운 내용 확인하기

삼각형은 다음 세 가지 경우에 모양과 크기가 하나로 정해진다.

(1) (세 변)의 길이가 주어질 때

(2) 두 변의 길이와 그 (끼인각)의 크기가 주어질 때

(3) 한 변의 길이와 그 (양 끝 각)의 크기가 주어질 때

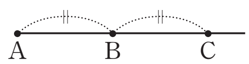
스스로 점검하기

■ 걸린 시간 　　　분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 11쪽

1 길이가 같은 선분의 작도 1

오른쪽 그림과 같이 반직선 AB 위에 선분 AB와 길이가 같은 선분 BC를 작도하는 과정에서 점 C를 정할 때 필요한 도구는?

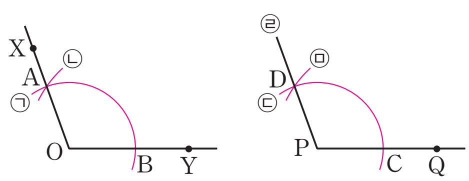


① 각도기　② 컴퍼스　③ 삼각자　④ 눈금 있는 자　⑤ 눈금 없는 자

답 ②

2 크기가 같은 각의 작도 1, 2

다음 그림은 $\angle XOY$와 크기가 같고 반직선 PQ를 한 변으로 하는 각을 작도하는 과정이다. 작도 순서 중에서 세 번째 과정을 구하여라.



답 ㉡

작도 순서는 ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉤ → ㉣이므로 세 번째 과정은 ㉡이다.

3 삼각형 ABC 4

다음과 같이 세 변의 길이가 주어질 때, 삼각형이 만들어지지 않는 것은?

① 2, 3, 4　② 3, 4, 5　③ 4, 5, 9　④ 2, 6, 7　⑤ 7, 8, 10

답 ③

③ $9=4+5$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

4 삼각형 ABC 5, 6

삼각형의 세 변의 길이가 3 cm, 6 cm, x cm일 때, 다음 중 자연수 x의 값이 될 수 없는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 3　② 5　③ 7　④ 8　⑤ 9

답 ①, ⑤

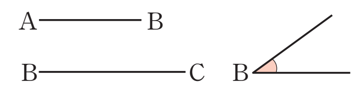
(i) 가장 긴 변의 길이가 x cm일 때, $x<3+6$, $x<9$이고 $x>6$이므로 $x=7, 8$

(ii) 가장 긴 변의 길이가 6 cm일 때, $6<x+3$, $x>3$이고 $x\le6$이므로 $x=4, 5, 6$

(i), (ii)에서 자연수 x는 4, 5, 6, 7, 8이므로 자연수 x의 값이 될 수 없는 것은 ①, ⑤이다.

5 삼각형의 작도 2

다음 그림과 같이 변 AB, 변 BC의 길이와 $\angle B$의 크기가 주어졌을 때, $\triangle ABC$의 작도 순서 중에서 가장 마지막 과정은?



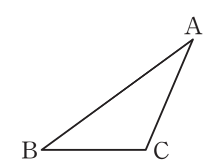
① $\overline{AB}$를 그린다.　② $\overline{BC}$를 그린다.　③ $\overline{AC}$를 그린다.　④ $\angle A$를 작도한다.　⑤ $\angle B$를 작도한다.

답 ③

작도 순서는 $\overline{AB}\to\angle B\to\overline{BC}\to\overline{AC}$ 또는 $\overline{BC}\to\angle B\to\overline{AB}\to\overline{AC}$ 또는 $\angle B\to\overline{AB}\to\overline{BC}\to\overline{AC}$ 또는 $\angle B\to\overline{BC}\to\overline{AB}\to\overline{AC}$이다.
따라서 마지막 과정은 ③이다.

6 삼각형의 작도 4, 5

다음 〈보기〉의 조건을 이용하여 오른쪽 그림과 같은 삼각형을 하나로 작도할 수 없는 것을 모두 골라라.



보기

ㄱ. $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\angle B$　ㄴ. $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$
ㄷ. $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$　ㄹ. $\overline{AC}$, $\angle A$, $\angle C$
ㅁ. $\overline{BC}$, $\overline{AC}$, $\angle A$

답 ㄴ, ㅁ

ㄱ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우
ㄷ. 세 변의 길이가 주어진 경우
ㄹ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우

7 삼각형이 하나로 정해지는 조건 1, 3

$\overline{AB}=5$ cm와 다음과 같은 조건이 주어질 때, $\triangle ABC$가 하나로 정해지지 않는 것은?

① $\angle A=30^\circ$, $\angle B=70^\circ$ → 한 변과 그 양 끝 각
② $\overline{AC}=9$ cm, $\overline{BC}=6$ cm → 세 변, $9<5+6$
③ $\overline{AC}=10$ cm, $\angle C=45^\circ$ → 두 변과 한 각
④ $\angle A=50^\circ$, $\overline{CA}=8$ cm → 두 변과 그 끼인각
⑤ $\angle A=35^\circ$, $\angle C=55^\circ$ → 한 변과 그 양 끝 각

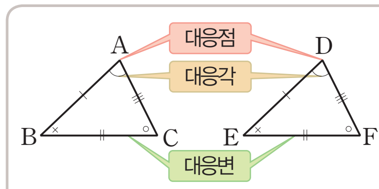
답 ③

③ $\angle C$는 $\overline{AB}$와 $\overline{AC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

06 ✳ 도형의 합동, 합동인 도형의 성질

핵심개념

1. **도형의 합동**: 모양과 크기가 같아 한 도형을 다른 도형에 포개었을 때 완전히 겹쳐지는 두 도형을 서로 합동이라고 한다.
   $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$가 합동일 때 기호 $\equiv$를 써서 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$와 같이 나타낸다.
   참고 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$와 같이 두 도형의 합동을 기호 $\equiv$를 써서 나타낼 때, 대응하는 꼭짓점의 순서를 맞추어 쓴다.
2. **대응**: 합동인 두 도형에서 서로 포개었을 때 겹쳐지는 꼭짓점과 꼭짓점, 변과 변, 각과 각을 서로 대응한다고 한다.
   (1) **대응점**: 서로 대응하는 꼭짓점
   (2) **대응변**: 서로 대응하는 변
   (3) **대응각**: 서로 대응하는 각

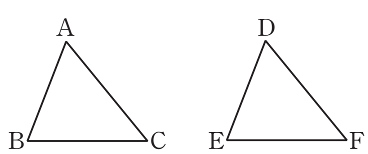


3. **합동인 도형의 성질**: 두 도형이 서로 합동이면
   (1) 대응변의 길이가 같다.
   (2) 대응각의 크기가 같다.
   주의 합동인 두 도형의 넓이는 항상 같지만, 두 도형의 넓이가 같다고 해서 합동인 것은 아니다.

■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 11쪽

1 다음 그림에서 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$가 합동일 때, 빈칸을 완성하고 옳은 것에 ○표를 하여라.



(1)

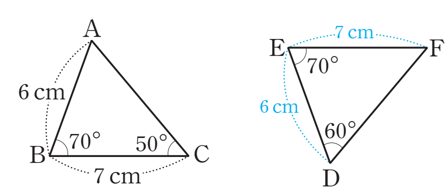
① 대응각		② 대응변	
$\angle A$의 대응각	$\angle D$	$\overline{AB}$의 대응변	$\overline{DE}$
$\angle B$의 대응각	$\angle E$	$\overline{BC}$의 대응변	$\overline{EF}$
$\angle C$의 대응각	$\angle F$	$\overline{CA}$의 대응변	$\overline{FD}$

(2) 기호로 나타내면 $\triangle ABC$ $\boxed{\equiv}$ $\triangle DEF$이다.

tip 두 도형의 합동을 기호로 나타낼 때는 반드시 두 도형의 대응하는 꼭짓점의 순서를 맞추어 써야 해!

(3) 합동인 두 도형은
대응변의 길이가 (같고, 다르고),
대응각의 크기가 (같다, 다르다).

2 아래 그림에서 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$가 합동일 때, 다음 물음에 답하여라.



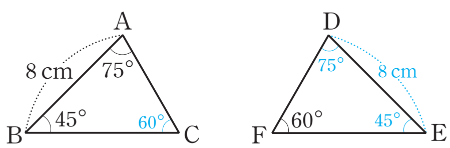
(1) 두 삼각형이 합동임을 기호로 나타내어라.
답 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$

(2) $\overline{DE}$의 길이를 구하여라.
$\overline{DE}=\overline{AB}=6\text{ cm}$
답 6 cm

(3) $\angle A$의 대응각의 크기를 구하여라.
$\angle A$의 대응각은 $\angle D$이므로 $\angle D=60°$
답 60°

(4) $\angle F$의 대응각의 크기를 구하여라.
$\angle F$의 대응각은 $\angle C$이므로 $\angle C=50°$
답 50°

3 아래 그림에서 △ABC≡△DEF일 때, 다음을 구하여라.



(1) $\overline{DE}$의 길이 답 8 cm

$\overline{DE}=\overline{AB}=8$ cm

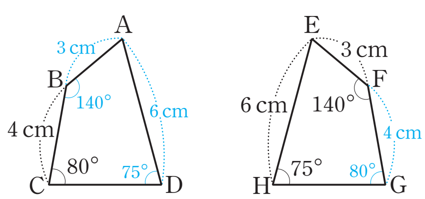
(2) ∠D의 크기 답 75°

∠D=∠A=75°

(3) ∠C의 크기 답 60°

∠C=∠F=60°

4 아래 그림에서 (사각형 ABCD)≡(사각형 EFGH)일 때, 다음을 구하여라.



(1) $\overline{AB}$의 길이 답 3 cm

$\overline{AB}=\overline{EF}=3$ cm

(2) $\overline{FG}$의 길이 답 4 cm

$\overline{FG}=\overline{BC}=4$ cm

(3) ∠B의 크기 답 140°

∠B=∠F=140°

(4) ∠D의 크기 답 75°

∠D=∠H=75°

(5) ∠E의 크기 답 65°

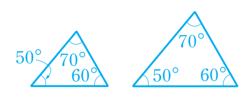
∠G=∠C=80°이므로
∠E=360°−(75°+80°+140°)=65°

5 다음 중 합동인 두 도형에 대한 설명으로 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

(1) 합동인 두 도형의 모양은 서로 같다. (○)

(2) 합동인 두 도형은 넓이가 서로 같다. (○)

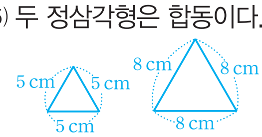
(3) 세 각의 크기가 각각 같은 두 삼각형은 합동이다. (×)



← 합동이 아니다.

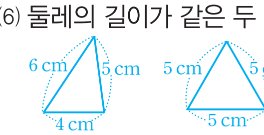
(4) 반지름의 길이가 같은 두 원은 합동이다. (○)

(5) 두 정삼각형은 합동이다. (×)



← 합동이 아니다.

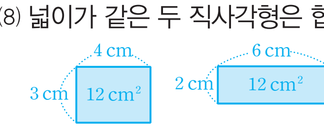
(6) 둘레의 길이가 같은 두 삼각형은 합동이다. (×)



← 합동이 아니다.

(7) 둘레의 길이가 같은 두 정오각형은 합동이다. (○)

(8) 넓이가 같은 두 직사각형은 합동이다. (×)



← 합동이 아니다.

6 배운 내용 확인하기

(1) 모양과 크기가 같아 한 도형을 다른 도형에 포개었을 때 완전히 겹쳐지는 두 도형을 서로 (합동)이라고 한다.

(2) 두 도형의 합동은 기호 (≡)를 써서 나타낸다.

07 * 삼각형의 합동 조건

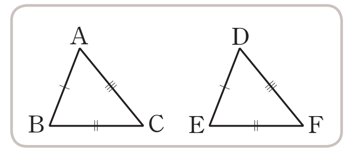
핵심개념

삼각형의 합동 조건: 두 삼각형은 다음의 각 경우에 서로 합동이다.

(1) 세 대응변의 길이가 각각 같을 때

➜ $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\overline{CA}=\overline{FD}$이면

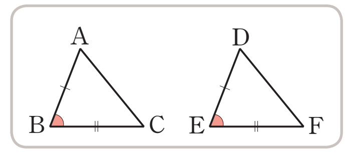
$\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (SSS 합동)



(2) 두 대응변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같을 때

➜ $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\angle B=\angle E$이면

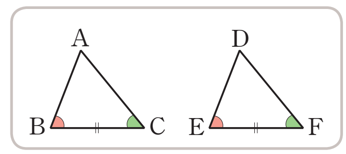
$\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (SAS 합동)



(3) 한 대응변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같을 때

➜ $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F$이면

$\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (ASA 합동)



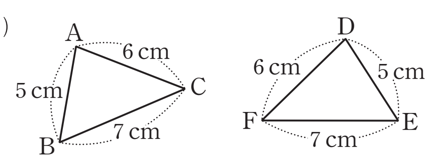
참고 SSS 합동, SAS 합동, ASA 합동에서 S는 변(side), A는 각(angle)의 첫 글자이다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 12쪽

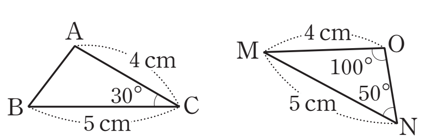
1 아래 그림의 두 삼각형은 각각 합동이다. 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.

(1)



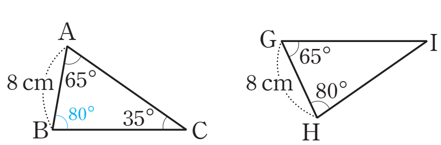
➜ $\triangle ABC \equiv$ [△DEF] ([SSS] 합동)

(2)



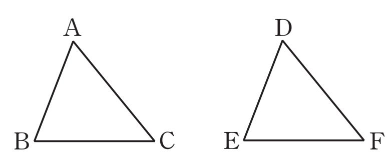
➜ $\triangle ABC \equiv$ [△ONM] ([SAS] 합동)

(3)



➜ $\triangle ABC \equiv$ [△GHI] ([ASA] 합동)

2 다음 삼각형 ABC와 삼각형 DEF가 주어진 조건에서 합동인 경우에는 그때의 합동 조건을 쓰고, 합동이 아닌 경우에는 ×표를 하여라.



(1) $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\overline{CA}=\overline{FD}$ (SSS 합동)

세 대응변의 길이가 각각 같으므로
$\triangle ABC \equiv \triangle DEF$

(2) $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\angle C=\angle F$ (×)

두 대응변의 길이는 각각 같지만 그 끼인각이 아닌 다른 한 각의 크기가 같으므로 △ABC와 △DEF는 합동이라고 할 수 없다.

(3) $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$ (ASA 합동)

한 대응변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로
$\triangle ABC \equiv \triangle DEF$

(4) $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\overline{CA}=\overline{FD}$, $\angle C=\angle F$ (SAS 합동)

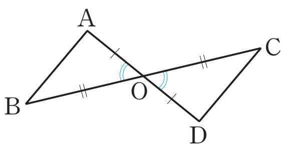
두 대응변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로
$\triangle ABC \equiv \triangle DEF$

(5) $\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F$ (×)

세 각의 크기가 각각 같으면 모양은 같지만 크기가 다를 수 있으므로
△ABC와 △DEF는 합동이라고 할 수 없다.

3 다음 그림에서 합동인 삼각형을 찾아 □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.

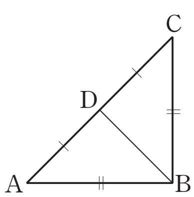
(1)



$\overline{OA}=\overline{OD}$, $\overline{OB}=\overline{OC}$

➜ △AOB와 △DOC에서
$\overline{OA}=\overline{OD}$, $\overline{OB}=$ OC ,
∠AOB= ∠DOC (맞꼭지각)
∴ △AOB≡△DOC (SAS 합동)

(2)

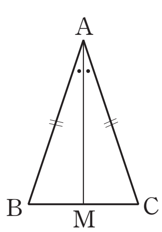


➜ △ABD≡ △CBD ,
SSS 합동

$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$

△ABD와 △CBD에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{BD}$는 공통
∴ △ABD≡△CBD (SSS 합동)

(3)

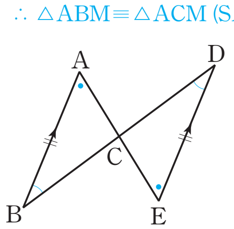


➜ △ABM≡ △ACM ,
SAS 합동

$\overline{AB}=\overline{AC}$, ∠BAM=∠CAM

△ABM과 △ACM에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, ∠BAM=∠CAM, $\overline{AM}$은 공통
∴ △ABM≡△ACM (SAS 합동)

(4)



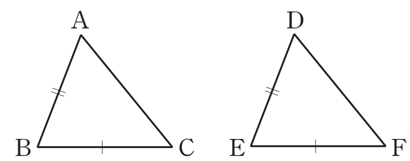
➜ △ABC≡ △EDC ,
ASA 합동

$\overline{AB}$//$\overline{ED}$, $\overline{AB}=\overline{ED}$

△ABC와 △EDC에서
$\overline{AB}=\overline{ED}$, ∠ABC=∠EDC (엇각), ∠BAC=∠DEC (엇각)
∴ △ABC≡△EDC (ASA 합동)

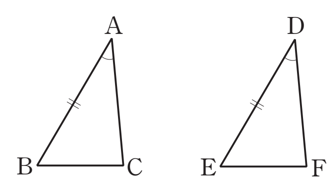
4 다음의 각 경우 한 가지 조건을 추가하여 △ABC≡△DEF가 되도록 □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.

(1) $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$일 때



	추가할 조건	합동 조건
①	$\overline{AC}=$ $\overline{DF}$	SSS 합동
②	∠B= ∠E	SAS 합동

(2) $\overline{AB}=\overline{DE}$, ∠A=∠D일 때



	추가할 조건	합동 조건
①	$\overline{AC}=$ $\overline{DF}$	SAS 합동
②	∠B= ∠E	ASA 합동
③	∠C= ∠F	ASA 합동

tip
두 삼각형에서 두 각의 크기가 각각 같으면 나머지 한 각의 크기도 같아.
즉, 한 변의 길이가 같고 두 각의 크기가 각각 같다는 조건은 한 변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 같다는 조건으로 생각할 수 있지.

5 배운 내용 확인하기

두 삼각형은 다음의 각 경우에 서로 합동이다.

(1) (세 대응변)의 길이가 각각 같을 때 ➜ SSS 합동

(2) 두 대응변의 길이가 각각 같고, 그 (끼인각)의 크기가 같을 때 ➜ (SAS) 합동

(3) 한 대응변의 길이가 같고, 그 (양 끝 각)의 크기가 각각 같을 때 ➜ (ASA) 합동

스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 12쪽

1 도형의 합동, 합동인 도형의 성질 1, 5

다음 중 합동인 도형에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 대응하는 변의 길이가 각각 같고, 대응하는 각의 크기가 각각 같다.

② 반지름의 길이가 같은 두 원은 합동이다.

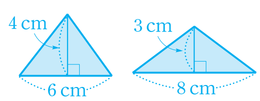
③ 두 도형이 합동일 때 기호 =로 나타낸다. ≡

④ 넓이가 같은 두 삼각형은 합동이다.

⑤ 합동인 두 도형은 넓이가 같다.

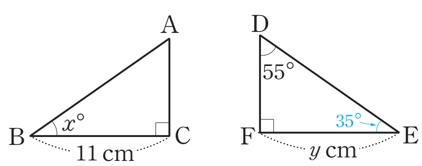
답 ③, ④

④ 오른쪽 그림과 같이 두 삼각형은 넓이가 12 cm²로 같더라도 모양이 다를 수 있으므로 합동이라고 할 수 없다.



2 도형의 합동, 합동인 도형의 성질 2, 3

다음 그림에서 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$일 때, $x-y$의 값을 구하여라.



답 24

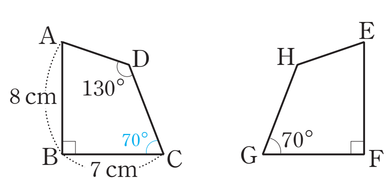
$\angle B = \angle E = 180° - (55° + 90°) = 35°$이므로 $x = 35$

$\overline{EF} = \overline{BC} = 11$ cm이므로 $y = 11$

$\therefore x - y = 35 - 11 = 24$

3 도형의 합동, 합동인 도형의 성질 4

아래 그림에서 (사각형 ABCD)≡(사각형 EFGH)일 때, 다음 중 옳은 것은?



① ∠A의 대응각은 ∠H이다. ∠E

② $\overline{CD}$의 대응변은 $\overline{EF}$이다. $\overline{GH}$

③ $\overline{FG}$=8 cm 7 cm

④ ∠C=70°

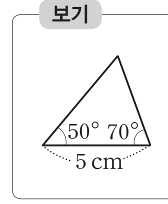
⑤ ∠E=60°

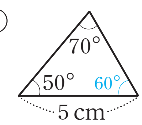
답 ④

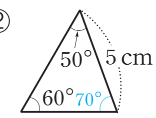
⑤ $\angle E = \angle A = 360° - (130° + 90° + 70°) = 70°$

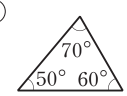
4 삼각형의 합동 조건 1

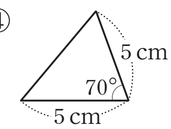
다음 중 오른쪽 〈보기〉의 삼각형과 합동인 삼각형은?

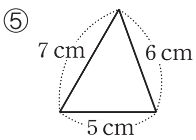


①


②


③


④


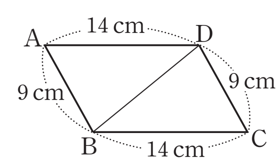
⑤


답 ②

② 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 같으므로 두 삼각형은 서로 합동이다.

5 삼각형의 합동 조건 3

오른쪽 그림에서 $\triangle ABD \equiv \triangle CDB$이다. 이때의 합동 조건을 말하여라.



답 SSS 합동

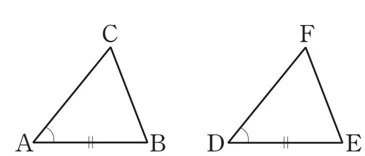
$\triangle ABD$와 $\triangle CDB$에서

$\overline{AB} = \overline{CD} = 9$ cm, $\overline{AD} = \overline{CB} = 14$ cm, $\overline{BD}$는 공통

$\therefore \triangle ABD \equiv \triangle CDB$(SSS 합동)

6 삼각형의 합동 조건 4

다음 그림의 두 삼각형 ABC와 DEF에서 ∠A=∠D이고 $\overline{AB} = \overline{DE}$일 때, 두 삼각형이 SAS 합동이기 위해 더 필요한 한 가지 조건은?



① $\overline{AC} = \overline{DE}$　② $\overline{AC} = \overline{DF}$　③ $\overline{BC} = \overline{EF}$

④ ∠B=∠E　⑤ ∠C=∠F

답 ②

Ⅱ

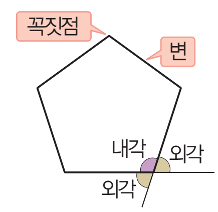
평면도형과 입체도형

1. 다각형

01 다각형

1. **다각형:** 선분으로만 둘러싸인 평면도형
   (1) **변**: 다각형을 이루는 각 선분
   (2) **꼭짓점**: 다각형의 변과 변이 만나는 점

2. **다각형의 내각과 외각**
   (1) **내각**: 다각형에서 이웃하는 두 변으로 이루어진 내부의 각
   (2) **외각**: 다각형의 각 꼭짓점에서 한 변과 그 변에 이웃한 변의 연장선이 이루는 각



3. **정다각형:** 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같은 다각형

4. **다각형의 대각선**
   (1) **대각선**: 다각형에서 이웃하지 않는 두 꼭짓점을 이은 선분
   (2) **대각선의 개수**
   ① n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수: $n-3$
   ② n각형의 대각선의 개수: $\frac{n(n-3)}{2}$

02 다각형의 내각의 크기와 외각의 크기

1. **삼각형의 내각과 외각**
   (1) 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이다.
   (2) 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

2. **다각형의 내각의 크기와 외각의 크기의 합**
   (1) **n각형의 내각의 크기의 합**: $180^\circ \times (n-2)$
   (2) **n각형의 외각의 크기의 합**: 360°

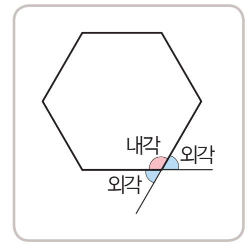
3. **정다각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기**
   (1) **정 n각형의 한 내각의 크기**: $\frac{180^\circ \times (n-2)}{n}$
   (2) **정 n각형의 한 외각의 크기**: $\frac{360^\circ}{n}$

01 다각형

핵심개념

1. **다각형**: 선분으로만 둘러싸인 평면도형
2. **다각형의 내각과 외각**
   (1) **내각**: 다각형에서 이웃하는 두 변으로 이루어진 내부의 각
   (2) **외각**: 다각형의 각 꼭짓점에서 한 변과 그 변에 이웃한 변의 연장선이 이루는 각

참고 다각형의 한 꼭짓점에서 내각의 크기와 외각의 크기의 합은 180°이다.

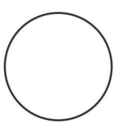


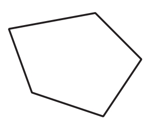
■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 15분

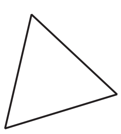
정답과 해설 13쪽

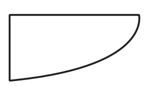
1 다음 문장을 완성하고, 주어진 도형이 다각형이면 ○표, 다각형이 아니면 ×표를 하여라.

다각형은 여러 개의 __선분__으로 둘러싸인 (평면도형, 입체도형)이다.

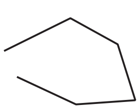
(1)

(×)

(2)

(○)

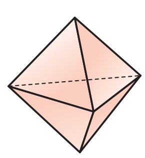
(3)

(○)

(4)

(×)

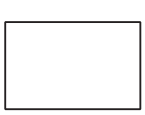
tip 곡선이 일부라도 있으면 다각형이 아니야~

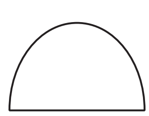
(5)

(×)

tip 뚫린 부분이 없이 선분으로 둘러싸여 있어야 해!

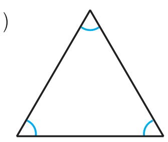
(6)

(×)

tip 다각형은 입체도형이 아니라 평면도형이야!

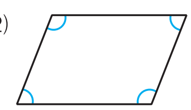
(7)

(○)

(8)

(×)

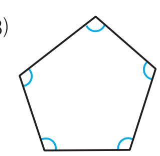
2 다음 다각형의 내각을 모두 표시하고, 다각형의 이름을 써라. 또, 표를 완성하여라.

(1)

(삼각형)

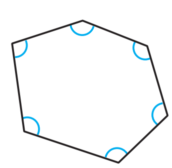
변의 개수	꼭짓점의 개수	내각의 개수
3	3	3

(2)

(사각형)

변의 개수	꼭짓점의 개수	내각의 개수
4	4	4

(3)

(오각형)

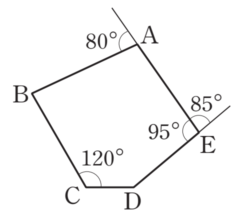
변의 개수	꼭짓점의 개수	내각의 개수
5	5	5

(4)

(육각형)

변의 개수	꼭짓점의 개수	내각의 개수
6	6	6

tip 한 다각형에서 변의 개수, 꼭짓점의 개수, 내각의 개수는 모두 같음을 알 수 있어.

3 오른쪽 그림과 같은 오각형 ABCDE에서 다음을 구하여라.



(1) 꼭짓점 C에서의 내각의 크기 답 120°

(2) 꼭짓점 E에서의 내각의 크기 답 95°

(3) ∠A의 외각의 크기 답 80°

(4) ∠E의 외각의 크기 답 85°

(5) 꼭짓점 E에서의 내각과 외각의 크기의 합

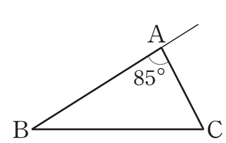
답 180°

tip 다각형의 한 꼭짓점에서 내각의 크기와 외각의 크기의 합은 180°야.

4 다음 그림과 같은 다각형에서 주어진 각의 크기를 구하는 과정을 완성하여라.

tip 다각형의 한 꼭짓점에서 내각의 크기와 외각의 크기의 합은 180° 임을 이용하면 돼.

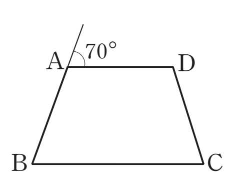
(1) 꼭짓점 A에서의 외각의 크기



➔ $180^\circ - \boxed{85}^\circ$

$= \boxed{95}^\circ$

(2) 꼭짓점 A에서의 내각의 크기

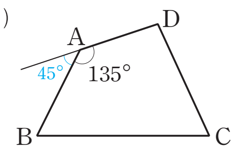


➔ $\boxed{180}^\circ - \boxed{70}^\circ$

$= \boxed{110}^\circ$

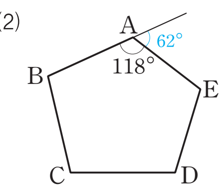
5 다음 다각형의 꼭짓점 A에서의 내각과 외각의 크기를 각각 구하여라.

(1)



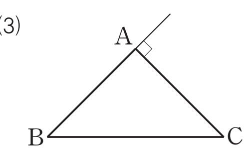
➔ 내각의 크기: 135°
외각의 크기: 45°

(2)



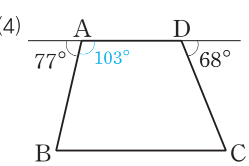
➔ 내각의 크기: 118°
외각의 크기: 62°

(3)



➔ 내각의 크기: 90°
외각의 크기: 90°

(4)



➔ 내각의 크기: 103°
외각의 크기: 77°

6 배운 내용 확인하기

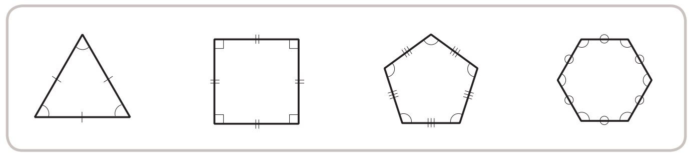
(1) 다각형은 (선분)으로만 둘러싸인 (평면)도형이다.

(2) 다각형의 한 꼭짓점에서
내각의 크기와 외각의 크기의 합은 $\boxed{180}$°이므로
(한 내각의 크기)=180°−(한 $\boxed{외각}$의 크기)
(한 외각의 크기)=$\boxed{180}$°−(한 내각의 크기)

02 ✳ 정다각형

핵심개념

정다각형: 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같은 다각형



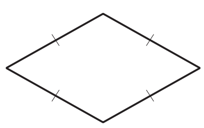
참고 정다각형은 변의 개수에 따라 정삼각형, 정사각형, 정오각형, ⋯, 정 n각형이라고 한다.

■ 걸린 시간 　　 분 / **목표 시간** 10분

정답과 해설 13쪽

1 다음 다각형에 대하여 문장을 완성하고, 정다각형이면 ○표, 정다각형이 아니면 ×표를 하여라.

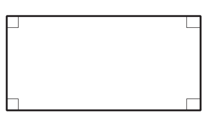
(1)



(×)

➜ 네 변의 길이는 (같고, 같지 않고), 네 내각의 크기는 (같다, 같지 않다).

(2)



(×)

➜ 네 변의 길이는 (같고, 같지 않고), 네 내각의 크기는 (같다, 같지 않다).

2 다음 설명 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

(1) 정다각형의 모든 변의 길이는 같다. (○)

(2) 모든 변의 길이가 같은 다각형은 정다각형이다. (×)

tip 1번의 (1)과 같은 경우야. 변의 길이가 모두 같아도 각의 크기가 다르면 정다각형이 아니야.

(3) 정다각형의 모든 내각의 크기는 같다. (○)

(4) 모든 내각의 크기가 같은 다각형은 정다각형이다. (×)

tip 1번의 (2)와 같은 경우야. 각의 크기가 모두 같아도 변의 길이가 다르면 정다각형이 아니야.

3 다음 조건을 모두 만족시키는 다각형의 이름을 써라.

(가) 7개의 선분으로 둘러싸여 있다.
(나) 모든 변의 길이가 같다.
(다) 모든 내각의 크기가 같다.

정다각형
정칠각형

답 정칠각형

4 다음은 정십각형이 되는 조건이다. 빈칸을 완성하여라.

(가) 10 개의 선분으로 둘러싸여 있다.
(나) 모든 변 의 길이가 같다.
(다) 모든 내각 의 크기가 같다.

정다각형
정십각형

5 배운 내용 확인하기

(1) 정다각형은 모든 (변)의 길이가 같고 모든 (내각)의 크기가 같은 다각형이다.

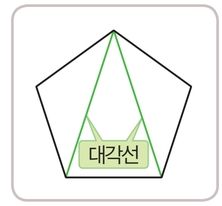
(2) 내각의 크기는 모두 같고 변의 길이는 다른 다각형은 정다각형(이다 , 이 아니다).

(3) 변의 길이는 모두 같고 내각의 크기는 다른 다각형은 정다각형(이다 , 이 아니다).

03 * 다각형의 대각선

핵심개념

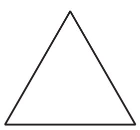
1. **대각선**: 다각형에서 이웃하지 않는 두 꼭짓점을 이은 선분
2. n**각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수**: $n-3$
3. n**각형의 대각선의 개수**: $\dfrac{n\times(n-3)}{2}$



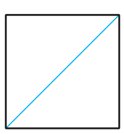
■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 20분

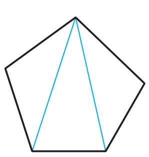
정답과 해설 13쪽

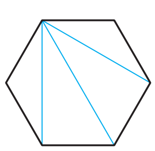
1 다음 다각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선을 모두 긋고, 그 개수를 구하여라.

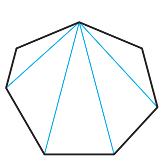
(1)

삼각형: 0

tip 삼각형에서는 이웃하지 않은 두 꼭짓점이 없으므로 대각선을 그을 수 없어.

(2)

사각형: 1

(3)

오각형: 2

(4)

육각형: 3

(5)

칠각형: 4

(6) n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수

➔ $n-\boxed{3}$

2 다음 다각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수를 구하여라.

(1) 팔각형 ➔ $8-\boxed{3}=\boxed{5}$

(2) 구각형 $9-3=6$ 답 6

(3) 십이각형 $12-3=9$ 답 9

3 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 다음과 같은 다각형의 이름을 써라.

(1) 3 답 육각형

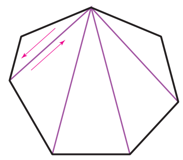
➔ 구하는 다각형을 n각형이라고 하면
$n-\boxed{3}=3$이므로 $n=\boxed{6}$

tip 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수에 3을 더해 주면 돼.

(2) 7 답 십각형
$7+3=10$

(3) 11 답 십사각형
$11+3=14$

4 다음은 오른쪽 그림과 같은 칠각형의 대각선의 개수를 구하는 과정이다. $\square$ 안에 알맞은 수를 써넣어라.



❶ 꼭짓점의 개수 ➜ $\boxed{7}$

❷ 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수

➜ $7-\boxed{3}=\boxed{4}$

❸ 각 꼭짓점에서 그은 모든 대각선의 개수

➜ $\boxed{7}\times(\boxed{7}-3)$ ← ❶×❷

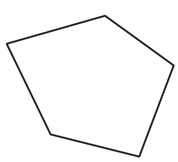
❹ 대각선을 중복해서 센 횟수 ➜ $\boxed{2}$

❺ 따라서 칠각형의 대각선의 개수는

$\frac{❸}{❹}=\frac{\boxed{7}\times(\boxed{7}-3)}{\boxed{2}}=\boxed{14}$

5 다음 다각형의 대각선의 개수를 구하여라.

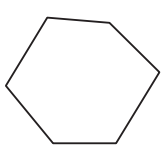
(1)



➜ $\frac{5\times(\boxed{5}-3)}{\boxed{2}}=\boxed{5}$

오각형

(2)



답 9

육각형 ➜ $\frac{6\times(6-3)}{2}=9$

(3) 팔각형 답 20

$\frac{8\times(8-3)}{2}=20$

(4) 십각형 답 35

$\frac{10\times(10-3)}{2}=35$

(5) 십이각형 답 54

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

6 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 다음과 같은 다각형의 대각선의 개수를 구하여라.

tip
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 n이면
➜ $(n+3)$각형!

(1) 6 답 27

$6+3=9$ ➜ 구각형이므로 $\frac{9\times(9-3)}{2}=27$

(2) 8 답 44

$8+3=11$ ➜ 십일각형이므로 $\frac{11\times(11-3)}{2}=44$

(3) 10 답 65

$10+3=13$ ➜ 십삼각형이므로 $\frac{13\times(13-3)}{2}=65$

7 대각선의 개수가 다음과 같은 다각형의 이름을 써라.

(1) 5 답 오각형

➜ 구하는 다각형을 n각형이라고 하면

$\frac{n\times(n-\boxed{3})}{2}=5$

$n\times(n-\boxed{3})=10=\boxed{5}\times2$

차가 3인 두 자연수의 곱으로

$\therefore n=\boxed{5}$

(2) 27 답 구각형

$\frac{n\times(n-3)}{2}=27$, $n\times(n-3)=54=9\times6$

따라서 $n=9$이므로 구각형이다.

(3) 54 답 십이각형

$\frac{n\times(n-3)}{2}=54$, $n\times(n-3)=108=12\times9$

따라서 $n=12$이므로 십이각형이다.

8 배운 내용 확인하기

(1) n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-\boxed{3})$이다.

(2) n각형의 대각선의 개수는 $\frac{\boxed{n}\times(n-\boxed{3})}{\boxed{2}}$이다.

스스로 점검하기

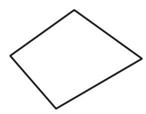
■ 걸린 시간 　　분 / 목표 시간 20분

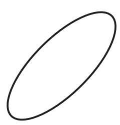
정답과 해설 14쪽

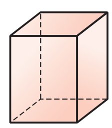
1 다각형 1

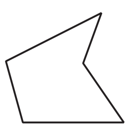
다음 중 다각형인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

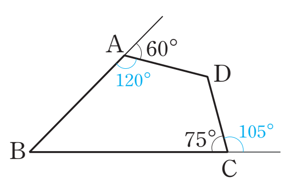
답 ②, ⑤

2 다각형 3~5

오른쪽 그림의 사각형 ABCD에서 꼭짓점 A에서의 내각의 크기와 꼭짓점 C에서의 외각의 크기의 합은?

120°

105°



① 135°　② 165°　③ 195°

④ 225°　⑤ 265°

답 ④

$120^\circ+105^\circ=225^\circ$

3 다각형 2, 6, 정다각형 2

다각형에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 한 꼭짓점에서의 내각의 크기과 외각의 크기의 합은 항상 180°이다.

② 내각의 크기가 모두 같은 삼각형은 정삼각형이다.

③ 변의 길이가 모두 같은 다각형은 정다각형이다.

④ 한 다각형에서 변의 개수와 꼭짓점의 개수는 같다.

⑤ 다각형의 각 꼭짓점에서 한 변과 그 변에 이웃한 변의 연장선이 이루는 각을 그 꼭짓점에서의 외각이라고 한다.

답 ③

③ 변의 길이가 모두 같고 내각의 크기가 모두 같은 다각형이 정다각형이다.

4 다각형의 대각선 6

어떤 다각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 12일 때, 이 다각형의 대각선의 개수는?

① 54　② 65　③ 77

④ 90　⑤ 104

답 ④

$12+3=15$ ➜ 십오각형이므로 $\frac{15\times(15-3)}{2}=90$

5 다각형의 대각선 7

대각선의 개수가 44인 다각형의 변의 개수는?

① 8　② 9　③ 10

④ 11　⑤ 12

답 ④

구하는 다각형을 n각형이라고 하면

$\frac{n\times(n-3)}{2}=44$, $n\times(n-3)=88=11\times8$

따라서 $n=11$이므로 십일각형이고, 십일각형의 변의 개수는 11이다.

6 정다각형 3, 4, 다각형의 대각선 7

다음 조건을 모두 만족시키는 다각형의 이름을 써라.

> (가) 모든 변의 길이가 같다.
> (나) 모든 내각의 크기가 같다.
> (다) 대각선의 개수가 20이다.

정다각형

답 정팔각형

정n각형이라고 하면

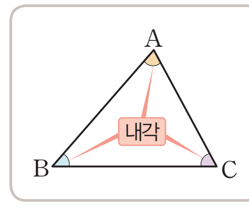
$\frac{n\times(n-3)}{2}=20$, $n\times(n-3)=40=8\times5$　$\therefore n=8$

따라서 조건을 만족시키는 다각형은 정팔각형이다.

04 * 삼각형의 세 내각의 크기의 합

핵심개념

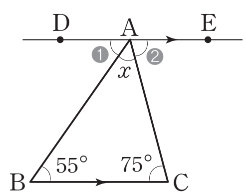
1. 삼각형 ABC에서 $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$를 삼각형 ABC의 세 내각이라고 한다.
2. 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이다.
   ➜ $\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$



■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 14쪽

1 다음은 오른쪽 그림에서 삼각형 ABC의 세 내각의 크기의 합이 180°임을 보이고, $\angle x$의 크기를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) ❶ $\overleftrightarrow{DE} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle DAB=\angle$ B

tip 평행선에서 엇각의 크기는 같다는 점을 기억해!

❷ $\overleftrightarrow{DE} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle EAC=\angle$ C

(2) $\angle DAB+\angle x+\angle EAC=$ 180 °이므로

$\angle B + \angle A + \angle C=$ 180 °

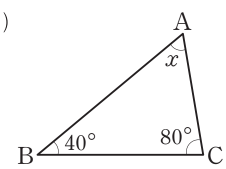
(3) 삼각형 ABC의 세 내각의 크기의 합은 180 °이다.

(4) $\angle x+$ 55 ° $+75^\circ=$ 180 °이므로

$\angle x=$ 50 °

2 다음 그림과 같은 삼각형 ABC에서 $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)

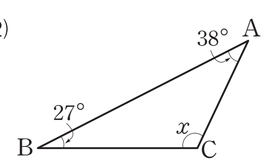


➜ $\angle A+\angle B+\angle C=$ 180 °이므로

$\angle x+40^\circ+80^\circ=$ 180 °

$\therefore \angle x=$ 60 °

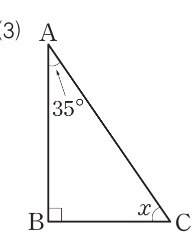
(2)



$38^\circ+27^\circ+\angle x=180^\circ \quad \therefore \angle x=115^\circ$

답 115°

(3)

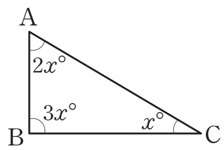


$35^\circ+90^\circ+\angle x=180^\circ \quad \therefore \angle x=55^\circ$

답 55°

3 다음 그림과 같은 삼각형 ABC에서 x의 값을 구하여라.

(1)

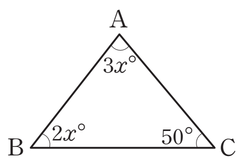


➜ $\angle A+\angle B+\angle C=\boxed{180}°$이므로

$2x+\boxed{3x}+x=\boxed{180}$

$\therefore x=\boxed{30}$

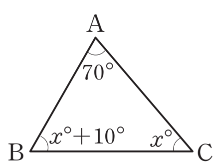
(2)



답 26

$3x+2x+50=180,\ 5x=130 \quad \therefore x=26$

(3)

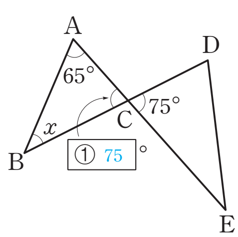


답 50

$70+(x+10)+x=180,\ 2x=100 \quad \therefore x=50$

4 다음 그림에서 $\square$ 안에 알맞은 수를 써넣고, $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)

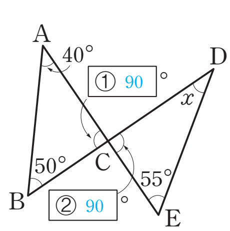


tip $\angle ACB$와 $\angle DCE$는 맞꼭지각이야. 맞꼭지각의 크기는 서로 같다는 사실! 기억하지?

답 40°

$65°+\angle x+75°=180° \quad \therefore \angle x=40°$

(2)

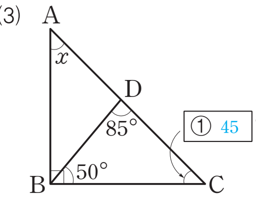


답 35°

$\angle x+90°+55°=180° \quad \therefore \angle x=35°$

[다른 풀이] $40°+50°=\angle x+55° \quad \therefore \angle x=35°$

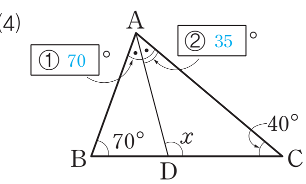
(3)



답 45°

$\angle x+90°+45°=180° \quad \therefore \angle x=45°$

(4)



답 105°

$\angle x+35°+40°=180° \quad \therefore \angle x=105°$

5 삼각형의 세 내각의 크기의 비가 다음과 같을 때, 세 내각의 크기를 각각 구하여라.

(1) $2:3:4$

➜ 세 내각의 크기를 각각 $2\angle x$, $\boxed{3\angle x}$, $\boxed{4\angle x}$로 놓으면

$2\angle x+\boxed{3\angle x}+\boxed{4\angle x}=180°$

이므로 $\angle x=\boxed{20}°$

따라서 세 내각의 크기는

$\boxed{40}°$, $\boxed{60}°$, $\boxed{80}°$이다.

(2) $1:2:3$ 답 30°, 60°, 90°

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

따라서 세 내각의 크기는 30°, 60°, 90°

(3) $3:5:7$ 답 36°, 60°, 84°

$3\angle x+5\angle x+7\angle x=180° \quad \therefore \angle x=12°$

따라서 세 내각의 크기는 36°, 60°, 84°

6 배운 내용 확인하기

(1) 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 (180°)이다.

(2) 삼각형의 세 내각의 크기의 비가 $3:4:5$이면 세 내각의 크기를 각각 $3\angle x$, ($4\angle x$), ($5\angle x$)로 놓을 수 있다.

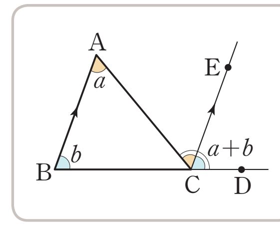
05 삼각형의 외각과 내각의 크기의 관계

핵심개념

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

➜ 삼각형 ABC에서 $\angle ACD = \angle A + \angle B$

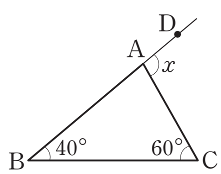
참고 오른쪽 그림에서 $\overline{AB} \mathbin{/\!/} \overrightarrow{CE}$이므로
$\angle ACE = \angle A$(엇각), $\angle ECD = \angle B$(동위각)
$\therefore \angle ACD = \angle ACE + \angle ECD = \angle A + \angle B$



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 15쪽

1 다음은 오른쪽 그림과 같은 삼각형 ABC에서 $\angle A$의 외각인 $\angle x$의 크기를 구하는 과정이다. 빈칸을 완성하여라.



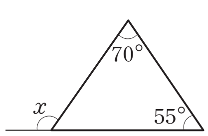
(1) $\angle CAD$와 이웃하지 않는 두 내각: $\angle B$, $\underline{\angle C}$

(2) 삼각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 $\underline{\text{두 내각}}$의 크기의 합과 같다.

➜ $\angle x = 40° + \boxed{60}° = \boxed{100}°$

2 다음 그림과 같은 삼각형에서 $\angle x$의 크기를 구하여라.

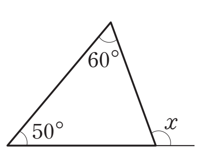
(1)



$\angle x = 70° + 55° = 125°$

답 125°

(2)

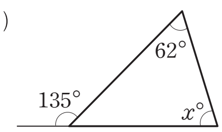


$\angle x = 60° + 50° = 110°$

답 110°

3 다음 그림과 같은 삼각형에서 x의 값을 구하여라.

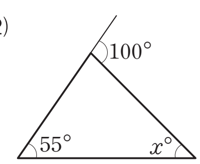
(1)



➜ $x + 62 = \boxed{135}$

$\therefore x = \boxed{73}$

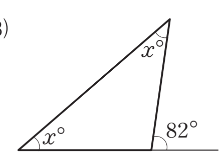
(2)



$55 + x = 100 \quad \therefore x = 45$

답 45

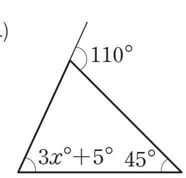
(3)



$x + x = 82 \quad \therefore x = 41$

답 41

(4)

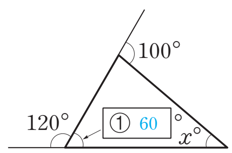


$(3x + 5) + 45 = 110 \quad \therefore x = 20$

답 20

4 다음 그림에서 □ 안에 알맞은 수를 써넣고, x의 값을 구하여라.

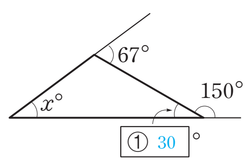
(1)



$60+x=100 \quad \therefore x=40$

답 40

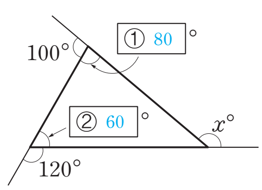
(2)



$x+30=67 \quad \therefore x=37$

답 37

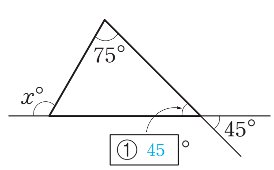
(3)



$x=80+60=140$

답 140

(4)

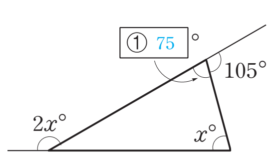


$x=75+45=120$

답 120

tip 먼저 맞꼭지각의 크기는 서로 같음을 이용해 봐.

(5)



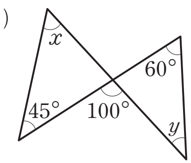
$75+x=2x \quad \therefore x=75$

답 75

5 다음 그림에서 $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하여라.

tip 삼각형 두 개를 하나씩 떼어서 생각하면 쉬워~

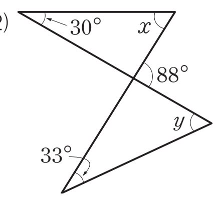
(1)



$\angle x+45^\circ=100^\circ \quad \therefore \angle x=55^\circ$
$\angle y+60^\circ=100^\circ \quad \therefore \angle y=40^\circ$

답 $\angle x=55^\circ$, $\angle y=40^\circ$

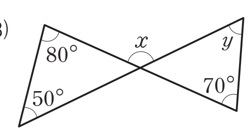
(2)



$\angle x+30^\circ=88^\circ \quad \therefore \angle x=58^\circ$
$\angle y+33^\circ=88^\circ \quad \therefore \angle y=55^\circ$

답 $\angle x=58^\circ$, $\angle y=55^\circ$

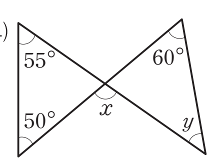
(3)



$\angle x=80^\circ+50^\circ=130^\circ$
$\angle y+70^\circ=130^\circ \quad \therefore \angle y=60^\circ$

답 $\angle x=130^\circ$, $\angle y=60^\circ$

(4)

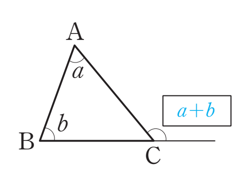


$\angle x=55^\circ+50^\circ=105^\circ$
$\angle y+60^\circ=105^\circ \quad \therefore \angle y=45^\circ$

답 $\angle x=105^\circ$, $\angle y=45^\circ$

6 배운 내용 확인하기

(1) 삼각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 (두 내각) 의 크기의 합과 같다.

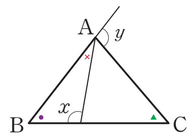
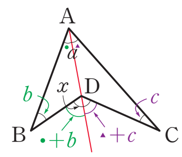
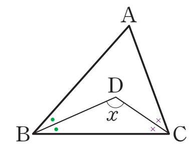
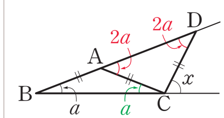


(2) 삼각형에서 한 외각의 크기는 그와 (이웃하지 않는) 두 내각의 크기의 (합)과 같다.

06 삼각형의 내각과 외각의 활용

핵심개념

여러 가지 모양에서의 각의 크기: 삼각형의 내각과 외각의 성질을 이용한다.

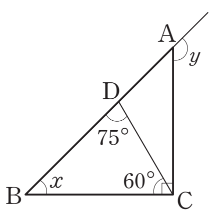
모양				
성질	$\angle x=180^\circ-(\bullet+\times)$ $\angle y=\bullet+\blacktriangle$	$\angle x=\angle a+\angle b+\angle c$	$\angle x=180^\circ-\frac{1}{2}(\angle B+\angle C)$	$\angle x=\angle a+2\angle a$ $=3\angle a$

■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 30분

정답과 해설 15쪽

1 다음 그림에서 $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하여라.

(1)



➜ 삼각형 DBC에서

$\angle x+75^\circ+\boxed{60}^\circ=180^\circ$이므로

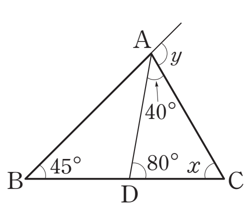
$\angle x=\boxed{45}^\circ$

삼각형 ABC에서

$\angle y=\boxed{45}^\circ+90^\circ=\boxed{135}^\circ$

tip
삼각형에서 각의 크기를 구할 때 가장 많이 사용하는 성질은 다음의 두 가지야.
(1) 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이다!
(2) 삼각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다!

(2)

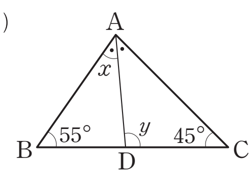


삼각형 ADC에서
$\angle x=180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$
삼각형 ABC에서
$\angle y=45^\circ+\angle x=45^\circ+60^\circ=105^\circ$

답 $\angle x=60^\circ$, $\angle y=105^\circ$

2 다음 그림에서 $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하여라.

(1)



➜ 삼각형 ABC에서

$\angle A+55^\circ+45^\circ=\boxed{180}^\circ$이므로

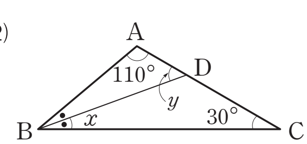
$\angle A=\boxed{80}^\circ$

$\angle x=\frac{1}{\boxed{2}}\angle A=\boxed{40}^\circ$

삼각형 ABD에서

$\angle y=\boxed{40}^\circ+55^\circ=\boxed{95}^\circ$

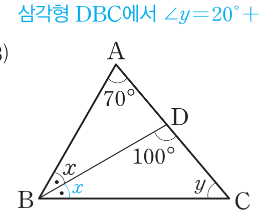
(2)



삼각형 ABC에서
$110^\circ+\angle B+30^\circ=180^\circ$이므로 $\angle B=40^\circ$
$\angle x=\frac{1}{2}\angle B=20^\circ$
삼각형 DBC에서 $\angle y=20^\circ+30^\circ=50^\circ$

답 $\angle x=20^\circ$, $\angle y=50^\circ$

(3)

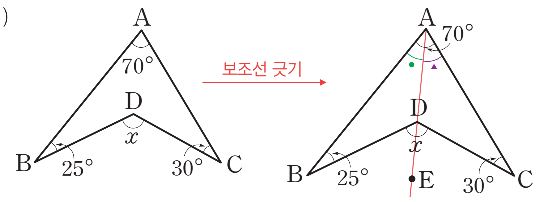


삼각형 ABD에서
$\angle x+70^\circ=100^\circ$이므로 $\angle x=30^\circ$
삼각형 DBC에서
$\angle y=180^\circ-(100^\circ+30^\circ)=50^\circ$

답 $\angle x=30^\circ$, $\angle y=50^\circ$

3 다음 그림에서 $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)



➜ 삼각형 ABD에서 $\angle \mathrm{BDE}=\bullet+\boxed{25}°$

삼각형 ACD에서 $\angle \mathrm{CDE}=\blacktriangle+\boxed{30}°$

이때 $\bullet+\blacktriangle=\boxed{70}°$이므로

$\angle x=\angle \mathrm{BDE}+\angle \mathrm{CDE}$

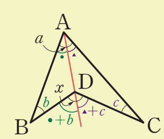
$=70°+\boxed{25}°+\boxed{30}°=\boxed{125}°$

tip 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

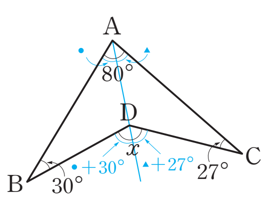
$\angle x=(\bullet+\blacktriangle)+\angle b+\angle c$

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

임을 알 수 있어.



(2)

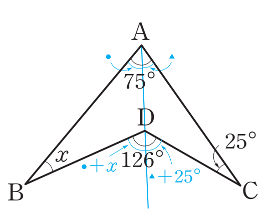


$\angle x=80°+30°+27°=137°$

답 137°

tip 삼각형의 내각과 외각의 성질을 이용할 수 있게 보조선을 그어 삼각형을 만들어 봐.

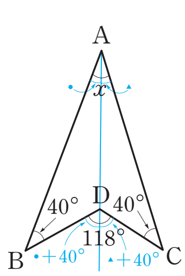
(3)



답 26°

$75°+\angle x+25°=126°$ $\therefore \angle x=26°$

(4)

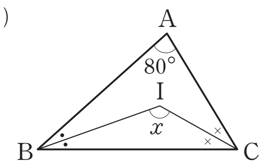


답 38°

$\angle x+40°+40°=118°$ $\therefore \angle x=38°$

4 다음 그림에서 $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)



tip 두 삼각형 ABC, IBC의 내각의 크기의 합이 각각 180°임을 식으로 나타내고, 이로부터 $\angle x$의 크기를 계산하면 돼.

➜ 삼각형 ABC에서

$\angle \mathrm{B}+\angle \mathrm{C}+80°=\boxed{180}°$

$\therefore \angle \mathrm{B}+\angle \mathrm{C}=\boxed{100}°$

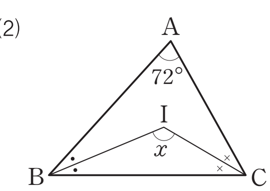
삼각형 IBC에서

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

$\therefore \angle x=180°-\frac{1}{2}\times\boxed{100}°$

$=\boxed{130}°$

(2)

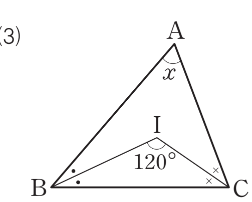


답 126°

삼각형 ABC에서 $\angle \mathrm{B}+\angle \mathrm{C}=180°-72°=108°$

삼각형 IBC에서 $\angle x=180°-\frac{1}{2}(\angle \mathrm{B}+\angle \mathrm{C})=126°$

(3)



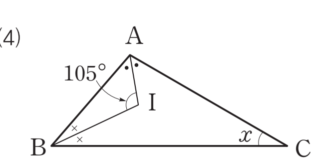
답 60°

삼각형 IBC에서 $\frac{1}{2}(\angle \mathrm{B}+\angle \mathrm{C})=180°-120°=60°$

$\therefore \angle \mathrm{B}+\angle \mathrm{C}=120°$

삼각형 ABC에서 $\angle x=180°-120°=60°$

(4)



답 30°

삼각형 IAB에서

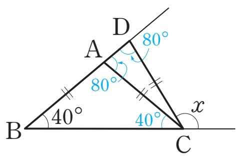
$\frac{1}{2}(\angle \mathrm{A}+\angle \mathrm{B})=180°-105°=75°$

$\therefore \angle \mathrm{A}+\angle \mathrm{B}=150°$

삼각형 ABC에서 $\angle x=180°-150°=30°$

5 다음 그림에서 $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)



➔ ① $\angle \mathrm{ACB}=\boxed{40}°$

② $\angle \mathrm{DAC}=40°+\boxed{40}°=\boxed{80}°$

③ $\angle \mathrm{ADC}=\boxed{80}°$

④ $\angle x=40°+\boxed{80}°=\boxed{120}°$

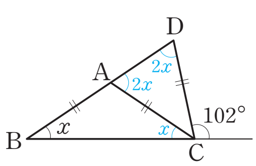
tip

두 가지 성질을 이용하면 돼. 아주 중요하니까 꼭 알아두자!

(1) 이등변삼각형의 성질: 두 내각의 크기가 같다.

(2) 삼각형의 내각과 외각의 크기의 관계: 삼각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

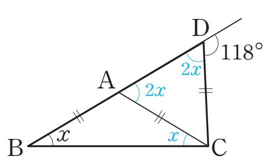
(2)



답 $34°$

$\angle x+2\angle x=102°$ $\therefore \angle x=34°$

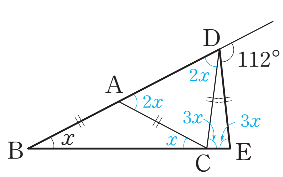
(3)



답 $31°$

$2\angle x=180°-118°=62°$ $\therefore \angle x=31°$

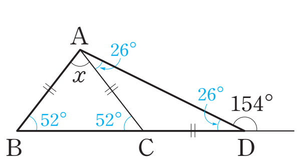
(4)



답 $28°$

$\angle x+3\angle x=112°$ $\therefore \angle x=28°$

(5)

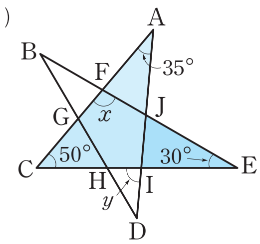


답 $76°$

$\angle x=180°-(52°+52°)=76°$

6 다음 그림을 보고 $\square$ 안에 알맞은 것을 써넣어라.

(1)



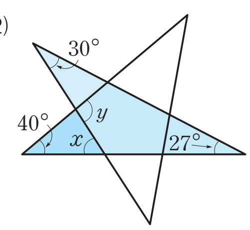
➔ 삼각형 FCE에서

$\angle x=\boxed{180}°-(50°+30°)=\boxed{100}°$

삼각형 ACI에서

$\angle y=\boxed{35}°+50°=\boxed{85}°$

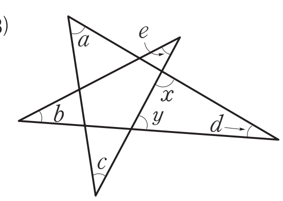
(2)



➔ $\begin{cases} \angle x=\boxed{57}° \\ \angle y=\boxed{97}° \end{cases}$

$\angle x=30°+27°=57°$, $\angle y=40°+57°=97°$

(3)



➔ $\begin{cases} \angle x=\angle a+\angle \boxed{c},\ \angle y=\angle b+\angle \boxed{e} \\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=\boxed{180}° \end{cases}$ $\cdots$ ㉠

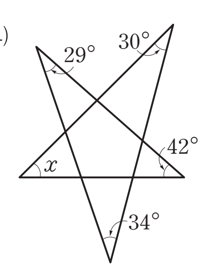
$\angle x$ $\angle y$

tip

별 모양의 그림에서 알아낼 수 있는 중요한 성질이 있어.

바로 ㉠의 식, 즉 별 모양 도형에서 모든 끝 각의 크기의 합은 180°라는 거야. 꼭 기억하도록 해~

(4)



$29°+\angle x+34°+42°+30°=180°$

$\therefore \angle x=45°$

➔ $\angle x=\boxed{45}°$

tip

㉠의 성질을 이용하면 $\angle x$의 크기를 간편하게 구할 수 있어.

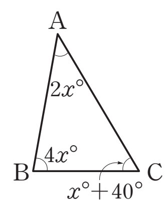
스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 16쪽

1 삼각형의 세 내각의 크기의 합 3

오른쪽 그림과 같은 삼각형 ABC에서 x의 값은?



① 10 ② 15
③ 20 ④ 25
⑤ 30

답 ③
$2x+4x+(x+40)=180$
$7x=140 \quad \therefore x=20$

2 삼각형의 세 내각의 크기의 합 5

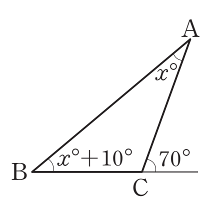
삼각형의 세 내각의 크기의 비가 $4:3:5$일 때, 가장 작은 내각의 크기는?

① $25°$ ② $30°$ ③ $35°$
④ $40°$ ⑤ $45°$

답 ⑤
세 내각의 크기를 각각 $4\angle x$, $3\angle x$, $5\angle x$라고 하면
$4\angle x+3\angle x+5\angle x=180° \quad \therefore \angle x=15°$
따라서 가장 작은 내각의 크기는 $3\angle x=45°$

3 삼각형의 외각과 내각의 크기의 관계 3

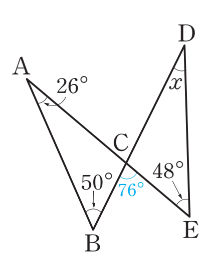
오른쪽 그림과 같은 삼각형 ABC에서 x의 값을 구하여라.



답 30
$x+(x+10)=70 \quad \therefore x=30$

4 삼각형의 외각과 내각의 크기의 관계 5

오른쪽 그림에서 $\angle x$의 크기는?

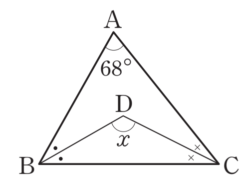


① $26°$ ② $28°$
③ $30°$ ④ $32°$
⑤ $34°$

답 ②
$\angle x+48°=76° \quad \therefore \angle x=28°$

5 삼각형의 내각과 외각의 활용 4

오른쪽 그림과 같은 삼각형 ABC에서 $\angle B$와 $\angle C$의 이등분선의 교점이 D이고 $\angle A=68°$일 때, $\angle x$의 크기는?

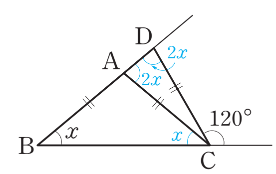


① $100°$ ② $112°$
③ $124°$ ④ $130°$
⑤ $132°$

답 ③
삼각형 ABC에서 $\angle B+\angle C=180°-68°=112°$
삼각형 DBC에서 $\angle x=180°-\frac{1}{2}(\angle B+\angle C)=124°$

6 삼각형의 내각과 외각의 활용 5

오른쪽 그림에서 $\angle x$의 크기는?

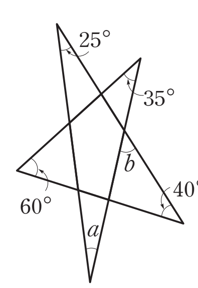


① $35°$ ② $40°$
③ $45°$ ④ $50°$
⑤ $55°$

답 ②
$\angle x+2\angle x=120° \quad \therefore \angle x=40°$

7 삼각형의 내각과 외각의 활용 6

오른쪽 그림에서 $\angle a+\angle b$의 크기는?



① $50°$ ② $55°$
③ $60°$ ④ $65°$
⑤ $70°$

답 ④
$25°+60°+\angle a+40°+35°=180° \quad \therefore \angle a=20°$
$\angle b=25°+\angle a=45°$
$\therefore \angle a+\angle b=65°$

07 다각형의 내각의 크기의 합

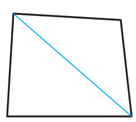
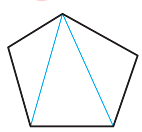
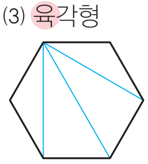
핵심개념

1. n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그을 때 만들어지는 삼각형의 개수: $n-2$
2. n각형의 내각의 크기의 합: $180^\circ \times (n-2)$

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 17쪽

1 다음 다각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선을 모두 긋고, 빈칸을 완성하여라.

다각형	꼭짓점의 개수	만들어지는 삼각형의 개수	내각의 크기의 합
(1) 사각형 	4	$4-2$ $=\boxed{2}$	$180^\circ \times \boxed{2}$ $=\boxed{360}^\circ$
(2) 오각형 	5	$5-\boxed{2}$ $=\boxed{3}$	$180^\circ \times \boxed{3}$ $=\boxed{540}^\circ$
(3) 육각형 	6	$\boxed{6}-2$ $=\boxed{4}$	$180^\circ \times 4 = 720^\circ$

➜ (n각형의 내각의 크기의 합)

$=180^\circ \times$(만들어지는 삼각형 의 개수)

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

2 다음 다각형의 내각의 크기의 합을 구하여라.

(1) 칠각형 ➜ $180^\circ \times (7-\boxed{2})=\boxed{900}^\circ$

(2) 십각형 답 1440°

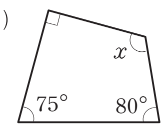
$180^\circ \times (10-2)=1440^\circ$

(3) 십이각형 답 1800°

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

3 다음 그림에서 $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)

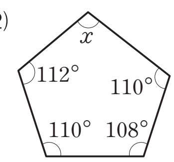


답 115°

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$90^\circ+75^\circ+80^\circ+\angle x=360^\circ$ $\therefore \angle x=115^\circ$

(2)

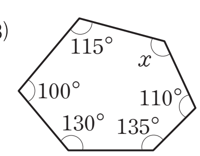


답 100°

오각형의 내각의 크기의 합은 540°이므로

$\angle x+112^\circ+110^\circ+108^\circ+110^\circ=540^\circ$ $\therefore \angle x=100^\circ$

(3)



답 130°

육각형의 내각의 크기의 합은 720°이므로

$115^\circ+100^\circ+130^\circ+135^\circ+110^\circ+\angle x=720^\circ$ $\therefore \angle x=130^\circ$

4 배운 내용 확인하기

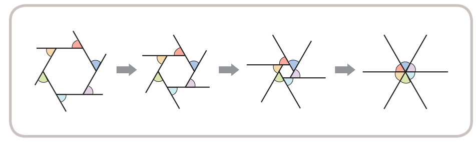
(1) n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그을 때 만들어지는 삼각형의 개수는 ($\boxed{n-2}$)이다.

(2) n각형의 내각의 크기의 합은

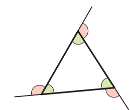
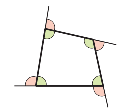
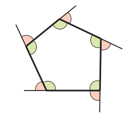
$\boxed{180}^\circ \times (\boxed{n-2})$이다.

08 * 다각형의 외각의 크기의 합

핵심개념 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360°이다.



참고

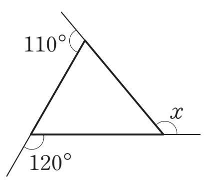
다각형	삼각형 	사각형 	오각형 	$\cdots$	n각형
(1) {(내각)+(외각)}의 크기의 합	$180^\circ\times3$	$180^\circ\times4$	$180^\circ\times5$	$\cdots$	$180^\circ\times n$
(2) 내각의 크기의 합	$180^\circ\times1$	$180^\circ\times2$	$180^\circ\times3$	$\cdots$	$180^\circ\times(n-2)$
(3) {(1)−(2)}의 크기	$180^\circ\times2$	$180^\circ\times2$	$180^\circ\times2$	$\cdots$	$180^\circ\times2$

■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 10분

정답과 해설 17쪽

1 다음 그림에서 $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)

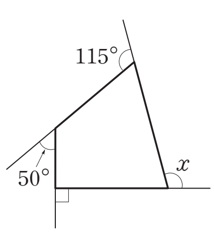


➜ 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 $\boxed{360}$°이므로

$110^\circ+120^\circ+\angle x=\boxed{360}^\circ$

$\therefore\ \angle x=\boxed{130}^\circ$

(2)

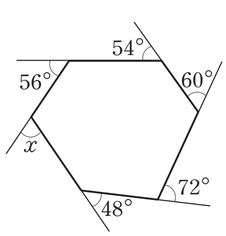


$115^\circ+50^\circ+90^\circ+\angle x=360^\circ$

$\therefore\ \angle x=105^\circ$

답 105°

(3)



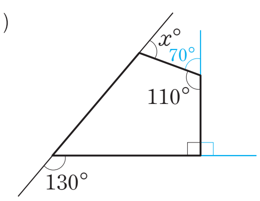
$54^\circ+56^\circ+\angle x+48^\circ+72^\circ+60^\circ=360^\circ$

$\therefore\ \angle x=70^\circ$

답 70°

2 다음 그림에서 x의 값을 구하여라.

(1)

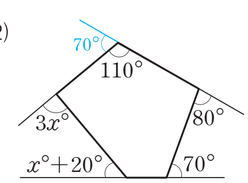


답 70

tip (한 외각의 크기)$=180^\circ-$(그와 이웃하는 내각의 크기)임을 이용해 봐.

$x+130+90+70=360\quad\therefore\ x=70$

(2)

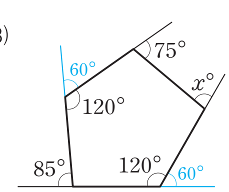


답 30

$3x+(x+20)+70+80+70=360$

$4x=120\quad\therefore\ x=30$

(3)



답 80

$75+60+85+60+x=360$

$\therefore\ x=80$

09 정다각형의 내각과 외각

핵심개념

정 n 각형의

(1) 한 내각의 크기: $\dfrac{180^\circ \times (n-2)}{n}$ (2) 한 외각의 크기: $\dfrac{360^\circ}{n}$

■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 18쪽

1 다음은 정 n각형의 내각과 외각의 크기에 대한 설명이다. 문장을 완성하고, □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.

(1) 정 n각형은 내각이 모두 $\boxed{n}$개이고, 크기가 모두 (같다, 다르다).

➜ 정 n각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{\boxed{180}^\circ \times (n-\boxed{2})}{\boxed{n}}$이다.

(2) 정 n각형은 외각의 크기가 모두 (같다, 다르다).

➜ 정 n각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{\boxed{360}^\circ}{\boxed{n}}$이다.

2 다음 정다각형의 한 내각의 크기를 구하여라.

(1) 정오각형 ➜ $\dfrac{\boxed{180}^\circ \times (\boxed{5}-2)}{5}=\boxed{108}^\circ$

(2) 정육각형 답 120°

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

(3) 정팔각형 답 135°

$\dfrac{180^\circ \times (8-2)}{8}=135^\circ$

(4) 정십이각형 답 150°

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

3 다음 정다각형의 한 외각의 크기를 구하여라.

(1) 정삼각형 ➜ $\dfrac{\boxed{360}^\circ}{3}=\boxed{120}^\circ$

(2) 정오각형 답 72°

$\dfrac{360^\circ}{5}=72^\circ$

(3) 정십각형 답 36°

$\dfrac{360^\circ}{10}=36^\circ$

(4) 정십팔각형 답 20°

$\dfrac{360^\circ}{18}=20^\circ$

4 한 외각의 크기가 다음과 같은 정다각형을 구하여라.

(1) 90° 답 정사각형

➜ 구하는 정다각형을 정 n각형이라고 하면 $\dfrac{\boxed{360}^\circ}{n}=90^\circ$이므로 $n=\boxed{4}$

(2) 60° 답 정육각형

$\dfrac{360^\circ}{n}=60^\circ$이므로 $n=6$

(3) 30° 답 정십이각형

$\dfrac{360^\circ}{n}=30^\circ$이므로 $n=12$

5 다음은 정구각형의 한 내각의 크기를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

> 정구각형의 한 외각의 크기는
>
> $\dfrac{\boxed{360}^\circ}{9}=\boxed{40}^\circ$이고
>
> (한 내각의 크기)+(한 외각의 크기)$=\boxed{180}^\circ$
>
> 이므로 정구각형의 한 내각의 크기는
>
> $180^\circ-$(한 외각의 크기)$=180^\circ-\boxed{40}^\circ$
>
> $=\boxed{140}^\circ$

tip 정다각형의 한 내각의 크기를 구할 때 외각의 크기를 이용하면 편리해. 외각의 크기의 합은 항상 360°로 일정하기 때문이야.

6 다음 정다각형의 한 외각의 크기와 한 내각의 크기를 각각 구하여라.

(1) 정육각형 ➜ 한 외각의 크기: 60° ($\dfrac{360^\circ}{6}=60^\circ$)
한 내각의 크기: 120°
$180^\circ-60^\circ=120^\circ$

(2) 정십각형 ➜ 한 외각의 크기: 36° ($\dfrac{360^\circ}{10}=36^\circ$)
한 내각의 크기: 144°
$180^\circ-36^\circ=144^\circ$

7 한 내각의 크기가 다음과 같은 정다각형을 구하여라.

(1) 120° 답 정육각형

> ➜ 구하는 정다각형을 정 n각형이라고 하면
>
> (한 외각의 크기)$=180^\circ-\boxed{120}^\circ=\boxed{60}^\circ$
>
> 따라서 $\dfrac{360^\circ}{n}=\boxed{60}^\circ$이므로 $n=\boxed{6}$

(2) 108° 답 정오각형
(한 외각의 크기)$=180^\circ-108^\circ=72^\circ$
따라서 $\dfrac{360^\circ}{n}=72^\circ$이므로 $n=5$

(3) 135° 답 정팔각형
(한 외각의 크기)$=180^\circ-135^\circ=45^\circ$
따라서 $\dfrac{360^\circ}{n}=45^\circ$이므로 $n=8$

8 다음은 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $1:2$인 정다각형을 구하는 과정이다. 빈칸을 완성하여라.

> 구하는 정다각형을 정 n각형이라고 하면
>
> (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{\boxed{2}}{1+2}=\boxed{120}^\circ$
>
> 따라서 $\dfrac{360^\circ}{n}=\boxed{120}^\circ$이므로 $n=\boxed{3}$
>
> 즉, 구하는 정다각형은 정삼각형 이다.

tip 정다각형에서 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $a:b$이면 다음이 성립해.
➜ (한 내각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{a}{a+b}$
(한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{b}{a+b}$

9 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 다음과 같은 정다각형을 구하여라.

(1) $3:2$ 답 정오각형

➜ (한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{\boxed{2}}{5}=\boxed{72}^\circ$

$\dfrac{360^\circ}{n}=72^\circ$이므로 $n=5$

(2) $2:1$ 답 정육각형
(한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{1}{3}=60^\circ$
따라서 $\dfrac{360^\circ}{n}=60^\circ$이므로 $n=6$

(3) $3:1$ 답 정팔각형
(한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{1}{4}=45^\circ$
따라서 $\dfrac{360^\circ}{n}=45^\circ$이므로 $n=8$

10 배운 내용 확인하기

(1) 정 n각형의 한 내각의 크기는
$\dfrac{180^\circ\times(\boxed{n-2})}{\boxed{n}}$이다.

(2) 정 n각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{\boxed{360}^\circ}{\boxed{n}}$이다.

스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 18쪽

1 다각형의 내각의 크기의 합 1

한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선이 5개인 다각형의 내각의 크기의 합은?

└ $5+3=8$ → 팔각형

① 720° ② 900° ③ 1080°
④ 1260° ⑤ 1440°

답 ③
구하는 다각형을 n각형이라고 하면 $n-3=5$이므로 $n=8$
따라서 팔각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$

2 다각형의 내각의 크기의 합 2

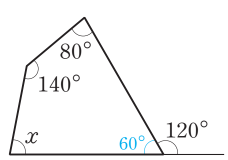
내각의 크기의 합이 720°인 다각형은?

① 오각형 ② 육각형 ③ 칠각형
④ 팔각형 ⑤ 구각형

답 ②
구하는 다각형을 n각형이라고 하면 $180^\circ\times(n-2)=720^\circ$
$n-2=4$이므로 $n=6$
따라서 육각형이다.

3 다각형의 내각의 크기의 합 3

오른쪽 그림에서 $\angle x$의 크기는?

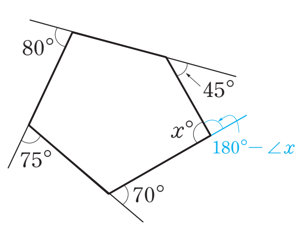


① 60° ② 65°
③ 70° ④ 75°
⑤ 80°

답 ⑤
$80^\circ+140^\circ+\angle x+60^\circ=360^\circ$ ∴ $\angle x=80^\circ$

4 다각형의 외각의 크기의 합 2

오른쪽 그림에서 $\angle x$의 크기는?



① 70° ② 75°
③ 80° ④ 85°
⑤ 90°

답 ⑤
$80^\circ+75^\circ+70^\circ+(180^\circ-\angle x)+45^\circ=360^\circ$ ∴ $\angle x=90^\circ$

5 정다각형의 내각과 외각 4

한 외각의 크기가 45°인 정다각형의 변의 개수를 구하여라.

답 8
구하는 정다각형을 정 n각형이라고 하면 $\frac{360^\circ}{n}=45^\circ$이므로 $n=8$
따라서 정팔각형이므로 변의 개수는 8이다.

6 다각형의 내각의 크기의 합 2, 정다각형의 내각과 외각 3

다음 조건을 모두 만족시키는 다각형의 한 외각의 크기를 구하여라.

> (가) 내각의 크기의 합이 3240°이다.
> (나) 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같다.
> → 정다각형

① 15° ② 18° ③ 20°
④ 22.5° ⑤ 30°

답 ②
조건 (나)에서 정다각형이므로 구하는 정다각형을 정 n각형이라고 하면
조건 (가)에서 $180^\circ\times(n-2)=3240^\circ$ ∴ $n=20$
따라서 정이십각형이므로 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{20}=18^\circ$

7 정다각형의 내각과 외각 9

한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $7:2$인 정다각형은?

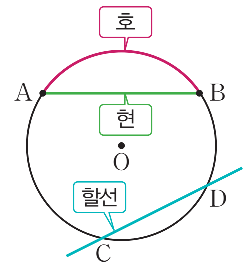
① 정칠각형 ② 정팔각형 ③ 정구각형
④ 정십각형 ⑤ 정십일각형

답 ③
구하는 정다각형을 정 n각형이라고 하면
(한 외각의 크기)$=180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$
따라서 $\frac{360^\circ}{n}=40^\circ$이므로 $n=9$
구하는 정다각형은 정구각형이다.

2. 원과 부채꼴

01 원과 부채꼴

1. 원과 부채꼴

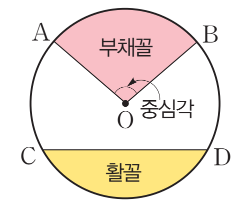


(1) **원**: 평면 위의 한 점 O로부터 일정한 거리에 있는 모든 점으로 이루어진 도형으로 원 O로 나타낸다.

(2) **호 AB**: 원 위의 두 점 A, B를 양 끝 점으로 하는 원의 일부분 ⇨ $\overset{\frown}{AB}$

(3) **현 AB**: 원 위의 두 점 A, B를 이은 선분 ⇨ $\overline{AB}$

(4) **할선 CD**: 원 위의 두 점 C, D와 만나는 직선



(5) **부채꼴**: 원 O에서 두 반지름 OA, OB와 호 AB로 이루어진 부채 모양의 도형

(6) **중심각**: 부채꼴 AOB에서 두 반지름 OA와 OB가 이루는 ∠AOB를 부채꼴 AOB의 중심각 또는 호 AB에 대한 중심각이라고 한다.

(7) **활꼴**: 원에서 현 CD와 호 CD로 이루어진 도형

2. 부채꼴의 중심각의 크기와 호의 길이, 넓이 사이의 관계

(1) 한 원에서 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴의 호의 길이와 넓이는 각각 같다.

(2) 한 원에서 부채꼴의 호의 길이와 넓이는 각각 중심각의 크기에 정비례한다.

3. 부채꼴의 중심각의 크기와 현의 길이 사이의 관계

(1) 한 원에서 중심각의 크기가 같은 두 현의 길이는 같다.

(2) 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

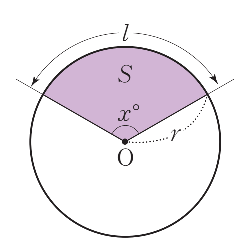
4. 원의 둘레의 길이와 넓이

(1) **원주율(π)**: 원에서 지름의 길이에 대한 원의 둘레(원주)의 길이의 비율

(2) **원의 둘레의 길이와 넓이**: 반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이를 l, 넓이를 S라고 하면

$l=2\pi r,\ S=\pi r^2$

5. 부채꼴의 호의 길이와 넓이



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

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

6. 부채꼴의 호의 길이와 넓이 사이의 관계

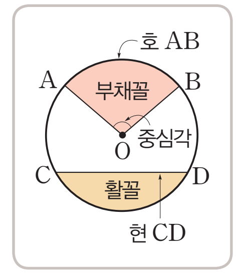
반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이를 S라고 하면

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

01 원과 부채꼴

핵심개념

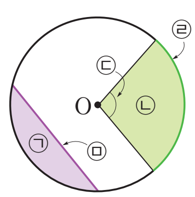
1. **원**: 평면 위의 한 점 O로부터 일정한 거리에 있는 모든 점으로 이루어진 도형으로 원 O로 나타내며 점 O는 원의 중심이다.
   (1) 호 AB: 원 위의 두 점 A, B를 양 끝 점으로 하는 원의 일부분
   기호 $\overset{\frown}{AB}$
   참고 원 위의 두 점을 잡았을 때, 원은 두 부분으로 나누어지는데 이 두 부분을 각각 호라고 한다.
   (2) 현 CD: 원 위의 두 점 C, D를 이은 선분 기호 $\overline{CD}$
   참고 원 위의 두 점을 이은 선분을 현이라고 한다.
2. **부채꼴**: 원 O에서 두 반지름 OA, OB와 호 AB로 이루어진 도형
   (1) 중심각: 부채꼴에서 두 반지름이 이루는 각
   (2) 활꼴: 원 O에서 현 CD와 호 CD로 이루어진 도형
   참고 반원은 활꼴인 동시에 부채꼴이다.



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 19쪽

1 오른쪽 그림의 원 O에 대하여 빈칸에 알맞은 기호를 써넣어라.

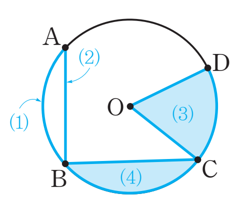


(1) 호는 ___㉣___이고, 현은 ___㉤___이다.

(2) 중심각은 ___㉢___이다.

(3) 부채꼴은 ___㉡___이고, 활꼴은 ___㉠___이다.

2 아래 그림의 원 O 위에 다음을 나타내어라.



(1) $\overset{\frown}{AB}$

(2) $\overline{AB}$

(3) 부채꼴 COD

(4) $\overline{BC}$와 $\overset{\frown}{BC}$로 이루어진 활꼴

3 다음 설명 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

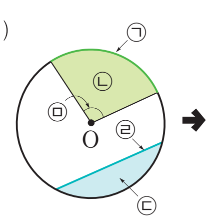
(1) 원 위의 두 점을 이은 선분을 호라고 한다. (×)
현

(2) 길이가 가장 긴 현은 원의 지름이다. (○)

(3) 한 원에서 부채꼴과 활꼴이 같을 때, 중심각의 크기는 180°이다. (○)

4 배운 내용 확인하기

(1)



→ ㉠: (호), ㉡: (부채꼴)
㉢: (활꼴), ㉣: (현)
㉤: (중심각)

(2) 원의 중심을 지나는 현은 그 원의 (지름)이다.

(3) 한 원에서 부채꼴과 활꼴이 같을 때, 중심각의 크기는 (180°)이다.

02 * 중심각의 크기와 호의 길이

핵심개념

한 원 또는 합동인 두 원에서

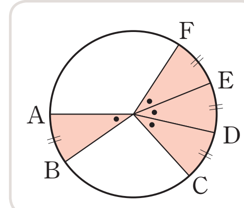
1. 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴의 호의 길이는 같다.

   참고 호의 길이가 같은 두 부채꼴의 중심각의 크기는 같다.

2. 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

   ➜ 오른쪽 그림에서 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$, $\overset{\frown}{CE}=2\overset{\frown}{AB}$, $\overset{\frown}{CF}=3\overset{\frown}{AB}$, ⋯

   참고 중심각의 크기가 2배, 3배, ⋯가 되면 호의 길이도 2배, 3배, ⋯가 된다.

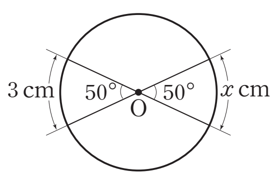


■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 19쪽

1 다음 그림에 대하여 빈칸을 완성하여라.

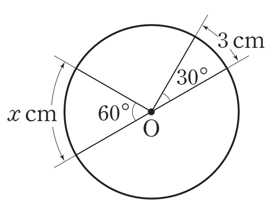
(1)



➜ 중심각의 크기가 같으면 호의 길이는 <u>같다</u>.

➜ $x=\boxed{3}$

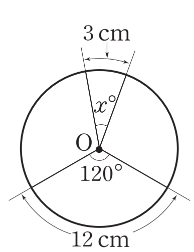
(2)



➜ 중심각의 크기의 비가 $60:\boxed{30}$, 즉 $2:\boxed{1}$이므로 호의 길이의 비는 $2:\boxed{1}$이다.

➜ $x:3=\boxed{2}:1$ $\quad\therefore x=\boxed{6}$

(3)

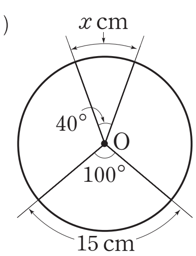


➜ 호의 길이의 비가 $3:\boxed{12}$, 즉 $1:\boxed{4}$이므로 중심각의 크기의 비는 $1:\boxed{4}$이다.

➜ $x:120=1:\boxed{4}$ $\quad\therefore x=\boxed{30}$

2 다음 그림에서 x의 값을 구하여라.

(1)

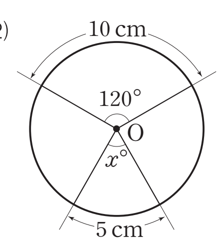


중심각의 크기의 비가 $40:100$, 즉 $2:5$이므로 호의 길이의 비는 $2:5$이다.

$x:15=2:5$ $\quad\therefore x=6$

답 6

(2)

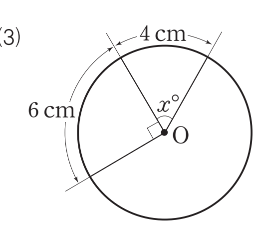


호의 길이의 비가 $10:5$, 즉 $2:1$이므로 중심각의 크기의 비는 $2:1$이다.

$120:x=2:1$ $\quad\therefore x=60$

답 60

(3)



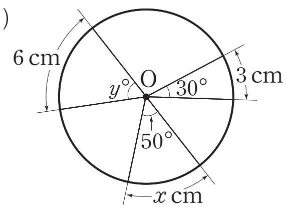
호의 길이의 비가 $6:4$, 즉 $3:2$이므로 중심각의 크기의 비는 $3:2$이다.

$90:x=3:2$ $\quad\therefore x=60$

답 60

3 다음 그림에서 x, y의 값을 각각 구하여라.

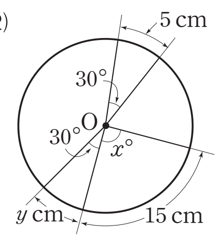
(1)



$30:50=3:x$이므로 $x=5$
$30:y=3:6$이므로 $y=60$

답 $x=5$, $y=60$

(2)

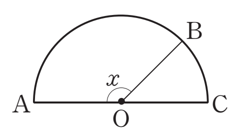


$x:30=15:5$이므로 $x=90$
중심각의 크기가 같은 두 부채꼴의
호의 길이는 같으므로 $y=5$

답 $x=90$, $y=5$

4 주어진 그림에서 호의 길이의 비가 다음과 같을 때, $\angle x$의 크기를 구하여라.

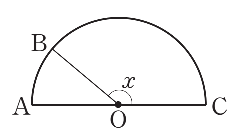
(1) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=3:1$



답 135°

➔ 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례
하므로 $\angle AOB:\angle BOC=\boxed{3}:\boxed{1}$
이때 $\angle AOB+\angle BOC=\boxed{180}°$이므로
$\angle x=\boxed{180}°\times\dfrac{\boxed{3}}{3+1}=\boxed{135}°$

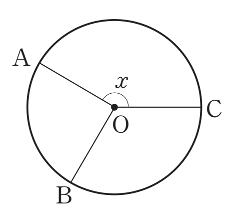
(2) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=2:7$



답 140°

$\angle x=180°\times\dfrac{7}{9}=140°$

(3) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=3:4:5$



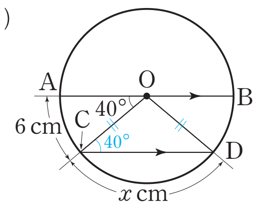
tip 반원이 아니라 원으로 주어진 경우 360°를 기준으로 생각하면 돼.

답 150°

$\angle x=360°\times\dfrac{5}{12}=150°$

5 다음 그림에서 x의 값을 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)

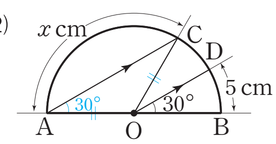


tip 그림에서 알 수 있는 중요한 두 가지 사실!
(1) $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$ ➔ $\angle OCD=\angle AOC$
평행선에서 엇각의 크기는 같으니까!
(2) $\triangle OCD$는 이등변삼각형 ➔ $\angle OCD=\angle ODC$

❶ $\angle OCD=\boxed{40}°$ ❷ $\angle ODC=\boxed{40}°$
❸ $\angle COD=\boxed{100}°$ ❹ $x=\boxed{15}$

❸ $\angle COD=180°-(40°+40°)=100°$
❹ $40:100=6:x$ $\therefore x=15$

(2)

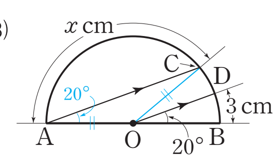


tip $\overline{AC}/\!/\overline{OD}$
➔ $\angle OAC=\angle BOD$
평행선에서 동위각의 크기는 같으니까!

❶ $\angle OAC=\boxed{30}°$ ❷ $\angle ACO=\boxed{30}°$
❸ $\angle AOC=\boxed{120}°$ ❹ $x=\boxed{20}$

❸ $\angle AOC=180°-(30°+30°)=120°$
❹ $30:120=5:x$ $\therefore x=20$

(3)



tip $\overline{OC}$를 그어 보자. 위의 문제 (2)와 같은 모양이 돼.

❶ $\angle OAC=\boxed{20}°$ ❷ $\angle ACO=\boxed{20}°$
❸ $\angle AOC=\boxed{140}°$ ❹ $x=\boxed{21}$

❸ $\angle AOC=180°-(20°+20°)=140°$
❹ $20:140=3:x$ $\therefore x=21$

6 배운 내용 확인하기

한 원 또는 합동인 두 원에서
(1) 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴의 호의 길이는
(같다, 다르다).

(2) 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에
정비례(한다, 하지 않는다).

03 ✳ 부채꼴의 중심각의 크기와 넓이

핵심개념

한 원 또는 합동인 두 원에서

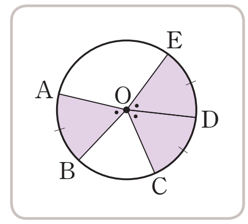
1. 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴의 넓이는 같다.

   참고 넓이가 같은 두 부채꼴의 중심각의 크기는 같다.

2. 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례한다.

   ➜ (부채꼴 COE의 넓이)$=2\times$(부채꼴 AOB의 넓이)

   참고 중심각의 크기가 2배, 3배, …가 되면 부채꼴의 넓이도 2배, 3배, …가 된다.

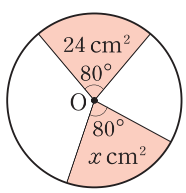


■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 20쪽

1 다음 그림과 같은 원 O의 두 부채꼴에 대하여 빈칸을 완성하여라.

(1)

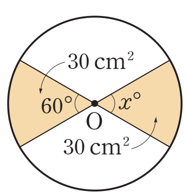


➜ 중심각의 크기가 같으면

부채꼴의 넓이는 <u>갈다</u>.

➜ $x=$ $\boxed{24}$

(2)

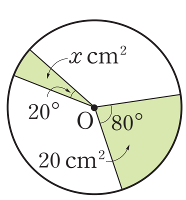


➜ 부채꼴의 넓이가 같으면

중심각의 크기는 <u>같다</u>.

➜ $x=$ $\boxed{60}$

(3)



➜ 중심각의 크기의 비가

$20:\boxed{80}$, 즉 $1:\boxed{4}$이므로

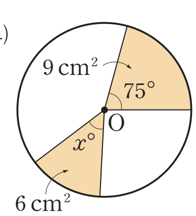
부채꼴의 넓이의 비는 $1:\boxed{4}$

이다.

➜ $x:20=1:\boxed{4}$

$\therefore x=\boxed{5}$

(4)



➜ 부채꼴의 넓이의 비가 $6:\boxed{9}$,

즉 $2:\boxed{3}$이므로 중심각의 크기

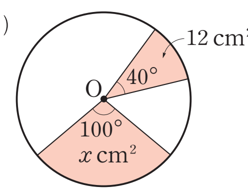
의 비는 $2:\boxed{3}$이다.

➜ $x:75=2:\boxed{3}$

$\therefore x=\boxed{50}$

2 다음 그림에서 x의 값을 구하여라.

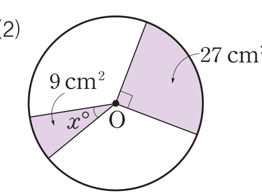
(1)



$40:100=12:x \quad \therefore x=30$

답 30

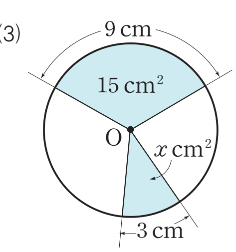
(2)



$9:27=x:90 \quad \therefore x=30$

답 30

(3)



tip 부채꼴의 중심각의 크기, 호의 길이, 넓이는 모두 서로 정비례해.

$9:3=15:x \quad \therefore x=5$

답 5

3 배운 내용 확인하기

한 원 또는 합동인 두 원에서

(1) 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴의 넓이는

(같다 , 다르다).

(2) 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에

정비례(한다 , 하지 않는다).

04 중심각의 크기와 현의 길이

핵심개념

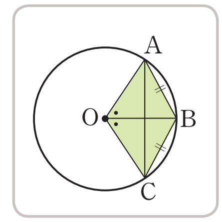
한 원 또는 합동인 두 원에서

1. 중심각의 크기가 같은 두 현의 길이는 같다.

   참고 길이가 같은 두 현에 대한 중심각의 크기는 같다.

2. 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

   주의 오른쪽 그림에서 $\angle AOC = 2\angle AOB$이지만 $\overline{AC} < 2\overline{AB}$이다.

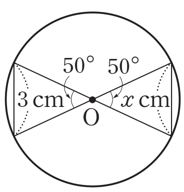


■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 10분

정답과 해설 20쪽

1 다음 그림에 대하여 빈칸을 완성하여라.

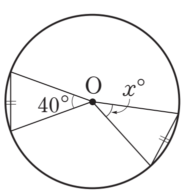
(1)



➔ 중심각의 크기가 같으면 현의 길이는 같다 .

➔ $x = \boxed{3}$

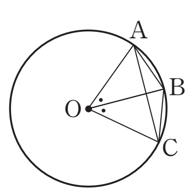
(2)



➔ 현의 길이가 같으면 중심각의 크기는 같다 .

➔ $x = \boxed{40}$

2 오른쪽 그림의 원 O에서 $\angle AOB = \angle BOC$일 때, 다음 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.



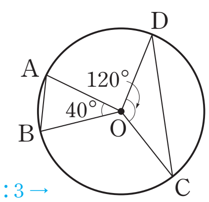
(1) $\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{BC}$ (○)

(2) $\overset{\frown}{AC} \neq 2\overset{\frown}{AB}$ (×)

(3) $\overline{AB} = \overline{BC}$ (○)

(4) $\overline{AC} = 2\overline{AB}$ (×)

3 오른쪽 그림의 원 O에 대하여 다음 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.



중심각의 크기의 비가 1 : 3 →

(1) $\overset{\frown}{CD} = 3\overset{\frown}{AB}$ (○)

(2) $\overline{CD} = 3\overline{AB}$ (×)

(3) (△COD의 넓이)$= 3 \times$(△AOB의 넓이) (×)

(4) (부채꼴 COD의 넓이)$= 3 \times$(부채꼴 AOB의 넓이) (○)

tip
중심각의 크기에 정비례하는 것은 꼭 외워 두어야 해.
➔ 정비례하는 것: 호의 길이, 부채꼴의 넓이

4 배운 내용 확인하기

한 원 또는 합동인 두 원에서

(1) 중심각의 크기가 같은 두 현의 길이는 (같다, 다르다).

(2) 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례 (한다 , 하지 않는다).

(3) 호의 길이, 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례 (한다, 하지 않는다).

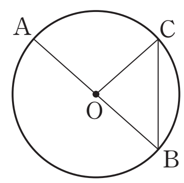
스스로 점검하기

■ 걸린 시간 　　분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 20쪽

1 원과 부채꼴 1~4

오른쪽 그림의 원 O에 대한 다음 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것은? (단, 세 점 A, O, B는 한 직선 위에 있다.)



① $\overline{AB}$는 원 O의 지름이다.

② $\angle AOC$에 대한 호는 $\widehat{AC}$이다.

활꼴

③ 현 BC와 호 BC로 이루어진 도형은 부채꼴이다.

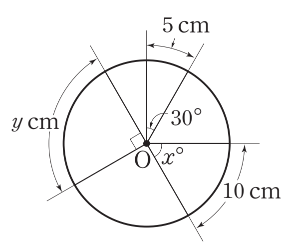
④ 두 반지름 OB, OC와 호 BC로 이루어진 부채꼴에 대한 중심각은 $\angle BOC$이다.

⑤ 두 점 B, C를 이은 선분은 원 O의 현이다.

답 ③

2 중심각의 크기와 호의 길이 3

오른쪽 그림과 같은 원 O에서 $x+y$의 값을 구하여라.



답 75

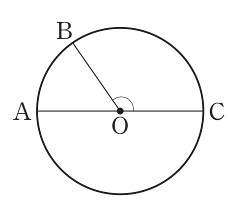
$30 : x = 5 : 10$이므로 $x=60$

$30 : 90 = 5 : y$이므로 $y=15$

$\therefore x+y=75$

3 중심각의 크기와 호의 길이 4

오른쪽 그림의 원 O에서 $\overline{AC}$는 지름이고 $\widehat{AB} : \widehat{BC} = 3 : 7$일 때, $\angle BOC$의 크기를 구하여라.

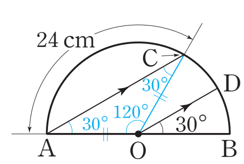


답 126°

$\angle BOC = 180^\circ \times \frac{7}{10} = 126^\circ$

4 중심각의 크기와 호의 길이 5

오른쪽 그림과 같은 반원 O에서 $\widehat{BD}$의 길이는?



① 3 cm　　② 4 cm

③ 6 cm　　④ 8 cm

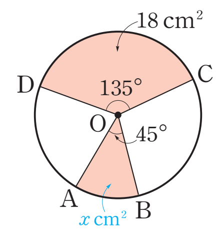
⑤ 12 cm

답 ③

$120 : 30 = 24 : \widehat{BD}$이므로 $\widehat{BD} = 6$(cm)

5 부채꼴의 중심각의 크기와 넓이 2

오른쪽 그림의 원 O에서 부채꼴 OCD의 넓이가 18 cm^2일 때, 부채꼴 OAB의 넓이를 구하여라.



답 6 cm^2

$135 : 45 = 18 : x$　$\therefore x=6$

6 원과 부채꼴 3, 중심각의 크기와 호의 길이 1, 부채꼴의 중심각의 크기와 넓이 1, 중심각의 크기와 현의 길이 1

한 원에 대하여 다음 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 길이가 가장 긴 현은 지름이다.

정비례하지 않는다.

② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

③ 중심각의 크기가 같아도 현의 길이는 다르다.

같다.

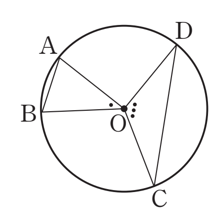
④ 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

⑤ 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례한다.

답 ②, ③

7 중심각의 크기와 현의 길이 3

오른쪽 그림의 원 O에서 $\angle COD = 3\angle AOB$일 때, 다음 〈보기〉 중 옳은 것을 모두 골라라.



보기

ㄱ. $\overline{AB} = \frac{1}{3}\overline{CD}$

ㄴ. $3\widehat{AB} = \widehat{CD}$

ㄷ. (△OCD의 넓이)=3×(△OAB의 넓이)

ㄹ. (부채꼴 OCD의 넓이)=3×(부채꼴 OAB의 넓이)

답 ㄴ, ㄹ

05 원의 둘레의 길이와 넓이

핵심개념

1. **원주율(π)**: 원에서 원의 지름의 길이에 대한 원의 둘레의 길이의 비율 (원주)

   참고 원주율의 값은 실제 3.141592653⋯으로 소수점 아래가 불규칙하게 한없이 계속되는 소수이며, 특정한 수치로 주어지지 않는 한 문자 π(파이)를 사용하여 나타낸다.

2. **원의 둘레의 길이와 넓이**: 반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이를 l, 넓이를 S라고 하면

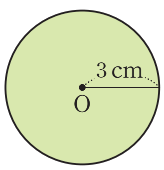
   (1) $l=2\pi r$　　　(2) $S=\pi r^2$

■ 걸린 시간　　분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 21쪽

1 다음 원의 둘레의 길이와 넓이를 각각 구하여라.

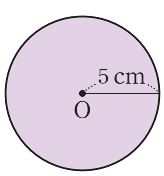
(1)



① (둘레의 길이)$=2\pi\times\boxed{3}=\boxed{6\pi}$(cm)

② (넓이)$=\pi\times\boxed{3}^2=\boxed{9\pi}$($\mathrm{cm}^2$)

(2)



① 둘레의 길이　　답 10π cm

$2\pi\times5=10\pi$(cm)

② 넓이　　답 $25\pi\ \mathrm{cm}^2$

$\pi\times5^2=25\pi$(cm^2)

(3) 반지름의 길이가 10 cm인 원

① 둘레의 길이　　답 20π cm

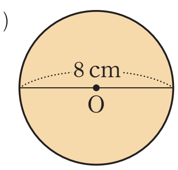
$2\pi\times10=20\pi$(cm)

② 넓이　　답 $100\pi\ \mathrm{cm}^2$

$\pi\times10^2=100\pi$(cm^2)

2 다음 원의 둘레의 길이와 넓이를 각각 구하여라.

(1)



➜ (반지름의 길이)$=\boxed{4}$ cm

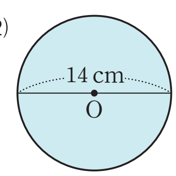
① 둘레의 길이　　답 8π cm

$2\pi\times4=8\pi$(cm)

② 넓이　　답 $16\pi\ \mathrm{cm}^2$

$\pi\times4^2=16\pi$(cm^2)

(2)



➜ (반지름의 길이)$=\boxed{7}$ cm

① 둘레의 길이　　답 14π cm

$2\pi\times7=14\pi$(cm)

② 넓이　　답 $49\pi\ \mathrm{cm}^2$

$\pi\times7^2=49\pi$(cm^2)

(3) 지름의 길이가 12 cm인 원

➜ (반지름의 길이)$=\boxed{6}$ cm

① 둘레의 길이　　답 12π cm

$2\pi\times6=12\pi$(cm)

② 넓이　　답 $36\pi\ \mathrm{cm}^2$

$\pi\times6^2=36\pi$(cm^2)

3 둘레의 길이가 다음과 같은 원의 반지름의 길이를 구하여라.

(1) 18π cm　　답 **9 cm**

➜ 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$2\pi r = \boxed{18}\pi$　　$\therefore r = \boxed{9}$

(2) 24π cm　　답 **12 cm**

$2\pi r = 24\pi$　$\therefore r = 12$

(3) 30π cm　　답 **15 cm**

$2\pi r = 30\pi$　$\therefore r = 15$

4 넓이가 다음과 같은 원의 반지름의 길이를 구하여라.

(1) $4\pi\ \text{cm}^2$　　답 **2 cm**

➜ 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$\pi r^2 = \boxed{4}\pi,\ r^2 = \boxed{4}$
$\therefore r = \boxed{2}\ (\because r > 0)$

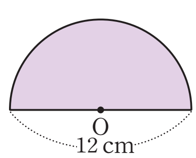
(2) $25\pi\ \text{cm}^2$　　답 **5 cm**

$\pi r^2 = 25\pi$　$\therefore r = 5\ (\because r > 0)$

(3) $49\pi\ \text{cm}^2$　　답 **7 cm**

$\pi r^2 = 49\pi$　$\therefore r = 7\ (\because r > 0)$

5 다음은 오른쪽 그림과 같은 반원의 둘레의 길이와 넓이를 구하는 과정이다. ☐ 안에 알맞은 수를 써넣어라.



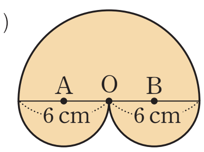
tip 둘레의 길이를 구할 때는 경계가 되는 부분의 길이를 모두 더해 주어야 해. 원의 지름의 길이를 더하는 것을 빠뜨리지 않도록 주의해!!

① (둘레의 길이)
$=$(반지름의 길이가 $\boxed{6}$ cm인 원의 둘레의 길이)$\times \dfrac{1}{2}$
$+$(원의 지름의 길이)
$= \boxed{6}\pi + \boxed{12}\ (\text{cm})$

② (넓이)
$=$(반지름의 길이가 $\boxed{6}$ cm인 원의 넓이)$\times \boxed{\dfrac{1}{2}}$
$= \boxed{18\pi}\ (\text{cm}^2)$

6 다음 그림에서 색칠한 부분의 둘레의 길이와 넓이를 각각 구하여라. (단, 세 점 O, A, B는 각각의 원 또는 반원의 중심이다.)

(1)



tip 도형의 둘레의 길이는 바깥쪽에 있는 모든 선들의 길이를 더해야 해.

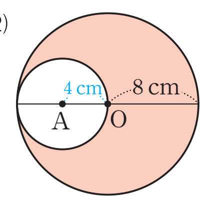
① 둘레의 길이　　답 **12π cm**

(둘레의 길이)$=2\pi\times6\times\dfrac{1}{2}+\left(2\pi\times3\times\dfrac{1}{2}\right)\times2=12\pi\ (\text{cm})$

② 넓이　　답 **$27\pi\ \text{cm}^2$**

(넓이)$=\pi\times6^2\times\dfrac{1}{2}+\left(\pi\times3^2\times\dfrac{1}{2}\right)\times2=27\pi\ (\text{cm}^2)$

(2)



tip 색칠한 도형의 넓이는 큰 원의 넓이에서 작은 원의 넓이를 빼면 돼~

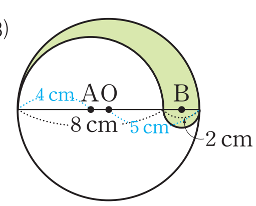
① 둘레의 길이　　답 **24π cm**

(둘레의 길이)$=2\pi\times8+2\pi\times4=24\pi\ (\text{cm})$

② 넓이　　답 **$48\pi\ \text{cm}^2$**

(넓이)$=\pi\times8^2-\pi\times4^2=48\pi\ (\text{cm}^2)$

(3)



tip 큰 원과 작은 원을 이용해서 차근차근 구해 봐.

① 둘레의 길이　　답 **10π cm**

(둘레의 길이)$=2\pi\times5\times\dfrac{1}{2}+2\pi\times4\times\dfrac{1}{2}+2\pi\times1\times\dfrac{1}{2}=10\pi\ (\text{cm})$

② 넓이　　답 **$5\pi\ \text{cm}^2$**

(넓이)$=\pi\times5^2\times\dfrac{1}{2}-\pi\times4^2\times\dfrac{1}{2}+\pi\times1^2\times\dfrac{1}{2}=5\pi\ (\text{cm}^2)$

7 배운 내용 확인하기

(1) 원의 지름의 길이에 대한 원의 둘레의 길이의 비율을 (원주율)이라 하고, 기호 (π)로 나타낸다.

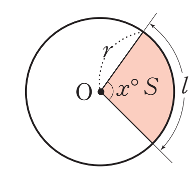
(2) 반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이는 ($2\pi r$), 넓이는 (πr^2)이다.

06 ✳ 부채꼴의 호의 길이와 넓이

핵심개념

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

(1) $l=2\pi r\times\dfrac{x}{360}$ (2) $S=\pi r^2\times\dfrac{x}{360}$



참고 (1) $l=$(원의 둘레의 길이)$\times\dfrac{x}{360}$

(2) $S=$(원의 넓이)$\times\dfrac{x}{360}$

■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 30분

정답과 해설 22쪽

1 다음은 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이 l과 넓이 S를 구하는 과정이다. 빈칸을 완성하여라.

(1) 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 __정비례__ 한다.

① (부채꼴의 호의 길이) : (원의 둘레의 길이)

$=$(부채꼴의 중심각의 크기) : $\boxed{360}°$

② l : $\boxed{2\pi r}=x$: $\boxed{360}$

➜ $l=\boxed{2\pi r}\times\dfrac{x}{\boxed{360}}$

(2) 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 __정비례__ 한다.

① (부채꼴의 넓이) : (원의 넓이)

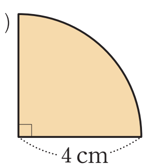
$=$(부채꼴의 중심각의 크기) : $\boxed{360}°$

② S : $\boxed{\pi r^2}=x$: $\boxed{360}$

➜ $S=\boxed{\pi r^2}\times\dfrac{x}{\boxed{360}}$

2 다음 부채꼴의 호의 길이와 넓이를 각각 구하여라.

(1)



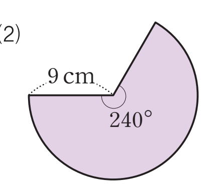
① (호의 길이)$=2\pi\times\boxed{4}\times\dfrac{\boxed{90}}{360}$

$=\boxed{2\pi}$(cm)

② (넓이)$=\pi\times\boxed{4^2}\times\dfrac{\boxed{90}}{360}$

$=\boxed{4\pi}$(cm²)

(2)



① 호의 길이 답 12π cm

(호의 길이)$=2\pi\times9\times\dfrac{240}{360}=12\pi$(cm)

② 넓이 답 54π cm²

(넓이)$=\pi\times9^2\times\dfrac{240}{360}=54\pi$(cm²)

(3) 반지름의 길이가 3 cm, 중심각의 크기가 60°인 부채꼴

① 호의 길이 답 π cm

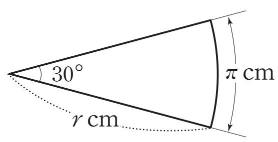
(호의 길이)$=2\pi\times3\times\dfrac{60}{360}=\pi$(cm)

② 넓이 답 $\dfrac{3}{2}\pi$ cm²

(넓이)$=\pi\times3^2\times\dfrac{60}{360}=\dfrac{3}{2}\pi$(cm²)

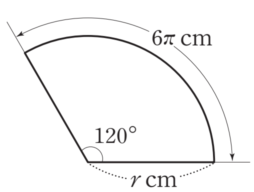
3 중심각의 크기와 호의 길이가 다음과 같은 부채꼴의 반지름의 길이를 구하여라.

tip
부채꼴의 중심각의 크기와 호의 길이를 알 때 반지름의 길이를 구하는 문제야.
$l=2\pi r\times\frac{x}{360}$를 이용하면 돼.

(1)


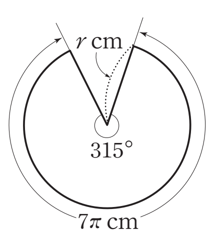
답 **6 cm**

➜ $2\pi r\times\frac{\boxed{30}}{360}=\boxed{\pi}$ $\therefore r=\boxed{6}$

(2)


$2\pi r\times\frac{120}{360}=6\pi$ $\therefore r=9$

답 **9 cm**

(3)


$2\pi r\times\frac{315}{360}=7\pi$ $\therefore r=4$

답 **4 cm**

(4) 중심각의 크기가 20°, 호의 길이가 2π cm인 부채꼴

답 **18 cm**

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$2\pi r\times\frac{20}{360}=2\pi$ $\therefore r=18$

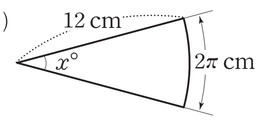
(5) 중심각의 크기가 120°, 호의 길이가 10π cm인 부채꼴

답 **15 cm**

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$2\pi r\times\frac{120}{360}=10\pi$ $\therefore r=15$

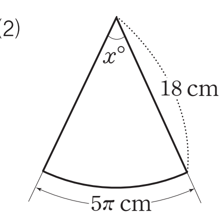
4 반지름의 길이와 호의 길이가 다음과 같은 부채꼴의 중심각의 크기를 구하여라.

tip
부채꼴의 반지름의 길이와 호의 길이를 알 때 중심각의 크기를 구하는 문제야.
마찬가지로 $l=2\pi r\times\frac{x}{360}$를 이용하면 돼.

(1)


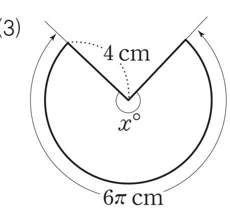
답 **30°**

➜ $2\pi\times\boxed{12}\times\frac{x}{360}=\boxed{2\pi}$ $\therefore x=\boxed{30}$

(2)


$2\pi\times18\times\frac{x}{360}=5\pi$ $\therefore x=50$

답 **50°**

(3)


$2\pi\times4\times\frac{x}{360}=6\pi$ $\therefore x=270$

답 **270°**

(4) 반지름의 길이가 6 cm, 호의 길이가 3π cm인 부채꼴

답 **90°**

부채꼴의 중심각의 크기를 x°라고 하면
$2\pi\times6\times\frac{x}{360}=3\pi$ $\therefore x=90$

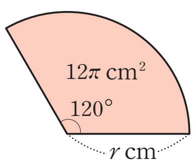
(5) 지름의 길이가 16 cm, 호의 길이가 6π cm인 부채꼴
└반지름의 길이는 8 cm

답 **135°**

부채꼴의 중심각의 크기를 x°라고 하면
$2\pi\times8\times\frac{x}{360}=6\pi$ $\therefore x=135$

5 중심각의 크기와 넓이가 다음과 같은 부채꼴의 반지름의 길이를 구하여라.

tip
이번에는 부채꼴의 중심각의 크기와 넓이를 알 때 반지름의 길이를 구하는 문제야.
$S=\pi r^2\times\frac{x}{360}$를 이용하면 돼.

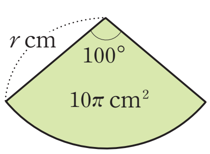
(1)


답 **6 cm**

➜ $\pi r^2\times\frac{\boxed{120}}{360}=\boxed{12\pi}$

$r^2=\boxed{36}$

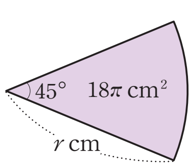
$\therefore r=\boxed{6}$ ($\because r>0$)

(2)


$\pi r^2\times\frac{100}{360}=10\pi$, $r^2=36$

$\therefore r=6$ ($\because r>0$)

답 **6 cm**

(3)


$\pi r^2\times\frac{45}{360}=18\pi$, $r^2=144$

$\therefore r=12$ ($\because r>0$)

답 **12 cm**

(4) 중심각의 크기가 60°, 넓이가 6π cm²인 부채꼴

답 **6 cm**

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\pi r^2\times\frac{60}{360}=6\pi$, $r^2=36$

$\therefore r=6$ ($\because r>0$)

(5) 중심각의 크기가 270°, 넓이가 3π cm²인 부채꼴

답 **2 cm**

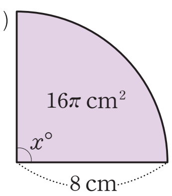
부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\pi r^2\times\frac{270}{360}=3\pi$, $r^2=4$

$\therefore r=2$ ($\because r>0$)

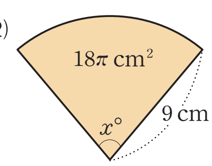
6 반지름의 길이와 넓이가 다음과 같은 부채꼴의 중심각의 크기를 구하여라.

tip
부채꼴의 반지름의 길이와 넓이를 알 때 중심각의 크기를 구하는 문제야.
마찬가지로 $S=\pi r^2\times\frac{x}{360}$를 이용하면 돼.

(1)


답 **90°**

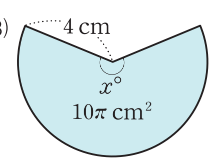
➜ $\pi\times\boxed{8}^2\times\frac{x}{360}=\boxed{16\pi}$ $\therefore x=\boxed{90}$

(2)


$\pi\times9^2\times\frac{x}{360}=18\pi$

$\therefore x=80$

답 **80°**

(3)


$\pi\times4^2\times\frac{x}{360}=10\pi$

$\therefore x=225$

답 **225°**

(4) 반지름의 길이가 3 cm, 넓이가 3π cm²인 부채꼴

답 **120°**

부채꼴의 중심각의 크기를 x°라고 하면

$\pi\times3^2\times\frac{x}{360}=3\pi$

$\therefore x=120$

(5) 지름의 길이가 12 cm, 넓이가 6π cm²인 부채꼴
└ 반지름의 길이는 6 cm

답 **60°**

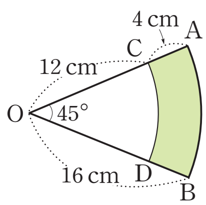
부채꼴의 중심각의 크기를 x°라고 하면

$\pi\times6^2\times\frac{x}{360}=6\pi$

$\therefore x=60$

7 다음 그림에서 색칠한 부분의 둘레의 길이와 넓이를 각각 구하여라.

(1)



> tip
> (1) 둘레의 길이는 바깥쪽의 모든 선들의 길이를 더해야 해.
> (2) 색칠한 부분의 넓이는 넓이를 구할 수 있는 도형들의 합, 차로 나타내면 돼.

① (둘레의 길이)$=\overset{\frown}{AB}+\boxed{\overset{\frown}{CD}}+\overline{AC}+\boxed{\overline{BD}}$

$=4\pi+\boxed{3\pi}+4+\boxed{4}$

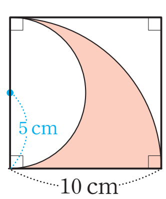
$=\boxed{7}\pi+\boxed{8}$(cm)

② (넓이)=(부채꼴 AOB의 넓이)

−(부채꼴 $\boxed{\text{COD}}$의 넓이)

$=\boxed{32}\pi-\boxed{18}\pi=\boxed{14\pi}$(cm^2)

(2)



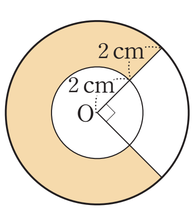
① 둘레의 길이 답 $(10\pi+10)$ cm

(둘레의 길이)$=2\pi\times5\times\frac{180}{360}+2\pi\times10\times\frac{90}{360}+10=10\pi+10$(cm)

② 넓이 답 $\frac{25}{2}\pi$ cm^2

(넓이)$=\pi\times10^2\times\frac{90}{360}-\pi\times5^2\times\frac{180}{360}=25\pi-\frac{25}{2}\pi=\frac{25}{2}\pi$(cm^2)

(3)



① 둘레의 길이 답 $(9\pi+4)$ cm

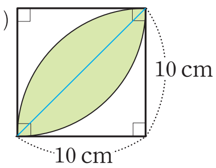
(둘레의 길이)$=2\pi\times4\times\frac{270}{360}+2\pi\times2\times\frac{270}{360}+2+2=9\pi+4$(cm)

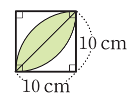
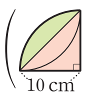
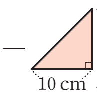
② 넓이 답 9π cm^2

(넓이)$=\pi\times4^2\times\frac{270}{360}-\pi\times2^2\times\frac{270}{360}=12\pi-3\pi=9\pi$(cm^2)

8 다음 그림에서 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.

(1)

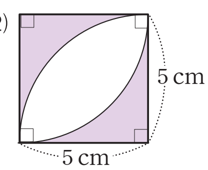


➜  = ( − ) × 2

$=(\boxed{25}\pi-\boxed{50})\times2$

$=\boxed{50}\pi-\boxed{100}$(cm^2)

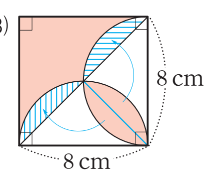
(2)



답 $\left(50-\frac{25}{2}\pi\right)$ cm^2

(넓이)$=\left(5\times5-\pi\times5^2\times\frac{90}{360}\right)\times2=50-\frac{25}{2}\pi$(cm^2)

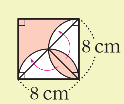
(3)

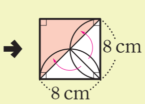


(넓이)$=\frac{1}{2}\times8\times8=32$(cm^2)

답 32 cm^2

> tip
> 합, 차로 넓이를 구하기 어려울 때는 도형의 일부를 이동시켜 봐.
> 넓이를 구하기 쉬운 모양으로 변신!



➜


9 배운 내용 확인하기

반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의

(1) 호의 길이는 ($2\pi r\times\frac{x}{360}$)이다.

(2) 넓이는 ($\pi r^2\times\frac{x}{360}$)이다.

07 부채꼴의 호의 길이와 넓이 사이의 관계

핵심개념

반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이 S는

$S=\frac{1}{2}rl$ ← 중심각의 크기가 주어지지 않을 때

참고 $l : S=2\pi r\times\frac{x}{360} : \pi r^2\times\frac{x}{360}$에서

$l : S=2 : r$, $2S=rl$ $\quad\therefore S=\frac{1}{2}rl$

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 23쪽

1 부채꼴의 넓이를 구하는 다음 과정을 완성하고, 아래 그림과 같은 부채꼴의 넓이를 구하여라.

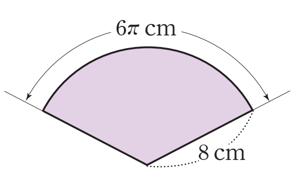
반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이가 l, 넓이가 S일 때

$S=\pi r^2\times\frac{\boxed{x}}{360}=\boxed{\frac{1}{2}}\times r\times 2\pi r\times\frac{\boxed{x}}{360}$

식 변형

$=\boxed{\frac{1}{2}}\times r\times\boxed{l}$ ← $\frac{1}{2}\times$(반지름의 길이)$\times$(호의 길이)

(1)

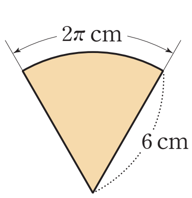


답 $24\pi\ \mathrm{cm}^2$

tip 부채꼴의 넓이를 구할 때 중심각의 크기를 모르는 경우에 $S=\frac{1}{2}rl$을 이용하면 편리해. 꼭 기억하자!

$S=\frac{1}{2}\times 8\times 6\pi=24\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

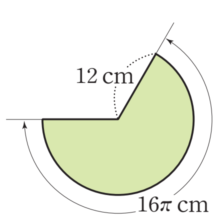
(2)



답 $6\pi\ \mathrm{cm}^2$

$S=\frac{1}{2}\times 6\times 2\pi=6\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

(3)



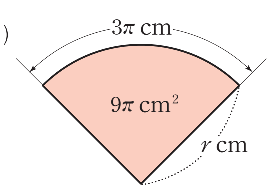
답 $96\pi\ \mathrm{cm}^2$

$S=\frac{1}{2}\times 12\times 16\pi=96\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

2 호의 길이와 넓이가 다음과 같은 부채꼴의 반지름의 길이를 구하여라.

tip 부채꼴의 반지름의 길이, 호의 길이, 넓이 중 두 가지를 알면 나머지 한 가지를 구할 수 있어. $S=\frac{1}{2}rl$을 이용하면 돼.

(1)



답 6 cm

➜ $\frac{1}{2}\times r\times\boxed{3\pi}=9\pi$ $\quad\therefore r=\boxed{6}$

(2) 호의 길이가 12π cm, 넓이가 48π cm²인 부채꼴

답 8 cm

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times 12\pi=48\pi \quad\therefore r=8$

(3) 호의 길이가 8π cm, 넓이가 20π cm²인 부채꼴

답 5 cm

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times 8\pi=20\pi \quad\therefore r=5$

3 배운 내용 확인하기

반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이를 S라고 하면

$S=\frac{1}{2}\times\boxed{r}\times l$

스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 30분

정답과 해설 23쪽

1 원의 둘레의 길이와 넓이 2

지름의 길이가 10 cm인 원의 둘레의 길이와 넓이를 차례대로 구하면?

① 10π cm, 25π cm^2 ② 10π cm, 100π cm^2
③ 20π cm, 25π cm^2 ④ 20π cm, 100π cm^2
⑤ 25π cm, 25π cm^2

답 ①
반지름의 길이가 5 cm이므로
(둘레의 길이)$=2\pi\times5=10\pi$(cm), (넓이)$=\pi\times5^2=25\pi$(cm^2)

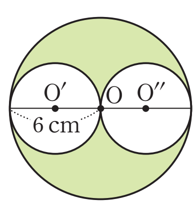
2 원의 둘레의 길이와 넓이 3, 4

둘레의 길이가 22π cm인 원의 반지름의 길이를 a cm, 넓이가 64π cm^{2}인 원의 반지름의 길이를 b cm라고 할 때, 두 자연수 a, b의 곱 $a\times b$를 구하여라.

답 88
$2\pi a=22\pi$이므로 $a=11$
$\pi b^2=64\pi$이므로 $b=8$ ($\because b>0$)
$\therefore a\times b=11\times8=88$

3 원의 둘레의 길이와 넓이 6

오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 둘레의 길이는? (단, 세 점 O, O′, O″는 각각의 원의 중심이다.)

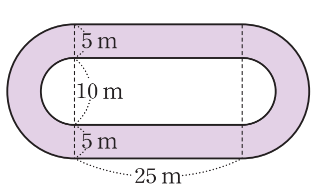


① 12π cm ② 16π cm
③ 20π cm ④ 24π cm
⑤ 26π cm

답 ④
(둘레의 길이)$=2\pi\times6+(2\pi\times3)\times2=24\pi$(cm)

4 원의 둘레의 길이와 넓이 6

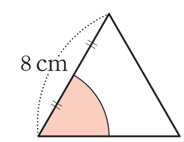
다음 그림과 같이 폭이 5 m로 일정한 육상 트랙을 만들려고 한다. 이 트랙의 넓이를 구하여라.



답 $(75\pi+250)$ m^2
(넓이)$=\pi\times10^2-\pi\times5^2+5\times25\times2$
$=75\pi+250$(m^2)

5 부채꼴의 호의 길이와 넓이 2

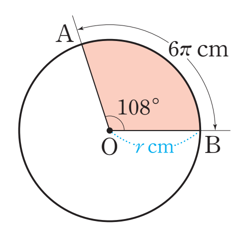
오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 8 cm인 정삼각형에 색칠한 부채꼴의 호의 길이 l과 넓이 S를 각각 구하여라.



답 $l=\frac{4}{3}\pi$ cm, $S=\frac{8}{3}\pi$ cm^2
정삼각형의 한 내각의 크기는 60°이므로 색칠한 부채꼴의 중심각의 크기도 60°이다.
$l=2\pi\times4\times\frac{60}{360}=\frac{4}{3}\pi$(cm)
$S=\pi\times4^2\times\frac{60}{360}=\frac{8}{3}\pi$(cm^2)

6 부채꼴의 호의 길이와 넓이 3

오른쪽 그림과 같이 원 O에서 $\angle AOB=108°$, $\overset{\frown}{AB}=6\pi$ cm일 때, 원의 넓이는?

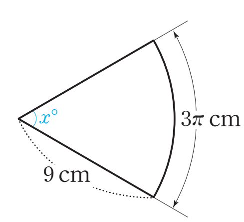


① 49π cm^2 ② 64π cm^2
③ 81π cm^2 ④ 100π cm^2
⑤ 121π cm^2

답 ④
$2\pi r\times\frac{108}{360}=6\pi$ $\therefore r=10$
따라서 원의 넓이는 $\pi\times10^2=100\pi$(cm^2)

7 부채꼴의 호의 길이와 넓이 4

오른쪽 그림과 같은 부채꼴의 중심각의 크기는?

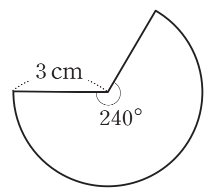


① 30° ② 40°
③ 50° ④ 60°
⑤ 70°

답 ④
부채꼴의 중심각의 크기를 x°라고 하면
$2\pi\times9\times\frac{x}{360}=3\pi$ $\therefore x=60$

8 부채꼴의 호의 길이와 넓이 7

오른쪽 그림과 같은 부채꼴의 둘레의 길이를 구하여라.

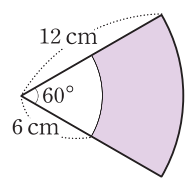


답 $(4\pi+6)$ cm

(둘레의 길이)$=2\pi\times3\times\frac{240}{360}+3+3$
$=4\pi+6$ (cm)

9 부채꼴의 호의 길이와 넓이 7

오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 둘레의 길이가 $(a\pi+b)$ cm, 넓이가 $c\pi$ cm^{2}일 때, $a+b+c$의 값을 구하여라.



답 36

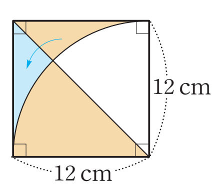
(둘레의 길이)$=2\pi\times12\times\frac{60}{360}+2\pi\times6\times\frac{60}{360}+6+6=6\pi+12$ (cm)

(넓이)$=\pi\times12^2\times\frac{60}{360}-\pi\times6^2\times\frac{60}{360}=18\pi$ (cm^2)

따라서 $a=6$, $b=12$, $c=18$이므로 $a+b+c=36$

10 부채꼴의 호의 길이와 넓이 8

오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이는?



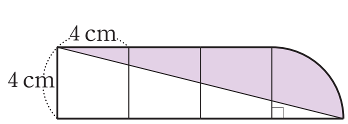
① 48 cm^2 ② 64 cm^2
③ 72 cm^2 ④ 80 cm^2
⑤ 84 cm^2

답 ③

(넓이)$=\frac{1}{2}\times12\times12=72$ (cm^2)

11 부채꼴에서 호의 길이와 넓이 8

다음 그림은 정사각형과 부채꼴을 붙여 놓은 것이다. 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.

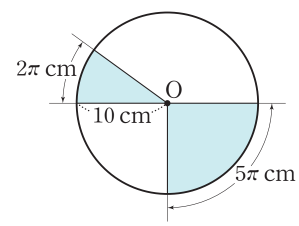


답 $(16+4\pi)$ cm^2

(넓이)$=(4\times4)\times3+\pi\times4^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times(4\times4)\times4$
$=48+4\pi-32$
$=16+4\pi$ (cm^2)

12 부채꼴에서 호의 길이와 넓이 사이의 관계 1

오른쪽 그림의 원에서 색칠한 부분의 넓이는?



① 35π cm^2
② 36π cm^2
③ 37π cm^2
④ 38π cm^2
⑤ 39π cm^2

답 ①

색칠한 부분의 넓이는 호의 길이가 7π인 부채꼴의 넓이와 같으므로

$\frac{1}{2}\times10\times7\pi=35\pi$ (cm^2)

13 부채꼴의 호의 길이와 넓이 사이의 관계 2

반지름의 길이가 9 cm이고 넓이가 36π cm^{2}인 부채꼴의 호의 길이는?

① 8π cm ② 9π cm ③ 10π cm
④ 11π cm ⑤ 12π cm

답 ①

부채꼴의 호의 길이를 l cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times9\times l=36\pi\quad\therefore l=8\pi$ (cm)

14 부채꼴의 호의 길이와 넓이 4, 부채꼴의 호의 길이와 넓이 사이의 관계 2

호의 길이가 12π cm, 넓이가 48π cm^{2}인 부채꼴에 대하여 반지름의 길이와 중심각의 크기를 각각 구하여라.

답 반지름의 길이: 8 cm, 중심각의 크기: 270°

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\frac{1}{2}\times r\times12\pi=48\pi$이므로 $r=8$

중심각의 크기를 x°라고 하면 $2\pi\times8\times\frac{x}{360}=12\pi$이므로 $x=270$

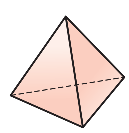
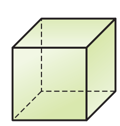
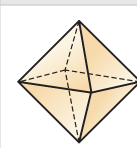
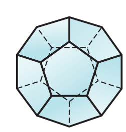
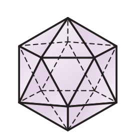
3. 다면체와 회전체

01 다면체와 정다면체

1. **다면체**: 다각형 모양의 면으로만 둘러싸인 입체도형
   (1) **각기둥**: 두 밑면은 서로 평행하며 합동인 다각형이고 옆면이 모두 직사각형인 다면체
   (2) **각뿔**: 밑면이 다각형이고 옆면이 모두 삼각형인 다면체
   (3) **각뿔대**: 각뿔을 그 밑면에 평행한 평면으로 잘라서 생기는 두 다면체 중에서 각뿔이 아닌 쪽의 다면체
2. **다면체의 꼭짓점, 모서리, 면의 개수**

다면체	n각기둥	n각뿔	n각뿔대
꼭짓점의 개수	$2n$	$n+1$	$2n$
모서리의 개수	$3n$	$2n$	$3n$
면의 개수	$n+2$	$n+1$	$n+2$

3. **정다면체**: 각 면이 모두 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 모두 같은 다면체
4. **정다면체의 종류**: 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 5가지뿐이다.

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

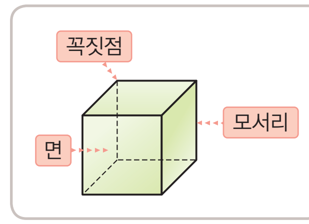
02 회전체

1. **회전체**: 평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형
   (1) **회전축**: 축으로 사용한 직선
   (2) **모선**: 회전하면서 옆면을 만드는 선분
2. **원뿔대**: 원뿔을 그 밑면에 평행한 평면으로 잘라서 생기는 두 입체도형 중에서 원뿔이 아닌 쪽의 입체도형
3. **회전체의 성질**
   (1) 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자르면, 그 단면의 모양은 항상 원이다.
   (2) 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자르면, 그 단면은 모두 합동이고, 회전축을 대칭축으로 하는 선대칭도형이다.

01 다면체

핵심개념

1. **다면체**: 다각형 모양의 면으로만 둘러싸인 입체도형
   (1) **면**: 다면체를 둘러싸고 있는 다각형
   (2) **모서리**: 다면체를 둘러싸고 있는 다각형의 변
   (3) **꼭짓점**: 다면체를 둘러싸고 있는 다각형의 꼭짓점
   참고 다면체에서 위의 면과 아래의 면을 모두 밑면이라고 한다.
2. 다면체는 그 면의 개수에 따라 사면체, 오면체, 육면체, …라고 한다.
   참고 다면체가 되려면 4개 이상의 면이 있어야 한다.

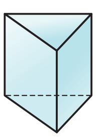


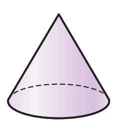
■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

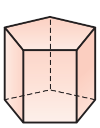
정답과 해설 24쪽

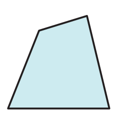
1 다음 문장을 완성하고, 다면체인 것에는 ○표, 다면체가 아닌 것에는 ×표를 하여라.

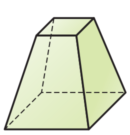
다면체는 __다각형__ 모양의 면으로만 둘러싸인
(평면도형 , 입체도형)이다.

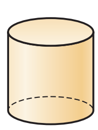
(1)  (○)

(2)  (×)

(3)  (○)

(4)  (×)

(5)  (○)

(6)  (×)

(7) 구 (×)

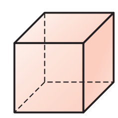
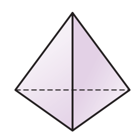
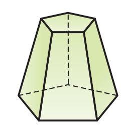
(8) 삼각뿔 (○)

(9) 원뿔 (×)

(10) 원뿔대 (×)

tip 원이나 곡면으로 둘러싸인 입체도형은 다면체가 아니야.

2 다음은 다면체의 꼭짓점, 모서리, 면의 개수와 다면체의 이름을 나타낸 것이다. 빈칸을 완성하여라.

다면체	(1) 	(2) 	(3) 
꼭짓점의 개수	8	4	10
모서리의 개수	12	6	15
면의 개수	6	4	7
몇 면체	육면체	사면체	칠면체

(4) 다면체의 이름은 __면__의 개수에 따라 정해진다.

3 배운 내용 확인하기

(1) 다각형 모양의 면으로만 둘러싸인 입체도형을 (다면체)라고 한다.

(2) 다면체는 그 (면)의 개수에 따라 사면체, 오면체, 육면체, …라고 한다.

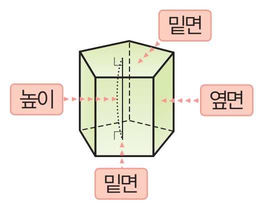
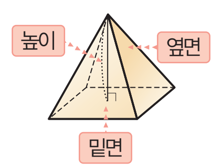
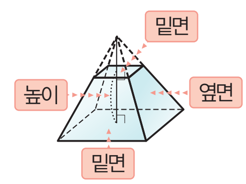
(3) 면의 개수가 가장 적은 다면체는 (사면체)이다.

02 다면체의 종류(각기둥, 각뿔, 각뿔대)

핵심개념

1. **각기둥**: 두 밑면은 서로 평행하며 합동인 다각형이고 옆면은 모두 직사각형인 다면체
2. **각뿔**: 밑면이 다각형이고 옆면은 모두 삼각형인 다면체
3. **각뿔대**: 각뿔을 밑면에 평행한 평면으로 잘라서 생기는 두 다면체 중에서 각뿔이 아닌 쪽의 다면체
   (1) **밑면**: 각뿔대에서 서로 평행한 두 면
   (2) **옆면**: 각뿔대에서 밑면이 아닌 면
   (3) **높이**: 각뿔대에서 두 밑면에 수직인 선분의 길이

참고 각뿔대의 옆면은 마주 보는 한 쌍의 변이 평행한 사각형이므로 사다리꼴이다.

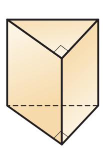
다면체	각기둥	각뿔	각뿔대
겨냥도			
옆면의 모양	직사각형	삼각형	사다리꼴

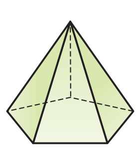
■ 걸린 시간 　　분 / 목표 시간 15분

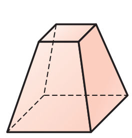
정답과 해설 24쪽

1 다음 문장을 완성하고, 아래 그림과 같은 다면체의 밑면의 모양과 이름을 써라.

> 각기둥, 각뿔, 각뿔대의 이름은 __밑면__의 모양에 따라 정해진다.

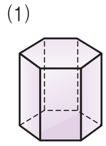
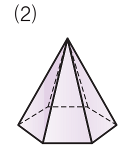
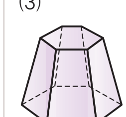
(1) 
➔ 밑면의 모양: 삼각형
　 이름: 삼각기둥

(2) 
➔ 밑면의 모양: 오각형
　 이름: 오각뿔

(3) 
➔ 밑면의 모양: 사각형
　 이름: 사각뿔대

tip 각기둥은 밑면의 모양에 따라 삼각기둥, 사각기둥, 오각기둥, …이라고 하고, 각뿔은 밑면의 모양에 따라 삼각뿔, 사각뿔, 오각뿔, …이라고 해. 또한 각뿔대는 밑면의 모양에 따라 삼각뿔대, 사각뿔대, 오각뿔대, …라고 해.

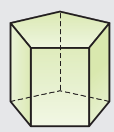
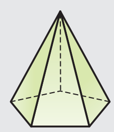
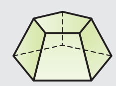
2 다음은 각기둥, 각뿔, 각뿔대의 꼭짓점, 모서리, 면을 비교하여 나타낸 것이다. 표를 완성하여라.

다면체	(1) 	(2) 	(3) 
밑면의 모양	육각형	육각형	육각형
밑면의 개수	2	1	2
이름	육각기둥	육각뿔	육각뿔대
옆면의 모양	직사각형	삼각형	사다리꼴
꼭짓점의 개수	12	7	12
모서리의 개수	18	12	18
면의 개수	8	7	8
몇 면체	팔면체	칠면체	팔면체

tip 사면체, 오면체, 육면체, …는 다면체를 면의 개수에 따라 분류한 거야.

3 다음은 각기둥, 각뿔, 각뿔대의 꼭짓점, 모서리, 면의 개수를 비교하여 나타낸 것이다. 빈칸을 완성하여라.

(1)

다면체	① 오각기둥 	② 오각뿔 	③ 오각뿔대 
꼭짓점의 개수	5×2	$5+\boxed{1}$	$5\times\boxed{2}$
모서리의 개수	$5\times\boxed{3}$	5×2	$5\times\boxed{3}$
면의 개수	$5+\boxed{2}$	$5+\boxed{1}$	$5+\boxed{2}$

tip
(다면체의 면의 개수)=(옆면의 개수)+(밑면의 개수)

(2)

다면체	① n각기둥	② n각뿔	③ n각뿔대
꼭짓점의 개수	$n\times\boxed{2}$	$\boxed{n}+1$	$n\times\boxed{2}$
모서리의 개수	$n\times\boxed{3}$	$n\times\boxed{2}$	$\boxed{n}\times3$
면의 개수	$\boxed{n}+2$	$n+\boxed{1}$	$n+\boxed{2}$

(3) n각기둥과 n각뿔대의 __꼭짓점__, 모서리, 면의 개수는 각각 서로 같다.

4 주어진 과정을 완성하여 조건을 모두 만족시키는 입체도형을 구하여라.

(1)

> (가) 두 밑면은 서로 평행하고 합동이다.
> (나) 옆면의 모양이 직사각형이다.
> (다) 밑면의 모양이 사각형이다.

➜ 조건 (가), (나)에서 (각기둥 , 각뿔 , 각뿔대)이다.

➜ 조건 (다)에서 __사각기둥__ 이다.

(2)

> (가) 밑면이 1개이다.
> (나) 옆면의 모양이 삼각형이다.
> (다) 밑면의 모양이 오각형이다.

➜ 조건 (가), (나)에서 (각기둥 , 각뿔 , 각뿔대)이다.

➜ 조건 (다)에서 __오각뿔__ 이다.

(3)

> (가) 두 밑면은 서로 평행하다.
> (나) 옆면의 모양이 사다리꼴이다.
> (다) 밑면의 모양이 육각형이다.

➜ 조건 (가), (나)에서 (각기둥 , 각뿔 , 각뿔대)이다.

➜ 조건 (다)에서 __육각뿔대__ 이다.

(4)

> (가) 두 밑면은 서로 평행하고 합동이다.
> (나) 옆면의 모양이 직사각형이다.
> (다) 십면체이다.

➜ 조건 (가), (나)에서 (각기둥 , 각뿔 , 각뿔대)이다.

➜ 조건 (다)에서 __팔각기둥__ 이다.

n각기둥이라고 하면 $n+2=10$에서 $n=8$ ∴ 팔각기둥

5 배운 내용 확인하기

(1) 각기둥과 각뿔대의 밑면의 개수는 각각 (2)이고, 각뿔의 밑면의 개수는 (1)이다.

(2) 각기둥, 각뿔, 각뿔대의 옆면의 모양은 각각 (직사각형), (삼각형), (사다리꼴)이다.

(3) n각기둥과 n각뿔대의 꼭짓점의 개수는 각각 ($2n$)이고, n각뿔의 꼭짓점의 개수는 ($n+1$)이다.

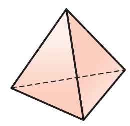
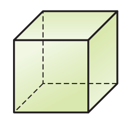
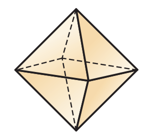
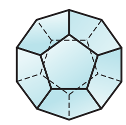
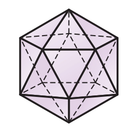
(4) n각기둥과 n각뿔대의 모서리의 개수는 각각 ($3n$)이고, n각뿔의 모서리의 개수는 ($2n$)이다.

(5) n각기둥과 n각뿔대의 면의 개수는 ($n+2$)이고, n각뿔의 면의 개수는 ($n+1$)이다.

03 * 정다면체

핵심개념

1. **정다면체:** 각 면이 모두 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 모두 같은 다면체
2. **정다면체의 종류:** 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 5가지뿐이다.

정다면체	정사면체	정육면체	정팔면체	정십이면체	정이십면체
겨냥도					
면의 모양	정삼각형	정사각형	정삼각형	정오각형	정삼각형
각 꼭짓점에 모인 면의 개수	3	3	4	3	5
꼭짓점의 개수	4	8	6	20	12
모서리의 개수	6	12	12	30	30
면의 개수	4	6	8	12	20

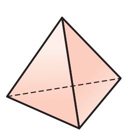
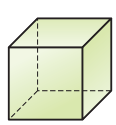
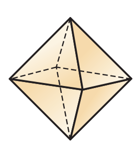
주의 각 면의 모양이 모두 합동이어도 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 다르면 정다면체가 아니다. 또한 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같아도 각 면의 모양이 모두 합동이 아니면 정다면체가 아니다.

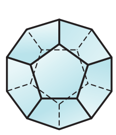
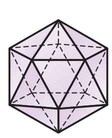
■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 15분

정답과 해설 24쪽

1 다음 조건을 만족시키는 정다면체를 〈보기〉에서 모두 찾아 그 이름과 함께 써라.

보기

ㄱ.  ㄴ.  ㄷ. 

ㄹ.  ㅁ. 

(1) 면의 모양

① 정삼각형: ㄱ. 정사면체, ㄷ. 정팔면체, ㅁ. 정이십면체

② 정사각형: ㄴ. 정육면체

③ 정오각형: ㄹ. 정십이면체

(2) 각 꼭짓점에 모인 면의 개수

① 3개: ㄱ. 정사면체, ㄴ. 정육면체, ㄹ. 정십이면체

② 4개: ㄷ. 정팔면체

③ 5개: ㅁ. 정이십면체

2 정다면체에 대하여 다음 표를 완성하여라.

정다면체	꼭짓점의 개수	모서리의 개수	면의 개수
(1) 정사면체	4	6	4
(2) 정육면체	8	12	6
(3) 정팔면체	6	12	8
(4) 정십이면체	20	30	12
(5) 정이십면체	12	30	20

3 다음 조건을 모두 만족시키는 입체도형을 구하여라.

tip 정다면체에서 면의 모양과 각 꼭짓점에 모인 면의 개수는 어떤 정다면체인지를 결정짓는 아주 중요한 조건이야. 꼭 외우자!

(1)

(가) 각 면이 모두 합동인 정다각형이다.
(나) 각 면은 정삼각형이다.
(다) 각 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이다.

답 정사면체

(2)

(가) 각 면이 모두 합동인 정오각형이다.
(나) 각 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이다.

tip 각 면이 정오각형인 정다면체는 정십이면체 하나뿐이야.

답 정십이면체

(3)

(가) 각 면이 모두 합동인 정삼각형이다.
(나) 각 꼭짓점에 모인 면의 개수는 4이다.

tip 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4인 정다면체는 정팔면체 하나뿐이야.

답 정팔면체

(4)

(가) 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같다.
(나) 각 면은 모두 합동인 정다각형이다.
(다) 꼭짓점의 개수가 8이다.

답 정육면체

4 다음 중 정다면체에 대한 설명으로 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

(1) 정다면체의 모든 면은 합동인 정다각형이다. (○)

정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 5가지

(2) 정다면체는 무수히 많다. (×)

(3) 각 면의 모양이 정삼각형인 정다면체는 정사면체와 정팔면체뿐이다. (×)

정사면체, 정팔면체, 정이십면체

(4) 정다면체의 각 꼭짓점에 모인 면의 개수는 같다. (○)

(5) 정다면체의 면의 모양은 정삼각형, 정사각형 중 하나이다. (×)

정삼각형, 정사각형, 정오각형

(6) 각 면이 모두 합동인 정다각형인 다면체는 정다면체이다. (×)

각 면이 모두 합동인 정다각형이고 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 다면체

5 배운 내용 확인하기

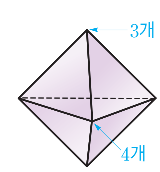
(1) 정다면체는 각 면이 모두 합동인 (정다각형)이고 각 꼭짓점에 모인 (면)의 개수가 같은 다면체이다.

(2) 정다면체는 정사면체, (정육면체), (정팔면체), (정십이면체), 정이십면체의 (5)가지뿐이다.

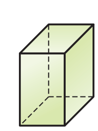
(3)

정다면체	면의 모양	각 꼭짓점에 모인 면의 개수
정사면체	정삼각형	3
㉠ 정육면체	정사각형	3
㉡ 정팔면체	정삼각형	4
㉢ 정십이면체	정오각형	3
㉣ 정이십면체	정삼각형	5

(4) 오른쪽 다면체는 모든 면이 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 (같다 , 다르다). 따라서 정다면체 (이다 , 가 아니다).

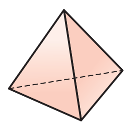
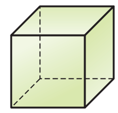
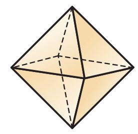
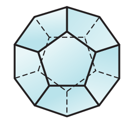
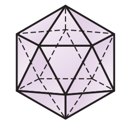
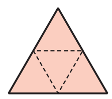
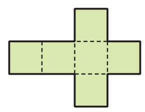
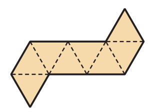
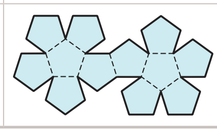
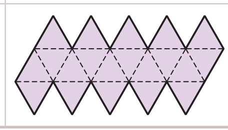


(5) 오른쪽 다면체는 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같고, 각 면의 모양이 모두 합동 (이다 , 이 아니다). 따라서 정다면체 (이다 , 가 아니다).



04 정다면체의 전개도

핵심개념 정다면체의 전개도는 다음과 같다.

정다면체	정사면체	정육면체	정팔면체	정십이면체	정이십면체
겨냥도					
전개도					

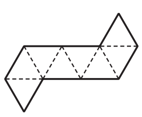
참고 정다면체의 전개도는 어느 모서리를 자르냐에 따라 여러 가지 모양일 수 있다.

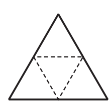
■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 15분

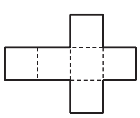
정답과 해설 24쪽

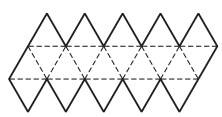
1 다음 정다면체의 전개도를 〈보기〉에서 골라라.

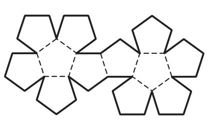
보기

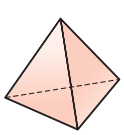
ㄱ. 

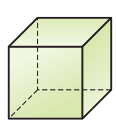
ㄴ. 

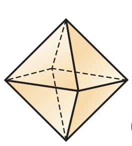
ㄷ. 

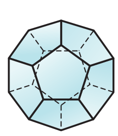
ㄹ. 

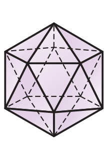
ㅁ. 

(1)  (ㄴ)

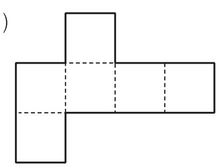
(2)  (ㄷ)

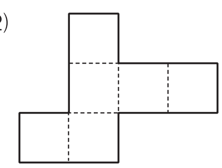
(3)  (ㄱ)

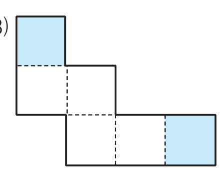
(4)  (ㅁ)

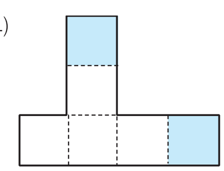
(5)  (ㄹ)

2 다음 중 정육면체의 전개도가 될 수 있는 것에는 ○표, 될 수 없는 것에는 ×표를 하여라.

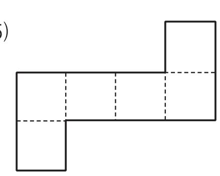
(1)  (○)

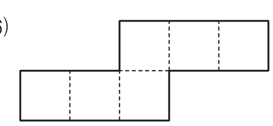
(2)  (○)

(3)  (×)

(4)  (×)

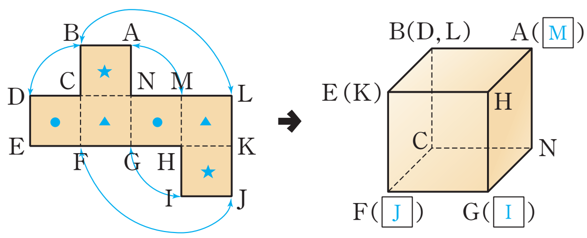
색칠한 두 면이 겹치므로 정육면체가 만들어지지 않는다.

(5)  (○)

(6)  (○)

3 다음 전개도로 만들어지는 정다면체에 대하여 빈칸을 완성하여라.

tip 전개도에서 서로 겹치는 꼭짓점을 표시해 봐.



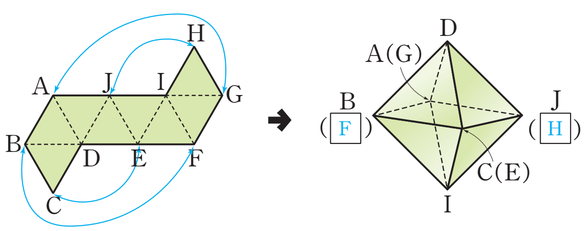
(1) 만들어지는 정다면체는 정육면체 이다.

(2) 꼭짓점 A와 겹치는 꼭짓점은 점 M 이다.

(3) 꼭짓점 G와 겹치는 꼭짓점은 점 I 이다.

(4) 모서리 EF와 겹치는 모서리는 모서리 KJ 이다.

4 다음 전개도로 만들어지는 정다면체에 대하여 빈칸을 완성하여라.



(1) 만들어지는 정다면체는 정팔면체 이다.

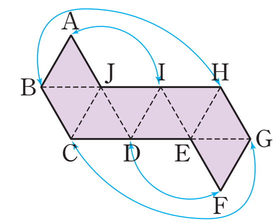
(2) 꼭짓점 J와 겹치는 꼭짓점은 점 H 이다.

(3) 모서리 EF와 겹치는 모서리는 모서리 CB 이다.

(4) 모서리 GH와 평행한 모서리는 모서리 BC 이다.

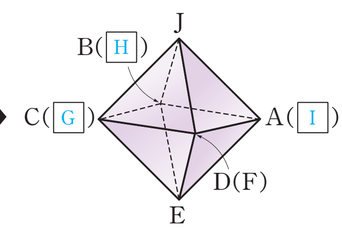
(또는 FE)

5 오른쪽 전개도로 정팔면체를 만들 때, 겨냥도를 완성하고 알맞은 것을 〈보기〉에서 모두 골라라.



보기		
ㄱ. $\overline{AJ}$	ㄴ. $\overline{DJ}$	ㄷ. $\overline{IE}$
ㄹ. $\overline{AD}$	ㅁ. $\overline{DE}$	ㅂ. $\overline{DC}$

(1) 겨냥도 ➜



(2) 모서리 AB와 평행한 모서리: ㅂ

(3) 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리: ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ

6 배운 내용 확인하기

정다면체와 그 전개도를 선으로 연결하여라.

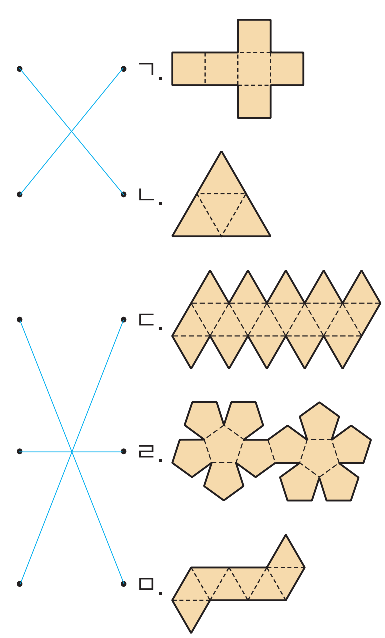
(1) 정사면체

(2) 정육면체

(3) 정팔면체

(4) 정십이면체

(5) 정이십면체



스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 25쪽

1 다면체 2, 다면체의 종류 2, 3

다음 〈보기〉의 입체도형 중 칠면체인 것의 개수는?

보기

ㄱ. 오각기둥	ㄴ. 사각기둥 6	ㄷ. 오각뿔대
ㄹ. 사각뿔 5	ㅁ. 육각기둥 8	ㅂ. 육각뿔
ㅅ. 육각뿔대 8	ㅇ. 삼각기둥 5	ㅈ. 사각뿔대 6

① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

답 ②

2 다면체의 종류 2

다음 중 입체도형과 그 옆면의 모양이 바르게 짝 지어진 것은?

① 사각기둥 – 정삼각형 (직사각형)
② 사각뿔 – 사각형 (삼각형)
③ 삼각뿔대 – 사다리꼴
④ 정육면체 – 오각형 (정사각형)
⑤ 오각뿔 – 사다리꼴 (삼각형)

답 ③
각기둥, 각뿔, 각뿔대의 옆면의 모양은 각각 직사각형, 삼각형, 사다리꼴이다.

3 다면체의 종류 3

면의 개수가 6인 각뿔의 모서리의 개수를 a, 꼭짓점의 개수를 b라 할 때, $a+b$의 값은?

① 13 ② 14 ③ 15
④ 16 ⑤ 17

답 ④
주어진 각뿔을 n각뿔이라고 하면 $n+1=6$ $\therefore n=5$
따라서 오각뿔이고 모서리의 개수는 $5\times2=10$이므로 $a=10$
꼭짓점의 개수는 $5+1=6$이므로 $b=6$
$\therefore a+b=10+6=16$

4 정다면체 1

다음 중 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3인 정다면체가 아닌 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 정사면체 ② 정육면체 ③ 정팔면체
④ 정십이면체 ⑤ 정이십면체

답 ③, ⑤

5 정다면체 4

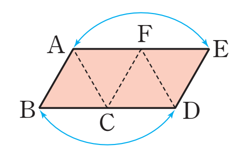
다음 중 정다면체에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 정다면체는 무수히 많다. → 5가지
② 정팔면체의 모서리의 개수는 12이다.
③ 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같다.
④ 직육면체는 정다면체이다. (정다면체가 아니다.)
⑤ 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 12이다. (20)

답 ②, ③

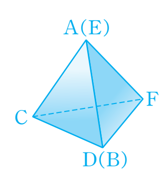
6 정다면체의 전개도 5

오른쪽 그림의 전개도로 만들어지는 정사면체에서 모서리 AC와 꼬인 위치에 있는 모서리는?



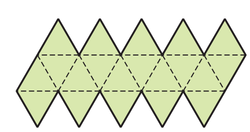
① $\overline{AD}$ ② $\overline{BC}$ ③ $\overline{CF}$
④ $\overline{EC}$ ⑤ $\overline{FD}$

답 ⑤



7 정다면체 2, 정다면체의 전개도 1

오른쪽 그림과 같은 전개도로 만들어지는 정다면체에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?



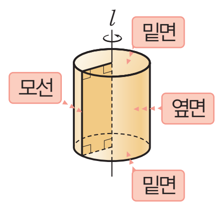
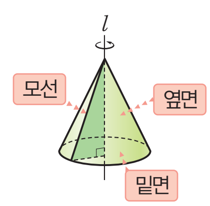
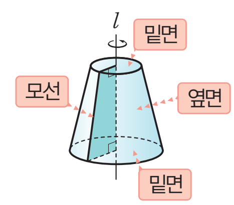
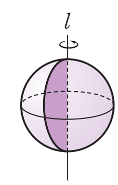
① 정다면체의 이름은 정십이면체이다. (정이십면체)
② 꼭짓점의 개수는 20이다. (12)
③ 모서리의 개수는 12이다. (30)
④ 각 꼭짓점에 모인 면의 개수는 5이다.
⑤ 모든 면의 모양은 정오각형이다. (정삼각형)

답 ④

05 * 회전체

핵심개념

1. **회전체**: 평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형
   (1) **회전축**: 축으로 사용한 직선
   (2) **모선**: 회전하면서 옆면을 만드는 선분
   주의 회전체는 다면체가 아니다.
2. **원뿔대**: 원뿔을 그 밑면에 평행한 평면으로 잘라서 생기는 두 입체도형 중에서 원뿔이 아닌 쪽의 입체도형
3. **여러 가지 회전체**

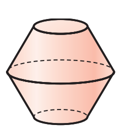
회전체	원기둥	원뿔	원뿔대	구
겨냥도				
회전시키기 전의 평면도형	직사각형	직각삼각형	두 각이 직각인 사다리꼴	반원

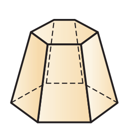
참고 구는 회전축이 무수히 많으며 구에서는 모선을 생각할 수 없다.

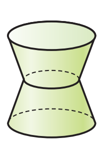
■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 20분

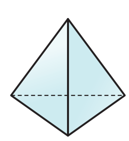
정답과 해설 25쪽

1 다음 중 회전체인 것에는 ○표, 회전체가 아닌 것에는 ×표를 하여라.

(1)  (○)

(2)  (×)

(3)  (○)

(4)  (×)

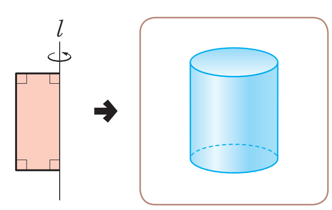
(5) 원기둥 (○)

(6) 사각뿔대 (×)

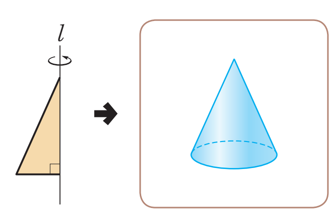
(7) 원뿔 (○)

(8) 정육각형 (×)

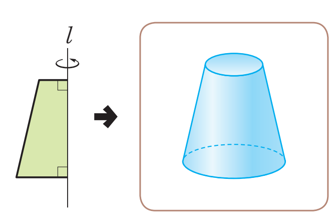
2 다음 그림과 같은 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형을 그리고, 그 이름을 써라.

(1) 

(원기둥)

(2) 

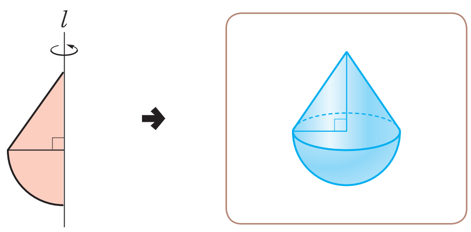
(원뿔)

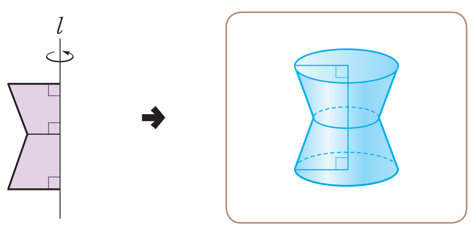
(3) 

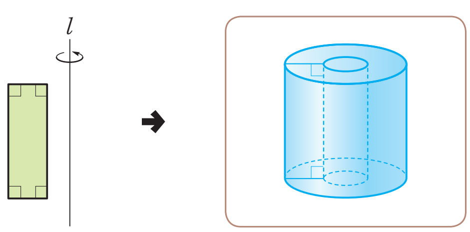
(원뿔대)

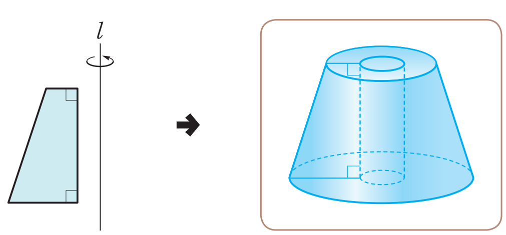
3 다음 그림과 같은 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형을 그려라.

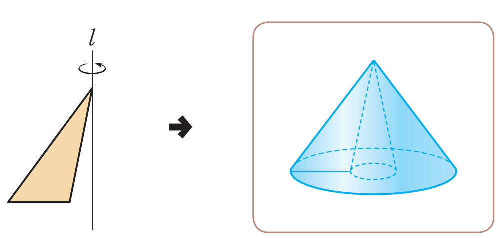
tip 주어진 도형을 회전축에 대하여 대칭이동시킨 다음 입체화(원 만들기)하면 돼.

(1)


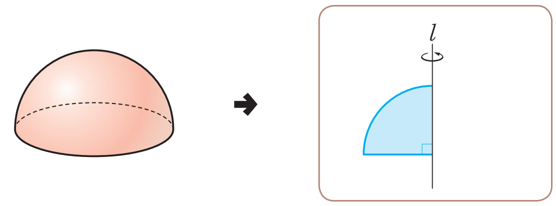
(2)


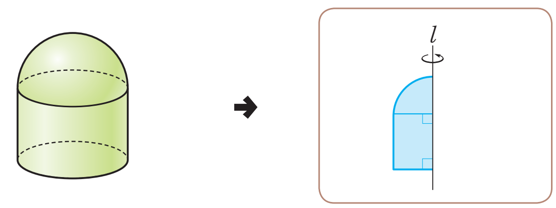
(3)


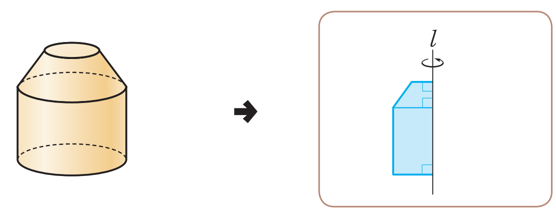
(4)


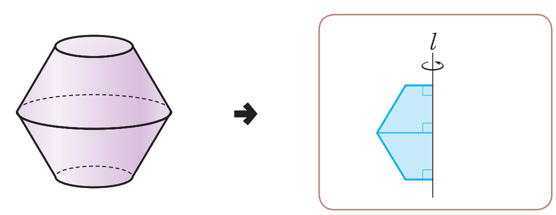
(5)


4 어떤 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시켰더니 다음 그림과 같은 회전체가 되었다. 회전시키기 전의 평면도형의 모양을 그려라.

(1)


(2)


(3)


(4)


5 배운 내용 확인하기

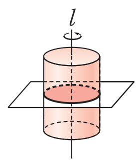
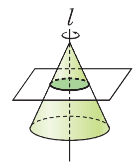
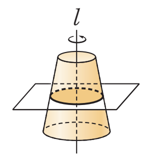
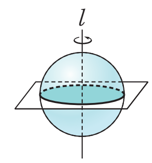
(1) 원뿔을 밑면에 평행한 평면으로 잘라서 생기는 두 입체도형 중 원뿔이 아닌 쪽의 입체도형을 (원뿔대)라고 한다.

(2) 다음 회전체를 회전시키기 전의 평면도형은
원기둥 ➜ (직사각형), 원뿔 ➜ (직각삼각형)
원뿔대 ➜ 두 각이 직각인 (사다리꼴),
구 ➜ (반원)이다.

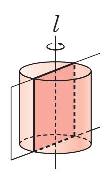
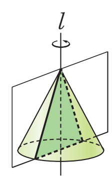
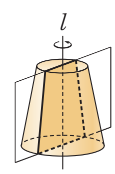
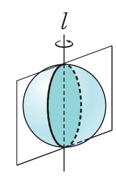
06 * 회전체의 성질

핵심개념

1. **회전체를 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때:** 그 단면의 모양은 항상 원이다.

회전체	원기둥	원뿔	원뿔대	구
회전축에 수직인 평면으로 자르기				
단면	원	원	원	원

2. **회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때:** 그 단면은 모두 합동이고, 회전축을 대칭축으로 하는 선대칭도형이다.

회전체	원기둥	원뿔	원뿔대	구
회전축을 포함하는 평면으로 자르기				
단면	직사각형	이등변삼각형	사다리꼴	원

참고 한 평면도형을 어떤 직선으로 접어서 완전히 겹쳐지는 도형을 선대칭도형이라 하고, 이때 그 직선을 대칭축이라고 한다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

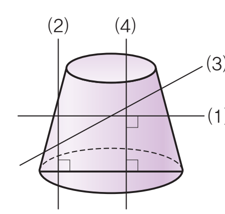
정답과 해설 26쪽

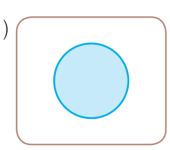
1 회전체를 다음과 같은 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양을 쓰고, 문장을 완성하여라.

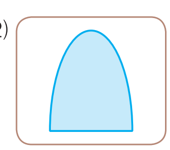
회전체	회전축에 수직인 평면으로 자른 단면의 모양	회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 모양
(1) 원기둥	원	직사각형
(2) 원뿔	원	이등변삼각형
(3) 원뿔대	원	사다리꼴
(4) 구	원	원

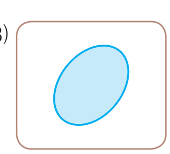
(5) 회전체를 (회전축에 수직인, 회전축을 포함하는) 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양은 항상 원이다.

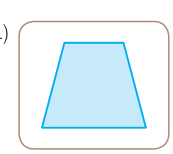
2 오른쪽 그림의 원뿔대를 평면 (1), (2), (3), (4)로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양을 각각 그려라.



(1)


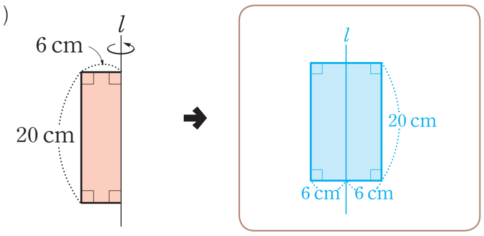
(2)


(3)


(4)


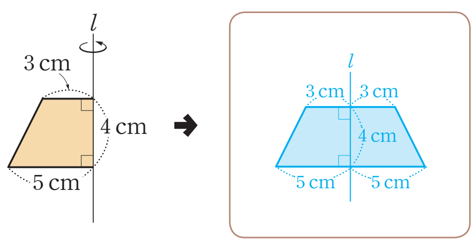
3 다음 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체를 회전축을 포함한 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양을 그리고, 그 넓이를 구하여라.

(1)



(단면의 넓이)$=\boxed{12}\times 20=\boxed{240}\,(\text{cm}^2)$

(2)

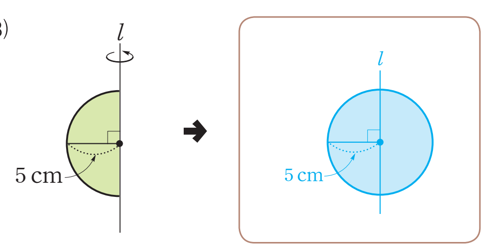


(단면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(6+10)\times 4$

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

답 $32\ \text{cm}^2$

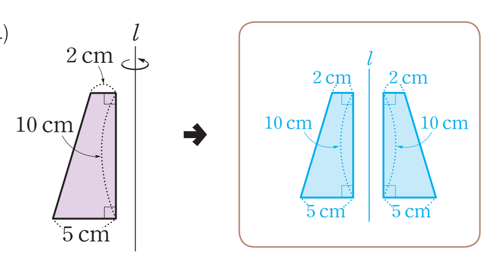
(3)



답 $25\pi\ \text{cm}^2$

(단면의 넓이)$=\pi\times 5^2=25\pi\,(\text{cm}^2)$

(4)



(단면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(2+5)\times 10\times 2$

$=70\,(\text{cm}^2)$

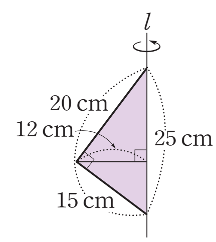
답 $70\ \text{cm}^2$

tip
회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 단면은 회전축에 대하여 대칭인 선대칭도형이야. 따라서 단면의 넓이는 (회전시키기 전 평면도형의 넓이)×2로 구할 수 있어.

4 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때, 다음 단면의 넓이를 구하여라.

tip
회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자르면 단면의 모양은 항상 원이야. 이때 자르는 위치에 따라 원의 크기가 달라지기 때문에 원의 넓이도 달라져.

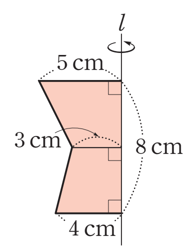
(1) 넓이가 가장 큰 단면의 넓이



➜ 넓이가 가장 큰 단면은 반지름의 길이가 $\boxed{12}$ cm인 원이다.

답 $144\pi\ \text{cm}^2$

(2) 넓이가 가장 작은 단면의 넓이



➜ 넓이가 가장 작은 단면은 반지름의 길이가 $\boxed{3}$ cm인 원이다.

답 $9\pi\ \text{cm}^2$

5 배운 내용 확인하기

(1) 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양은 항상 (원)이다.

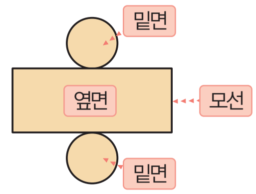
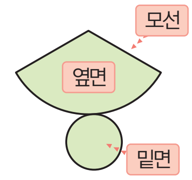
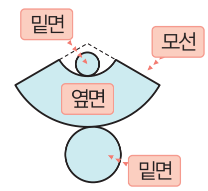
(2) 다음 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양은

원기둥 ➜ (직사각형)
원뿔 ➜ (이등변삼각형)
원뿔대 ➜ (사다리꼴)
구 ➜ (원)

이다.

07 * 회전체의 전개도

핵심개념

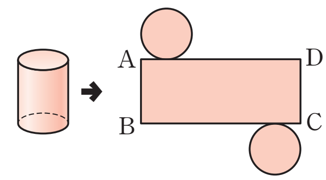
회전체	원기둥	원뿔	원뿔대
전개도			

주의 구는 전개도를 그릴 수 없다.

참고 오른쪽 전개도에서

(1) 밑면의 둘레의 길이는 선분 AD 또는 선분 BC의 길이와 같다.

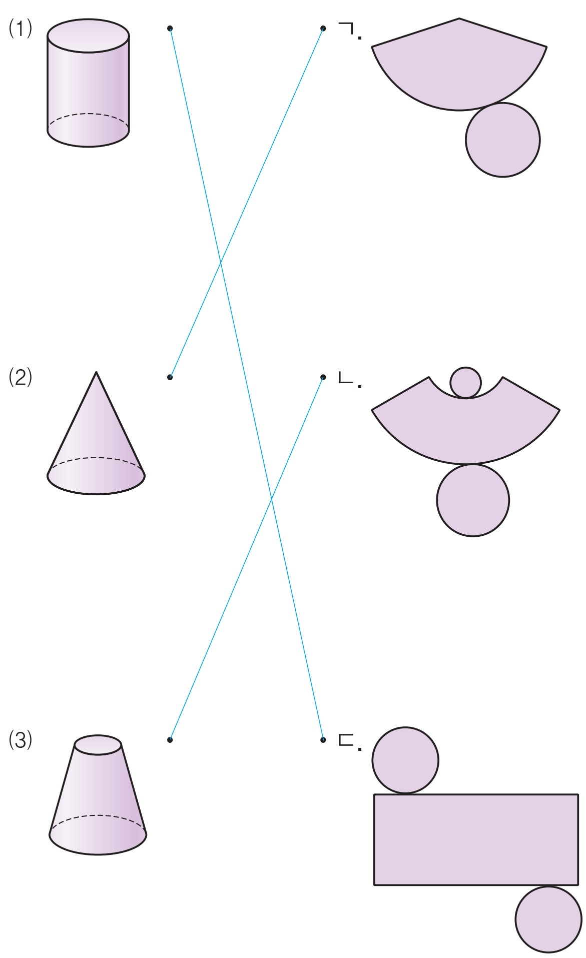
(2) 선분 AB의 길이는 원기둥의 높이와 같다.



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

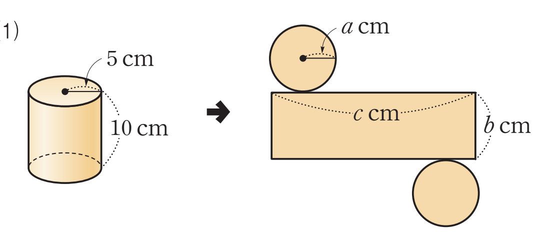
정답과 해설 26쪽

1 다음 회전체와 그 전개도를 선으로 연결하여라.



2 다음 회전체와 그 전개도를 보고 a, b, c의 값을 각각 구하여라.

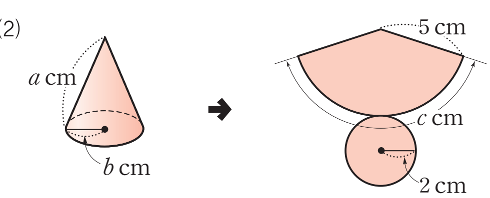
(1)



$c=2\pi\times5=10\pi$

답 $a=5,\ b=10,\ c=10\pi$

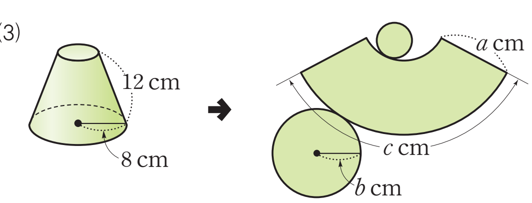
(2)



$c=2\pi\times2=4\pi$

답 $a=5,\ b=2,\ c=4\pi$

(3)

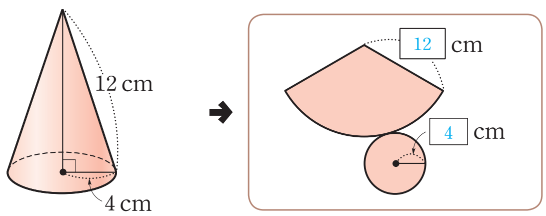


$c=2\pi\times8=16\pi$

답 $a=12,\ b=8,\ c=16\pi$

3 다음 입체도형의 전개도를 그리고, □ 안에 알맞은 수를 써 넣어라.

(1)

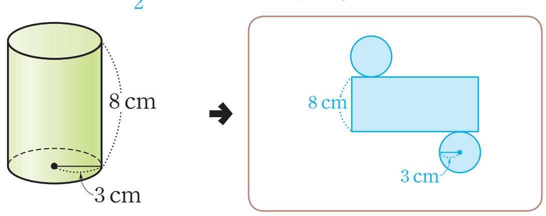


(옆면의 넓이)= $\boxed{48\pi}$ cm^2

tip
옆면의 모양이 부채꼴이므로 반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이는 $\frac{1}{2}rl$임을 이용하자.

옆면인 부채꼴의 호의 길이가 $2\pi\times4=8\pi\,(\text{cm})$이므로
(옆면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times12\times8\pi=48\pi\,(\text{cm}^2)$

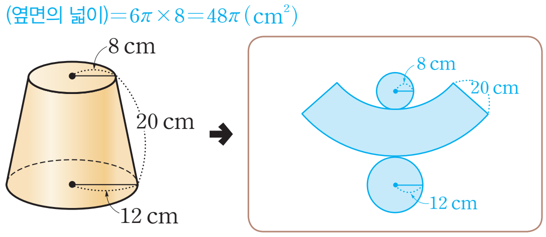
(2)



(옆면의 넓이)= $\boxed{48\pi}$ cm^2

옆면인 직사각형의 가로의 길이는 $2\pi\times3=6\pi\,(\text{cm})$이므로
(옆면의 넓이)$=6\pi\times8=48\pi\,(\text{cm}^2)$

(3)

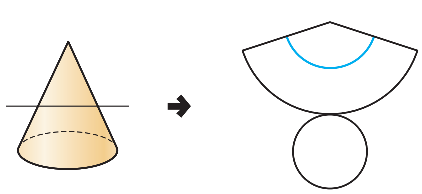


(옆면의 둘레의 길이)$=(\boxed{40}\pi+\boxed{40})$ cm

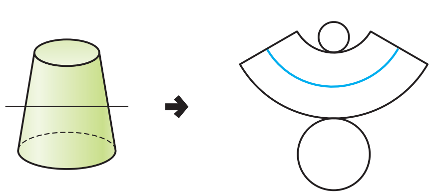
(윗면의 둘레의 길이)$=16\pi\,(\text{cm})$, (아랫면의 둘레의 길이)$=24\pi\,(\text{cm})$
$\therefore$ (옆면의 둘레의 길이)$=16\pi+24\pi+20+20=40\pi+40\,(\text{cm})$

4 다음 입체도형을 회전축에 수직인 평면으로 자를 때, 잘린 단면의 둘레를 주어진 전개도 위에 표시하여라.

(1)

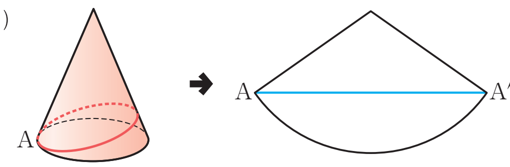


(2)

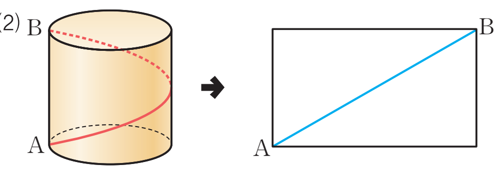


5 다음 그림과 같이 실을 회전체의 옆면을 따라 감을 때, 실의 길이가 가장 짧게 되는 경로를 주어진 옆면의 전개도 위에 표시하여라.

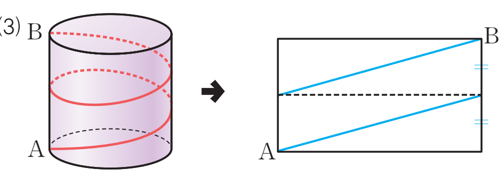
(1)



(2)

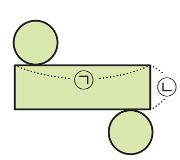


(3)



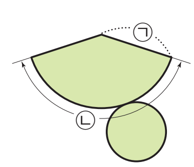
6 배운 내용 확인하기

(1)



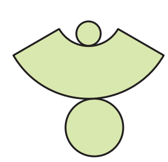
➔ (원기둥)의 전개도이다.
㉠=(밑면의 $\boxed{\text{둘레}}$의 길이)
㉡=(원기둥의 $\boxed{\text{높이}}$)

(2)



➔ (원뿔)의 전개도이다.
㉠=(원뿔의 $\boxed{\text{모선}}$의 길이)
㉡=(밑면의 $\boxed{\text{둘레}}$의 길이)

(3)



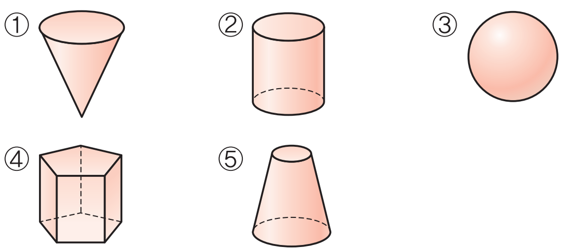
➔ (원뿔대)의 전개도이다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 27쪽

1 회전체 1

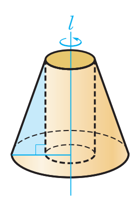
다음 입체도형 중 회전체가 아닌 것은?

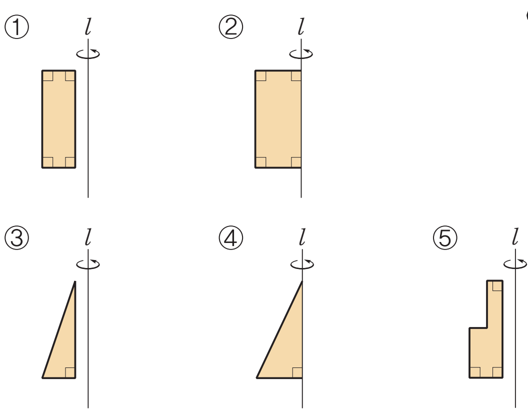


답 ④

2 회전체 4

오른쪽 그림의 회전체는 다음 중 어느 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전시킨 것인가?





답 ③

3 회전체의 성질 1

다음 중 회전체와 그 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 모양을 잘못 짝 지은 것은?

① 구 – 원 ② 원기둥 – 직사각형

③ 원뿔대 – 사다리꼴 ④ 반구 – 반원

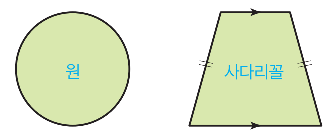
⑤ 원뿔 – 직각삼각형

이등변삼각형

답 ⑤

4 회전체의 성질 1

어떤 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 [그림1]이고, 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 [그림2]이다. 이 회전체의 이름을 써라.

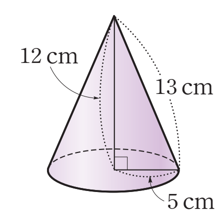


[그림1] [그림2]

답 원뿔대

5 회전체의 성질 3

오른쪽 그림과 같은 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이를 구하여라.

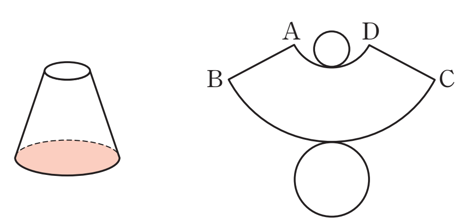


답 $60\ \text{cm}^2$

(단면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times10\times12=60\,(\text{cm}^2)$

6 회전체의 전개도 2, 3

아래 그림은 회전체와 그 전개도이다. 다음 중 회전체에서 색칠한 밑면의 둘레와 그 길이가 같은 것은?



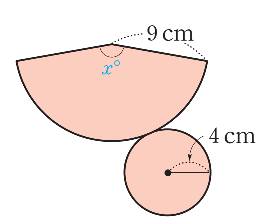
① $\overline{AB}$ ② $\overline{BC}$ ③ $\overset{\frown}{BC}$

④ $\overset{\frown}{AD}$ ⑤ $\overline{AD}$

답 ③

7 회전체의 전개도 2, 3

오른쪽 그림과 같은 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 구하여라.



답 $160°$

부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라고 하면

$2\pi\times9\times\frac{x}{360}=2\pi\times4$이므로 $x=160$

4. 입체도형의 겉넓이와 부피

01 기둥의 겉넓이

1. 각기둥의 겉넓이

각기둥의 겉넓이 S는

$$S=(\text{밑넓이})\times 2+(\text{옆넓이})$$

2. 원기둥의 겉넓이

밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원기둥의 겉넓이 S는

$$S=2\pi r^2+2\pi rh$$

02 기둥의 부피

1. 각기둥의 부피

밑면의 넓이가 S, 높이가 h인 각기둥의 부피 V는

$$V=Sh$$

2. 원기둥의 부피

밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원기둥의 부피 V는

$$V=\pi r^2h$$

03 뿔의 겉넓이

1. 각뿔의 겉넓이

각뿔의 겉넓이 S는

$$S=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$$

2. 원뿔의 겉넓이

밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 모선의 길이가 l인 원뿔의 겉넓이 S는

$$S=\pi r^2+\pi rl$$

04 뿔의 부피

1. 각뿔의 부피

밑넓이가 S, 높이가 h인 각뿔의 부피 V는

$$V=\frac{1}{3}Sh$$

2. 원뿔의 부피

밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원뿔의 부피 V는

$$V=\frac{1}{3}\pi r^2h$$

05 구의 겉넓이와 부피

1. 구의 겉넓이

반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이 S는

$$S=4\pi r^2$$

2. 구의 부피

반지름의 길이가 r인 구의 부피 V는

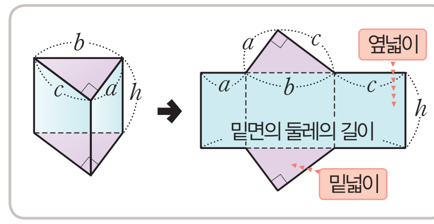
$$V=\frac{4}{3}\pi r^3$$

01 각기둥의 겉넓이

핵심개념

(각기둥의 겉넓이)
=(밑넓이)×2+(옆넓이)
=(밑넓이)×2
+(밑면의 둘레의 길이)×(각기둥의 높이)

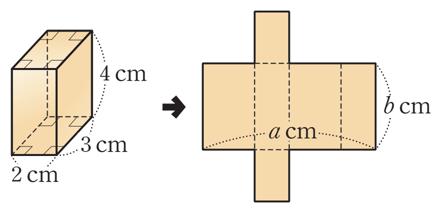
참고 입체도형에서 한 밑면의 넓이를 밑넓이, 옆면 전체의 넓이를 옆넓이라고 한다.



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 27쪽

1 다음 그림은 사각기둥의 겉넓이를 그 전개도를 이용하여 구하는 과정이다. 빈칸을 완성하여라.



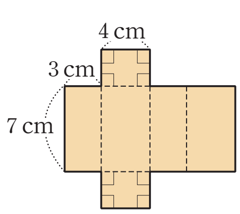
(1) 전개도에서 옆면인 직사각형의 가로의 길이는 밑면의 <u>둘레의 길이</u> 와 같다.

(2) 전개도에서 옆면은 <u>직사각형</u> 이고
$a=\boxed{10}$, $b=\boxed{4}$이다.

(3) (겉넓이)=($\boxed{\text{밑넓이}}$)×2+(옆넓이)
$=\boxed{6}\times 2+\boxed{40}$
$=\boxed{52}\,(\text{cm}^2)$

2 다음 그림과 같은 전개도로 만들어지는 입체도형의 겉넓이를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



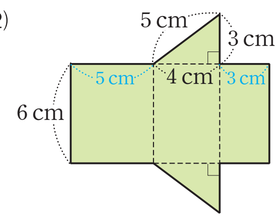
❶ 밑넓이 $4\times3=12\,(\text{cm}^2)$ 답 12 cm^2

❷ 옆넓이 $(3+4+3+4)\times7$
$=98\,(\text{cm}^2)$ 답 98 cm^2

❸ 겉넓이 답 122 cm^2

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)$=12\times2+98=122\,(\text{cm}^2)$

(2)



❶ 밑넓이 답 6 cm^2

$\frac{1}{2}\times4\times3=6\,(\text{cm}^2)$

❷ 옆넓이 답 72 cm^2

tip 각기둥의 옆면은 밑면의 모양에 관계없이 항상 직사각형이야.
이때 (직사각형의 가로의 길이)=(밑면의 둘레의 길이)
이고 (직사각형의 세로의 길이)=(각기둥의 높이)야!

$(5+4+3)\times6=72\,(\text{cm}^2)$

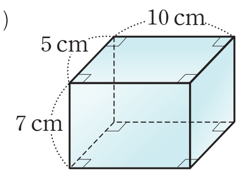
❸ 겉넓이 답 84 cm^2

tip 각기둥에서 밑면은 2개이고 서로 합동이야.

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)$=6\times2+72=84\,(\text{cm}^2)$

3 다음 그림과 같은 각기둥의 겉넓이를 구하여라.

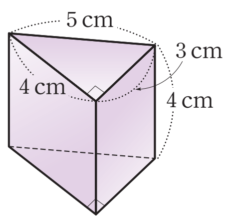
(1)



답 310 cm^2

(밑넓이)$=10\times5=50(cm^2)$
(옆넓이)$=(5+10+5+10)\times7=210(cm^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=50\times2+210=310(cm^2)$

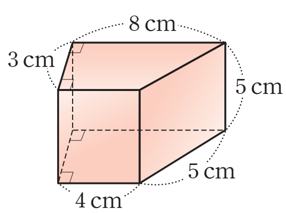
(2)



답 60 cm^2

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times3=6(cm^2)$
(옆넓이)$=(4+3+5)\times4=48(cm^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=6\times2+48=60(cm^2)$

(3)

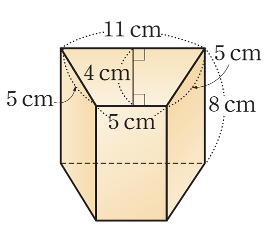


답 136 cm^2

tip
밑면의 모양이 사다리꼴이니까 사다리꼴의 넓이 공식
(사다리꼴의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times$ {(윗변의 길이)+(아랫변의 길이)} $\times$ (높이)
를 이용해.

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(8+4)\times3=18(cm^2)$
(옆넓이)$=(8+3+4+5)\times5=100(cm^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=18\times2+100=136(cm^2)$

(4)

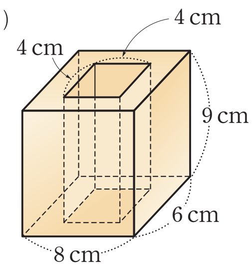


답 272 cm^2

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(11+5)\times4=32(cm^2)$
(옆넓이)$=(11+5+5+5)\times8=208(cm^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=32\times2+208=272(cm^2)$

4 다음 그림과 같이 가운데가 직육면체 모양으로 뚫려 있는 직육면체 모양의 입체도형이 있다. 이 입체도형의 겉넓이를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



tip
구멍이 뚫린 입체도형의 겉넓이를 구할 때는 안쪽 부분의 옆넓이도 꼭 더해 주어야 해.

❶ 밑넓이 답 32 cm^2

$8\times6-4\times4=32(cm^2)$

❷ 바깥쪽 옆넓이 답 252 cm^2

$(6+8+6+8)\times9=252(cm^2)$

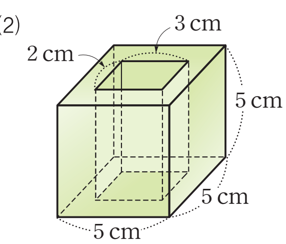
❸ 안쪽 옆넓이 답 144 cm^2

$(4+4+4+4)\times9=144(cm^2)$

❹ 겉넓이 답 460 cm^2

❶$\times2+$❷$+$❸$=460(cm^2)$

(2)



❶ 밑넓이 답 19 cm^2

$5\times5-3\times2=19(cm^2)$

❷ 바깥쪽 옆넓이 답 100 cm^2

$(5+5+5+5)\times5=100(cm^2)$

❸ 안쪽 옆넓이 답 50 cm^2

$(2+3+2+3)\times5=50(cm^2)$

❹ 겉넓이 답 188 cm^2

❶$\times2+$❷$+$❸$=188(cm^2)$

5 배운 내용 확인하기

(1) (각기둥의 겉넓이)=(밑넓이)$\times$ [2] +(옆넓이)

(2) (각기둥의 옆넓이)

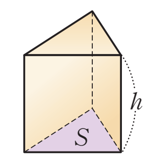
=(밑면의 [둘레] 의 길이)$\times$(각기둥의 [높이])

02 ✳ 각기둥의 부피

핵심개념

밑넓이가 S, 높이가 h인 각기둥의 부피를 V라고 하면

$V=$(밑넓이)$\times$(높이)$=Sh$



■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 28쪽

1 다음 빈칸을 완성하고, 주어진 입체도형의 부피를 구하여라.

(각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

(1) 밑넓이가 24 cm^2이고 높이가 5 cm인 삼각기둥

➜ (부피)=(밑넓이)×(높이)

$=\boxed{24}\times\boxed{5}$

$=\boxed{120}\,(\mathrm{cm}^3)$

(2) 밑넓이가 14 cm^2이고 높이가 7 cm인 사각기둥

(부피)$=14\times7=98\,(\mathrm{cm}^3)$ 답 98 cm^3

(3) 밑넓이가 30 cm^2이고 높이가 9 cm인 오각기둥

(부피)$=30\times9=270\,(\mathrm{cm}^3)$ 답 270 cm^3

(4) 밑넓이가 32 cm^2이고 높이가 8 cm인 육각기둥

(부피)$=32\times8=256\,(\mathrm{cm}^3)$ 답 256 cm^3

2 다음을 구하여라.

(1) 부피가 180 cm^3이고 밑넓이가 18 cm^2인 삼각기둥의 높이

➜ (높이)=(부피)÷(밑넓이)

$=\boxed{180}\div\boxed{18}=\boxed{10}\,(\mathrm{cm})$

(2) 부피가 60 cm^3이고 밑넓이가 12 cm^2인 사각기둥의 높이 답 5 cm

(높이)$=60\div12=5\,(\mathrm{cm})$

(3) 부피가 72 cm^3이고 밑넓이가 18 cm^2인 오각기둥의 높이 답 4 cm

(높이)$=72\div18=4\,(\mathrm{cm})$

(4) 부피가 240 cm^3이고 높이가 8 cm인 삼각기둥의 밑넓이 답 30 cm^2

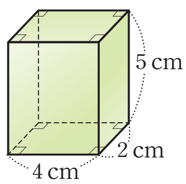
(밑넓이)$=240\div8=30\,(\mathrm{cm}^2)$

(5) 부피가 144 cm^3이고 높이가 12 cm인 오각기둥의 밑넓이 답 12 cm^2

(밑넓이)$=144\div12=12\,(\mathrm{cm}^2)$

3 다음 그림과 같은 각기둥의 부피를 구하여라.

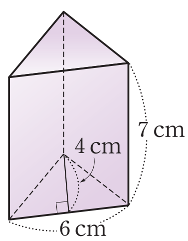
(1)



➜ (부피)=(밑넓이)×(높이)

$= \boxed{8} \times \boxed{5} = \boxed{40}\,(\mathrm{cm}^3)$

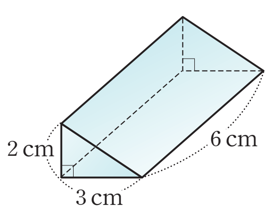
(2)



답 $84\ \mathrm{cm}^3$

(부피)$=\left(\frac{1}{2}\times6\times4\right)\times7=84\,(\mathrm{cm}^3)$

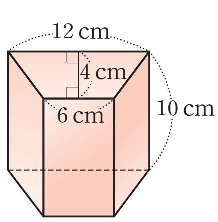
(3)



답 $18\ \mathrm{cm}^3$

(부피)$=\left(\frac{1}{2}\times3\times2\right)\times6=18\,(\mathrm{cm}^3)$

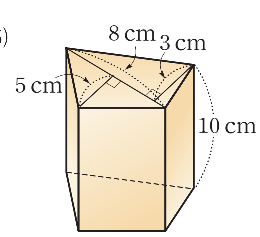
(4)



답 $360\ \mathrm{cm}^3$

(부피)$=\left\{\frac{1}{2}\times(12+6)\times4\right\}\times10=360\,(\mathrm{cm}^3)$

(5)

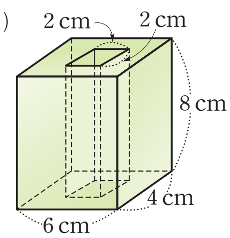


답 $320\ \mathrm{cm}^3$

(부피)$=\left(\frac{1}{2}\times8\times5+\frac{1}{2}\times8\times3\right)\times10=320\,(\mathrm{cm}^3)$

4 다음 그림과 같이 가운데가 직육면체 모양으로 뚫려 있는 직육면체 모양의 입체도형이 있다. 이 입체도형의 부피를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



tip 바깥쪽 직육면체의 부피에서 뚫린 부분의 부피를 빼 주어도 돼. 그런데 부피는 (밑넓이)×(높이)라는 사실! 밑넓이를 구해서 높이를 곱하면 끝!

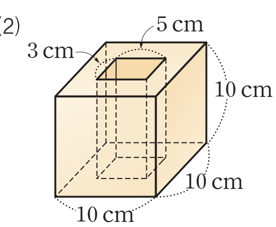
❶ 밑넓이 답 $20\ \mathrm{cm}^2$

$6\times4-2\times2=20\,(\mathrm{cm}^2)$

❷ 부피 답 $160\ \mathrm{cm}^3$

$20\times8=160\,(\mathrm{cm}^3)$

(2)



❶ 밑넓이 답 $85\ \mathrm{cm}^2$

$10\times10-5\times3=85\,(\mathrm{cm}^2)$

❷ 부피 답 $850\ \mathrm{cm}^3$

$85\times10=850\,(\mathrm{cm}^3)$

5 배운 내용 확인하기

(1) (각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

(2) 밑넓이가 S, 높이가 h인 각기둥의 부피는 (Sh)이다.

(3) 가운데가 뚫린 입체도형의 부피는 다음 두 가지 방법 중 하나를 이용하여 구한다.

㉠ (부피)=(밑넓이)×(높이)

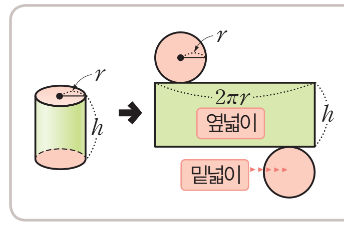
㉡ (큰 입체도형의 부피) − (뚫린 부분의 부피)

03 * 원기둥의 겉넓이

핵심개념

밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원기둥의 겉넓이를 S라고 하면

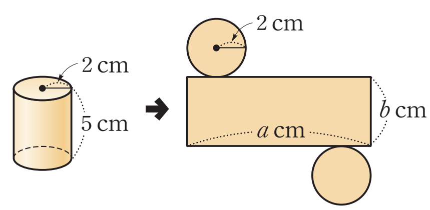
$$S=(\text{밑넓이})\times 2+(\text{옆넓이})$$
$$=\pi r^2\times 2+2\pi r\times h$$
$$=2\pi r^2+2\pi rh$$



■ 걸린 시간 　　　분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 28쪽

1 다음 그림은 원기둥의 겉넓이를 그 전개도를 이용하여 구하는 과정이다. 빈칸을 완성하여라.



(1) 전개도에서 옆면인 직사각형의 가로의 길이는 반지름의 길이가 $\boxed{2}$ cm인 원의 $\underline{\text{둘레}}$ 의 길이와 같다.

(2) 전개도에서 옆면은 $\underline{\text{직사각형}}$ 이고 $a=\boxed{4\pi}$, $b=\boxed{5}$이다.

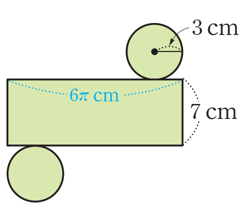
(3) (겉넓이)$=(\boxed{\text{밑넓이}})\times 2+$(옆넓이)

$=\boxed{4\pi}\times 2+\boxed{20\pi}$

$=\boxed{28\pi}\,(\text{cm}^2)$

2 다음 그림과 같은 전개도로 만들어지는 입체도형의 겉넓이를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



❶ 밑넓이 　답 $9\pi\text{ cm}^2$

$\pi\times 3^2=9\pi\,(\text{cm}^2)$

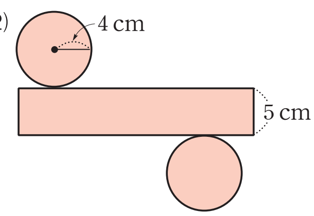
❷ 옆넓이 　답 $42\pi\text{ cm}^2$

$6\pi\times 7=42\pi\,(\text{cm}^2)$

❸ 겉넓이 　답 $60\pi\text{ cm}^2$

$9\pi\times 2+42\pi=60\pi\,(\text{cm}^2)$

(2)



❶ 밑넓이 　답 $16\pi\text{ cm}^2$

$\pi\times 4^2=16\pi\,(\text{cm}^2)$

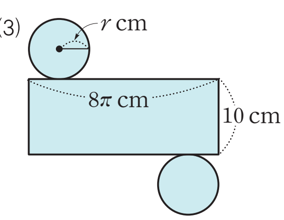
❷ 옆넓이 　답 $40\pi\text{ cm}^2$

$8\pi\times 5=40\pi\,(\text{cm}^2)$

❸ 겉넓이 　답 $72\pi\text{ cm}^2$

$16\pi\times 2+40\pi=72\pi\,(\text{cm}^2)$

(3)



➜ $2\pi r=\boxed{8}\pi$

$\therefore r=\boxed{4}$

❶ 밑넓이 　답 $16\pi\text{ cm}^2$

$\pi\times 4^2=16\pi\,(\text{cm}^2)$

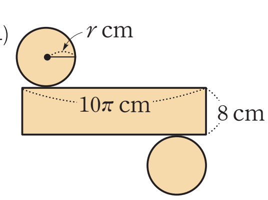
❷ 옆넓이 　답 $80\pi\text{ cm}^2$

$8\pi\times 10=80\pi\,(\text{cm}^2)$

❸ 겉넓이 　답 $112\pi\text{ cm}^2$

$16\pi\times 2+80\pi=112\pi\,(\text{cm}^2)$

(4)



➜ $2\pi r=\boxed{10}\pi$

$\therefore r=\boxed{5}$

❶ 밑넓이 　답 $25\pi\text{ cm}^2$

$\pi\times 5^2=25\pi\,(\text{cm}^2)$

❷ 옆넓이 　답 $80\pi\text{ cm}^2$

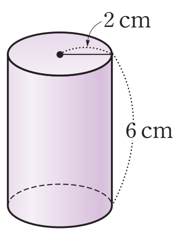
$10\pi\times 8=80\pi\,(\text{cm}^2)$

❸ 겉넓이 　답 $130\pi\text{ cm}^2$

$25\pi\times 2+80\pi=130\pi\,(\text{cm}^2)$

3 다음 그림과 같은 원기둥의 겉넓이를 구하여라.

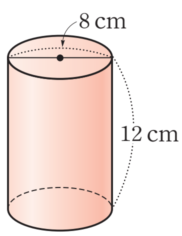
(1)



$(\text{겉넓이})=(\pi\times2^2)\times2+(2\pi\times2)\times6$
$=8\pi+24\pi=32\pi(\text{cm}^2)$

답 $32\pi\ \text{cm}^2$

(2)

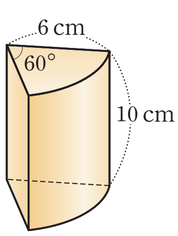


$(\text{겉넓이})=(\pi\times4^2)\times2+(2\pi\times4)\times12$
$=32\pi+96\pi=128\pi(\text{cm}^2)$

답 $128\pi\ \text{cm}^2$

4 다음 그림과 같이 밑면이 부채꼴인 기둥의 겉넓이를 구하여라.

(1)



$(\text{밑넓이})=\pi\times6^2\times\frac{60}{360}=6\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(2\pi\times6\times\frac{60}{360}+6+6\right)\times10$
$=20\pi+120(\text{cm}^2)$

$\therefore(\text{겉넓이})=6\pi\times2+20\pi+120$
$=32\pi+120(\text{cm}^2)$

답 $(32\pi+120)\ \text{cm}^2$

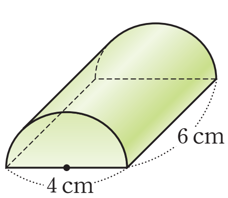
tip

반지름의 길이가 r이고, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴에서

$(\text{넓이})=\pi r^2\times\frac{x}{360}$, $(\text{호의 길이})=2\pi r\times\frac{x}{360}$

임을 떠올려 봐.

(2)



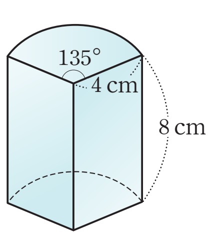
$(\text{밑넓이})=\pi\times2^2\times\frac{1}{2}=2\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(2\pi\times2\times\frac{180}{360}+4\right)\times6$
$=12\pi+24(\text{cm}^2)$

$\therefore(\text{겉넓이})=2\pi\times2+12\pi+24$
$=16\pi+24(\text{cm}^2)$

답 $(16\pi+24)\ \text{cm}^2$

(3)



$(\text{밑넓이})=\pi\times4^2\times\frac{135}{360}=6\pi(\text{cm}^2)$

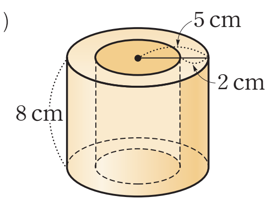
$(\text{옆넓이})=\left(2\pi\times4\times\frac{135}{360}+4+4\right)\times8$
$=24\pi+64(\text{cm}^2)$

$\therefore(\text{겉넓이})=6\pi\times2+24\pi+64$
$=36\pi+64(\text{cm}^2)$

답 $(36\pi+64)\ \text{cm}^2$

5 다음 그림과 같이 가운데가 원기둥 모양으로 뚫려 있는 원기둥 모양의 입체도형이 있다. 이 입체도형의 겉넓이를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



❶ 밑넓이 답 $16\pi\ \text{cm}^2$

$\pi\times5^2-\pi\times3^2=16\pi(\text{cm}^2)$

❷ 바깥쪽 옆넓이 답 $80\pi\ \text{cm}^2$

$(2\pi\times5)\times8=80\pi(\text{cm}^2)$

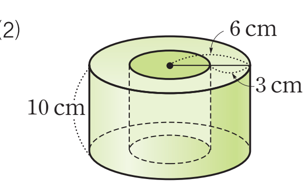
❸ 안쪽 옆넓이 답 $48\pi\ \text{cm}^2$

$(2\pi\times3)\times8=48\pi(\text{cm}^2)$

❹ 겉넓이 답 $160\pi\ \text{cm}^2$

$16\pi\times2+80\pi+48\pi=160\pi(\text{cm}^2)$

(2)



❶ 밑넓이 답 $27\pi\ \text{cm}^2$

$\pi\times6^2-\pi\times3^2=27\pi(\text{cm}^2)$

❷ 바깥쪽 옆넓이 답 $120\pi\ \text{cm}^2$

$(2\pi\times6)\times10=120\pi(\text{cm}^2)$

❸ 안쪽 옆넓이 답 $60\pi\ \text{cm}^2$

$(2\pi\times3)\times10=60\pi(\text{cm}^2)$

❹ 겉넓이 답 $234\pi\ \text{cm}^2$

$27\pi\times2+120\pi+60\pi=234\pi(\text{cm}^2)$

6 배운 내용 확인하기

(1) 반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이는 ($2\pi r$), 넓이는 (πr^2)이다.

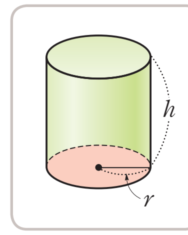
(2) 밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원기둥의 겉넓이는 (πr^2)$\times2+$($2\pi rh$)이다.

04 * 원기둥의 부피

핵심개념

밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원기둥의 부피를 V라고 하면

$V=$(밑넓이)$\times$(높이)$=\pi r^2 h$



■ **걸린 시간** 　　분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 29쪽

1 다음 빈칸을 완성하고 주어진 입체도형의 부피를 구하여라.

(원기둥의 부피)=(밑넓이)×($\boxed{\text{높이}}$)

(1) 밑넓이가 $36\pi\ \mathrm{cm}^2$이고 높이가 $5\ \mathrm{cm}$인 원기둥

➜ (부피)=($\boxed{\text{밑넓이}}$)×(높이)

$=\boxed{36\pi}\times\boxed{5}$

$=\boxed{180\pi}(\mathrm{cm}^3)$

(2) 밑넓이가 $64\pi\ \mathrm{cm}^2$이고 높이가 $10\ \mathrm{cm}$인 원기둥

(부피)$=64\pi\times10=640\pi(\mathrm{cm}^3)$ 　 답 $640\pi\ \mathrm{cm}^3$

(3) 밑면인 원의 반지름의 길이가 $4\ \mathrm{cm}$이고 높이가 $6\ \mathrm{cm}$인 원기둥 　 답 $96\pi\ \mathrm{cm}^3$

tip 먼저 밑넓이를 구해야 해. 반지름의 길이가 r인 원의 넓이는 πr^2이야.

(부피)$=(\pi\times4^2)\times6=96\pi(\mathrm{cm}^3)$

(4) 밑면인 원의 지름의 길이가 $12\ \mathrm{cm}$이고 높이가 $5\ \mathrm{cm}$인 원기둥 　 답 $180\pi\ \mathrm{cm}^3$

(부피)$=(\pi\times6^2)\times5=180\pi(\mathrm{cm}^3)$

2 다음을 구하여라.

(1) 부피가 $108\pi\ \mathrm{cm}^3$이고 밑넓이가 $9\pi\ \mathrm{cm}^2$인 원기둥의 높이

➜ (높이)=(부피)÷(밑넓이)

$=\boxed{108\pi}\div\boxed{9\pi}$

$=\boxed{12}(\mathrm{cm})$

(2) 부피가 $120\pi\ \mathrm{cm}^3$이고 밑넓이가 $24\pi\ \mathrm{cm}^2$인 원기둥의 높이 　 답 $5\ \mathrm{cm}$

(높이)$=120\pi\div24\pi=5(\mathrm{cm})$

(3) 부피가 $90\pi\ \mathrm{cm}^3$이고 높이가 $10\ \mathrm{cm}$인 원기둥의 밑넓이 　 답 $9\pi\ \mathrm{cm}^2$

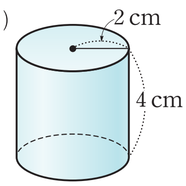
(밑넓이)$=90\pi\div10=9\pi(\mathrm{cm}^2)$

(4) 부피가 $112\pi\ \mathrm{cm}^3$이고 높이가 $7\ \mathrm{cm}$인 원기둥의 밑넓이 　 답 $16\pi\ \mathrm{cm}^2$

(밑넓이)$=112\pi\div7=16\pi(\mathrm{cm}^2)$

3 다음 그림과 같은 원기둥의 부피를 구하여라.

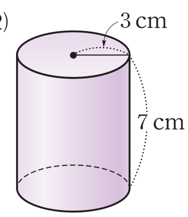
(1)



(부피)$=(\pi\times2^2)\times4=16\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 $16\pi\ \mathrm{cm}^3$

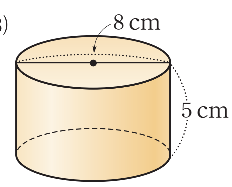
(2)



(부피)$=(\pi\times3^2)\times7=63\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 $63\pi\ \mathrm{cm}^3$

(3)

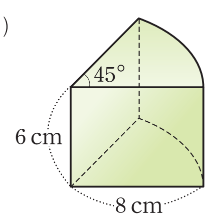


(부피)$=(\pi\times4^2)\times5=80\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 $80\pi\ \mathrm{cm}^3$

4 다음 그림과 같이 밑면이 부채꼴인 기둥의 부피를 구하여라.

(1)

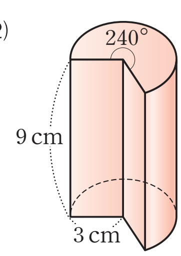


➜ (밑넓이)$=\pi\times\boxed{8}^2\times\dfrac{\boxed{45}}{360}$

$=\boxed{8\pi}\,(\mathrm{cm}^2)$

(부피)$=\boxed{8\pi}\times\boxed{6}=\boxed{48\pi}\,(\mathrm{cm}^3)$

(2)



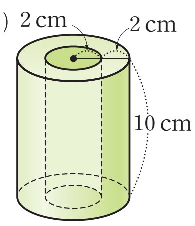
(부피)$=\left(\pi\times3^2\times\dfrac{240}{360}\right)\times9$

$=54\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 $54\pi\ \mathrm{cm}^3$

5 다음 그림과 같이 가운데가 뚫려 있는 기둥 모양의 입체도형이 있다. 이 입체도형의 부피를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



tip 바깥쪽 기둥의 부피에서 뚫린 부분의 부피를 빼 주어도 돼. 그런데 기둥의 부피는 (밑넓이)×(높이)라는 사실! 밑넓이를 구해서 높이를 곱해 주면 끝!

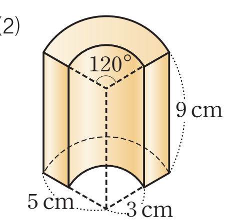
❶ 밑넓이 답 $12\pi\ \mathrm{cm}^2$

$\pi\times4^2-\pi\times2^2=12\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

❷ 부피 답 $120\pi\ \mathrm{cm}^3$

$12\pi\times10=120\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

(2)



❶ 밑넓이 답 $\dfrac{16}{3}\pi\ \mathrm{cm}^2$

$\pi\times5^2\times\dfrac{120}{360}-\pi\times3^2\times\dfrac{120}{360}=\dfrac{16}{3}\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

❷ 부피 답 $48\pi\ \mathrm{cm}^3$

$\dfrac{16}{3}\pi\times9=48\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

6 배운 내용 확인하기

(1) (원기둥의 부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)

(2) 밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원기둥의 부피는 (πr^2h)이다.

(3) 가운데가 뚫린 입체도형의 부피는 다음 두 가지 방법 중 하나를 이용하여 구한다.

㉠ (부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)

㉡ (큰 입체도형의 부피)$\boxed{-}$(뚫린 부분의 부피)

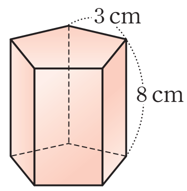
스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 29쪽

1 각기둥의 겉넓이 3

오른쪽 그림과 같이 밑면이 한 변의 길이가 3 cm인 정오각형이고 높이가 8 cm인 오각기둥이 있다. 이 오각기둥의 옆넓이는?



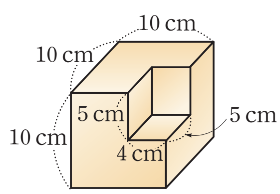
① 110 cm^2　② 115 cm^2　③ 120 cm^2　④ 125 cm^2　⑤ 130 cm^2

답 ③

(옆넓이)$=(3+3+3+3+3)\times 8=120(cm^2)$

2 각기둥의 겉넓이 3

오른쪽 그림의 입체도형은 한 모서리의 길이가 10 cm인 정육면체에서 직육면체 모양의 일부를 잘라낸 것이다. 이 입체도형의 겉넓이를 구하여라.

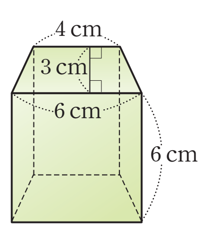


답 600 cm^2

주어진 입체도형의 겉넓이는 한 모서리의 길이가 10 cm인 정육면체의 겉넓이와 같으므로 (겉넓이)$=(10\times 10)\times 6=600(cm^2)$

3 각기둥의 부피 3

오른쪽 그림과 같은 사각기둥의 부피는?



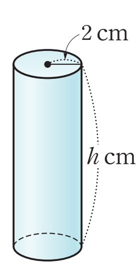
① 90 cm^3　② 100 cm^3　③ 110 cm^3　④ 120 cm^3　⑤ 130 cm^3

답 ①

(부피)$=\left\{\frac{1}{2}\times(4+6)\times 3\right\}\times 6=90(cm^3)$

4 원기둥의 겉넓이 3

오른쪽 그림과 같은 원기둥의 겉넓이가 52π cm^2일 때, h의 값은?



① 9　② 10　③ 11　④ 12　⑤ 13

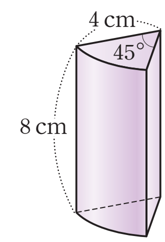
답 ③

$(\pi\times 2^2)\times 2+2\pi\times 2\times h=52\pi$

$4\pi h=44\pi$ $\therefore h=11$

5 원기둥의 겉넓이 4

오른쪽 그림과 같은 입체도형의 겉넓이가 $(a\pi+b)$ cm^2일 때, $a+b$의 값은?



① 64　② 76　③ 88　④ 96　⑤ 102

답 ②

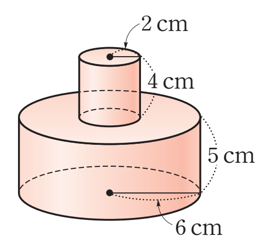
(겉넓이)$=\left(\pi\times 4^2\times\frac{45}{360}\right)\times 2+\left(2\pi\times 4\times\frac{45}{360}+4+4\right)\times 8$

$=12\pi+64(cm^2)$

따라서 $a=12$, $b=64$이므로 $a+b=76$

6 원기둥의 겉넓이 3, 원기둥의 부피 3

오른쪽 그림과 같이 두 원기둥이 붙어 있는 입체도형의 겉넓이와 부피를 차례대로 구하면?



① 148π cm^2, 180π cm^3

② 148π cm^2, 192π cm^3

③ 148π cm^2, 196π cm^3

④ 152π cm^2, 180π cm^3

⑤ 152π cm^2, 196π cm^3

답 ③

(겉넓이)=(큰 원기둥의 겉넓이)+(작은 원기둥의 옆넓이)

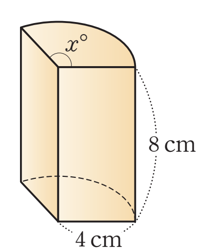
$=(\pi\times 6^2)\times 2+2\pi\times 6\times 5+2\pi\times 2\times 4=148\pi(cm^2)$

(부피)=(큰 원기둥의 부피)+(작은 원기둥의 부피)

$=\pi\times 6^2\times 5+\pi\times 2^2\times 4=196\pi(cm^3)$

7 원기둥의 부피 4

오른쪽 그림과 같이 밑면이 부채꼴인 기둥의 부피가 48π cm^3일 때, x의 값을 구하여라.



답 135

(부피)$=\left(\pi\times 4^2\times\frac{x}{360}\right)\times 8=48\pi$

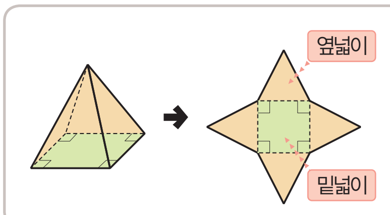
$\frac{16}{45}x=48$ $\therefore x=135$

05 각뿔의 겉넓이

핵심개념

(각뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

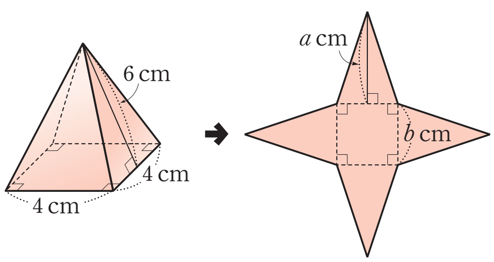
주의 각뿔의 옆면은 모두 삼각형이고, 밑면은 1개이다.
오른쪽 그림의 사각뿔의 전개도와 같이 사각뿔은 1개의 밑면과 4개의 옆면으로 이루어져 있으므로
(겉넓이)=(밑넓이)+(4개의 옆면의 넓이)



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 30쪽

1 다음은 아래 그림과 같이 옆면이 모두 합동인 삼각형으로 이루어진 사각뿔의 겉넓이를 그 전개도를 이용하여 구하는 과정이다. 빈칸을 완성하여라.



(1) $a=\boxed{6}$, $b=\boxed{4}$

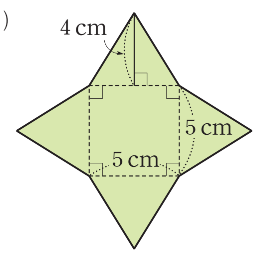
(2) (밑넓이)$=\boxed{4}\times\boxed{4}=\boxed{16}\,(\text{cm}^2)$

(3) (옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times\boxed{4}\times\boxed{6}\right)\times\boxed{4}$
$=\boxed{48}\,(\text{cm}^2)$

(4) (겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)
$=\boxed{16}+\boxed{48}$
$=\boxed{64}\,(\text{cm}^2)$

2 다음 그림과 같은 전개도로 만들어지는 정사각뿔의 겉넓이를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)

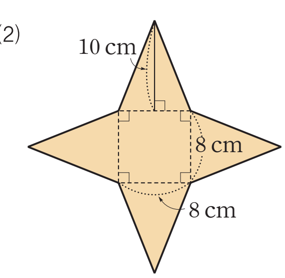


❶ 밑넓이 $5\times5=25\,(\text{cm}^2)$ 답 25 cm^2

❷ 옆넓이 $\left(\frac{1}{2}\times5\times4\right)\times4=40\,(\text{cm}^2)$ 답 40 cm^2

❸ 겉넓이 $25+40=65\,(\text{cm}^2)$ 답 65 cm^2

(2)



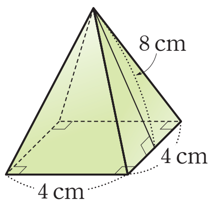
❶ 밑넓이 $8\times8=64\,(\text{cm}^2)$ 답 64 cm^2

❷ 옆넓이 $\left(\frac{1}{2}\times8\times10\right)\times4=160\,(\text{cm}^2)$ 답 160 cm^2

❸ 겉넓이 $64+160=224\,(\text{cm}^2)$ 답 224 cm^2

3 다음 그림과 같은 각뿔의 겉넓이를 구하여라.

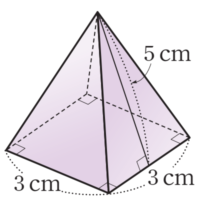
(1)



답 80 cm²

(겉넓이)$=4\times4+\left(\frac{1}{2}\times4\times8\right)\times4=80\,(\text{cm}^2)$

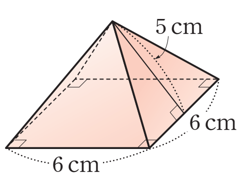
(2)



답 39 cm²

(겉넓이)$=3\times3+\left(\frac{1}{2}\times3\times5\right)\times4=39\,(\text{cm}^2)$

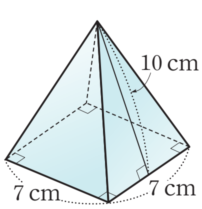
(3)



답 96 cm²

(겉넓이)$=6\times6+\left(\frac{1}{2}\times6\times5\right)\times4=96\,(\text{cm}^2)$

(4)

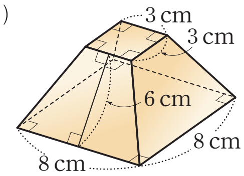


답 189 cm²

(겉넓이)$=7\times7+\left(\frac{1}{2}\times7\times10\right)\times4=189\,(\text{cm}^2)$

4 다음 그림과 같이 두 밑면이 모두 정사각형이고 옆면이 모두 합동인 사각뿔대의 겉넓이를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



tip 각뿔은 밑면이 1개이지만 각뿔대는 밑면이 2개! 따라서 겉넓이를 구할 때 두 밑면의 넓이를 더해 주어야 해. 여기서 주의할 점은 두 밑면이 모양은 같지만 넓이는 다르다는 사실~!

❶ 큰 밑면의 넓이 답 64 cm²

$8\times8=64\,(\text{cm}^2)$

❷ 작은 밑면의 넓이 답 9 cm²

$3\times3=9\,(\text{cm}^2)$

❸ 옆넓이 답 132 cm²

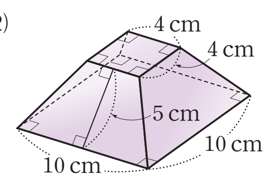
tip 옆면은 모두 합동인 4개의 사다리꼴로 이루어져 있어.

$\left\{\frac{1}{2}\times(3+8)\times6\right\}\times4=132\,(\text{cm}^2)$

❹ 겉넓이 답 205 cm²

$64+9+132=205\,(\text{cm}^2)$

(2)



❶ 큰 밑면의 넓이 답 100 cm²

$10\times10=100\,(\text{cm}^2)$

❷ 작은 밑면의 넓이 답 16 cm²

$4\times4=16\,(\text{cm}^2)$

❸ 옆넓이 답 140 cm²

$\left\{\frac{1}{2}\times(4+10)\times5\right\}\times4=140\,(\text{cm}^2)$

❹ 겉넓이 답 256 cm²

$100+16+140=256\,(\text{cm}^2)$

5 배운 내용 확인하기

(1) (각뿔의 겉넓이)$=$(밑넓이)$+$(옆넓이)

(2) 사각뿔은 (1)개의 밑면과 (4)개의 옆면으로 이루어져 있다.

06 각뿔의 부피

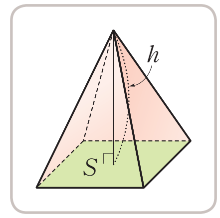
핵심개념

밑넓이가 S, 높이가 h인 각뿔의 부피를 V라고 하면

$$V=\frac{1}{3}\times(\text{밑넓이})\times(\text{높이})=\frac{1}{3}Sh$$

참고 각뿔의 부피는 밑면이 합동이고 높이가 같은 각기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이다.

➜ (각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(각기둥의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)



■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 31쪽

1 다음 빈칸을 완성하고, 주어진 입체도형의 부피를 구하여라.

(각뿔의 부피)$=\boxed{\frac{1}{3}}\times$($\boxed{\text{각기둥}}$의 부피)

$=\boxed{\frac{1}{3}}\times$(밑넓이)$\times$($\boxed{\text{높이}}$)

(1) 밑넓이가 33 cm^2이고 높이가 7 cm인 삼각뿔

➜ (부피)$=\boxed{\frac{1}{3}}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

$=\boxed{\frac{1}{3}}\times\boxed{33}\times\boxed{7}$

$=\boxed{77}(\text{cm}^3)$

(2) 밑넓이가 16 cm^2이고 높이가 6 cm인 사각뿔

(부피)$=\frac{1}{3}\times16\times6=32(\text{cm}^3)$ 답 32 cm^3

(3) 밑넓이가 45 cm^2이고 높이가 4 cm인 오각뿔

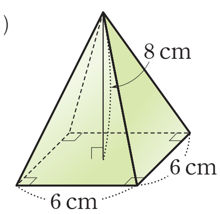
(부피)$=\frac{1}{3}\times45\times4=60(\text{cm}^3)$ 답 60 cm^3

(4) 밑넓이가 48 cm^2이고 높이가 5 cm인 육각뿔

(부피)$=\frac{1}{3}\times48\times5=80(\text{cm}^3)$ 답 80 cm^3

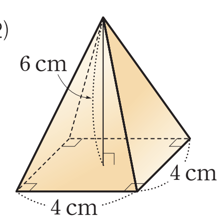
2 다음 그림과 같은 각뿔의 부피를 구하여라.

(1)



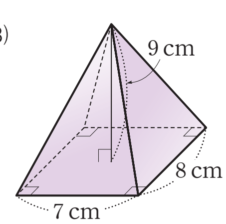
(부피)$=\frac{1}{3}\times(6\times6)\times8=96(\text{cm}^3)$ 답 96 cm^3

(2)



(부피)$=\frac{1}{3}\times(4\times4)\times6=32(\text{cm}^3)$ 답 32 cm^3

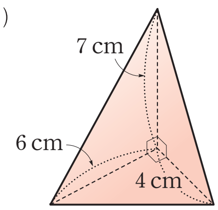
(3)



(부피)$=\frac{1}{3}\times(7\times8)\times9=168(\text{cm}^3)$ 답 168 cm^3

3 다음 그림과 같은 각뿔의 부피를 구하여라.

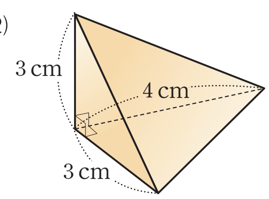
(1)



답 $28\ \text{cm}^3$

(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times6\right)\times7=28(\text{cm}^3)$

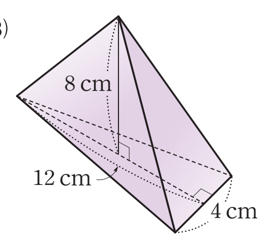
(2)



답 $6\ \text{cm}^3$

(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times3\right)\times3=6(\text{cm}^3)$

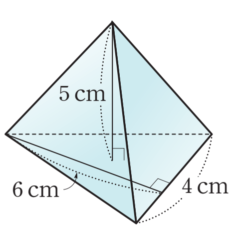
(3)



답 $64\ \text{cm}^3$

(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times12\right)\times8=64(\text{cm}^3)$

(4)

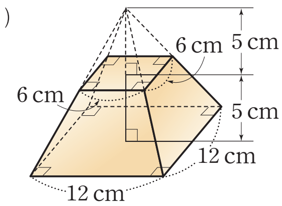


답 $20\ \text{cm}^3$

(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times6\right)\times5=20(\text{cm}^3)$

4 다음 그림과 같은 각뿔대의 부피를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



tip 각뿔대는 각뿔을 잘라서 만든 입체도형이야. 따라서 부피를 구할 때 큰 각뿔의 부피에서 작은 각뿔의 부피를 빼주어야 해!

❶ 자르기 전 큰 각뿔의 부피 답 $480\ \text{cm}^3$

$\frac{1}{3}\times(12\times12)\times10=480(\text{cm}^3)$

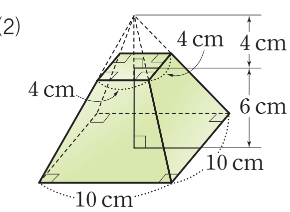
❷ 잘린 작은 각뿔의 부피 답 $60\ \text{cm}^3$

$\frac{1}{3}\times(6\times6)\times5=60(\text{cm}^3)$

❸ 각뿔대의 부피 답 $420\ \text{cm}^3$

$480-60=420(\text{cm}^3)$

(2)



❶ 자르기 전 큰 각뿔의 부피 답 $\frac{1000}{3}\ \text{cm}^3$

$\frac{1}{3}\times(10\times10)\times10=\frac{1000}{3}(\text{cm}^3)$

❷ 잘린 작은 각뿔의 부피 답 $\frac{64}{3}\ \text{cm}^3$

$\frac{1}{3}\times(4\times4)\times4=\frac{64}{3}(\text{cm}^3)$

❸ 각뿔대의 부피 답 $312\ \text{cm}^3$

$\frac{1000}{3}-\frac{64}{3}=312(\text{cm}^3)$

5 배운 내용 확인하기

(1) 각뿔의 부피는 밑면이 합동이고 높이가 같은 각기둥의 부피의 ($\frac{1}{3}$)이다.

(2) (각뿔의 부피)$=\boxed{\frac{1}{3}}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

(3) 밑넓이가 S, 높이가 h인 각뿔의 부피는 ($\frac{1}{3}Sh$)이다.

07 원뿔의 겉넓이

핵심개념

밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 모선의 길이가 l인 원뿔의 겉넓이를 S라고 하면

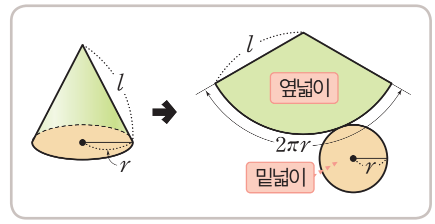
$S=$(밑넓이)$+$(옆넓이)$=\pi r^2+\pi rl$

참고 (원뿔의 겉넓이)$=$(밑넓이)$+$(옆넓이)

$=$(원의 넓이)$+$(부채꼴의 넓이)

$=\pi r^2+\frac{1}{2}\times l\times 2\pi r=\pi r^2+\pi rl$

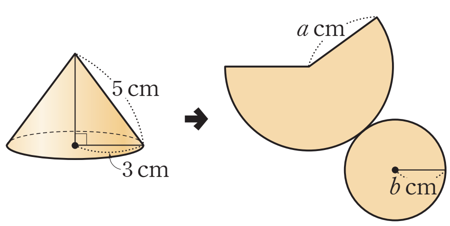
부채꼴의 반지름의 길이 / 부채꼴의 호의 길이



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 31쪽

1 다음 그림은 원뿔의 겉넓이를 그 전개도를 이용하여 구하는 과정이다. 빈칸을 완성하여라.



(1) $a=\boxed{5}$, $b=\boxed{3}$

(2) (밑넓이)$=\pi\times\boxed{3}^2=\boxed{9\pi}(\text{cm}^2)$

(3) 전개도에서 옆면은 반지름의 길이가 $\boxed{5}$ cm, 호의 길이가 $\boxed{6\pi}$ cm인 부채꼴이므로

(옆넓이)$=\frac{1}{2}\times\boxed{5}\times\boxed{6\pi}=\boxed{15\pi}(\text{cm}^2)$

tip 반지름의 길이와 호의 길이를 알 때
(부채꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times$(반지름의 길이)$\times$(호의 길이)
임을 떠올려 봐.

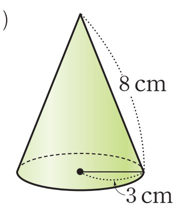
(4) (겉넓이)$=$(밑넓이)$+$($\boxed{\text{옆넓이}}$)

$=\boxed{9\pi}+\boxed{15\pi}$

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

2 다음 그림과 같은 원뿔의 겉넓이를 구하여라.

(1)



➜ (겉넓이)$=$(밑넓이)$+$(옆넓이)

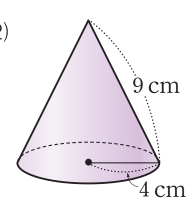
$=(\pi\times\boxed{3}^2)+(\pi\times\boxed{3}\times\boxed{8})$

$=\boxed{9\pi}+\boxed{24\pi}$

$=\boxed{33\pi}(\text{cm}^2)$

tip (옆넓이)$=\pi\times$(밑면인 원의 반지름의 길이)$\times$(모선의 길이)
임을 기억하도록 해~

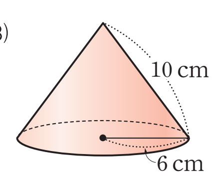
(2)



(겉넓이)$=(\pi\times 4^2)+(\pi\times 4\times 9)$
$=52\pi(\text{cm}^2)$

답 $52\pi\ \text{cm}^2$

(3)

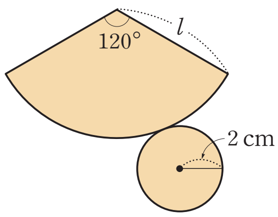


(겉넓이)$=(\pi\times 6^2)+(\pi\times 6\times 10)$
$=96\pi(\text{cm}^2)$

답 $96\pi\ \text{cm}^2$

3 다음 그림과 같은 전개도로 만들어지는 원뿔의 겉넓이를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



❶ 옆면인 부채꼴의 호의 길이 답 4π cm

$2\pi\times2=4\pi$(cm)

❷ 모선의 길이 l 답 6 cm

➜ $2\pi\times l\times\dfrac{\boxed{120}}{360}=\boxed{4\pi}$

$\therefore l=\boxed{6}$(cm)

tip

❶에서 부채꼴의 호의 길이를 알 수 있어. 그럼 부채꼴에서 중심각의 크기와 호의 길이가 주어진 셈이니까 모선의 길이, 즉 부채꼴의 반지름의 길이 l도 구할 수 있겠지? 공부한 내용을 떠올려 봐.

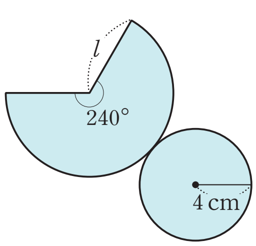
➜ 중심각의 크기가 x°인 부채꼴에서

(호의 길이)$=2\pi\times$(반지름의 길이)$\times\dfrac{x}{360}$

❸ 원뿔의 겉넓이 답 16π cm²

$\pi\times2^2+\pi\times2\times6=16\pi$(cm²)

(2)



❶ 옆면인 부채꼴의 호의 길이 답 8π cm

$2\pi\times4=8\pi$(cm)

❷ 모선의 길이 l 답 6 cm

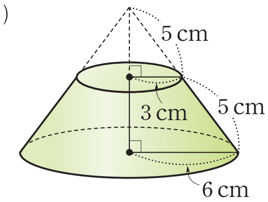
$2\pi\times l\times\dfrac{240}{360}=8\pi$ $\quad\therefore l=6$(cm)

❸ 원뿔의 겉넓이 답 40π cm²

$\pi\times4^2+\pi\times4\times6=40\pi$(cm²)

4 다음 그림과 같은 원뿔대의 겉넓이를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



❶ 큰 밑면의 넓이 답 36π cm²

$\pi\times6^2=36\pi$(cm²)

❷ 작은 밑면의 넓이 답 9π cm²

$\pi\times3^2=9\pi$(cm²)

❸ 큰 원뿔의 옆넓이 답 60π cm²

$\pi\times6\times10=60\pi$(cm²)

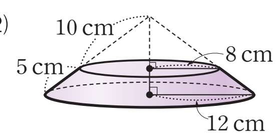
❹ 작은 원뿔의 옆넓이 답 15π cm²

$\pi\times3\times5=15\pi$(cm²)

❺ 원뿔대의 겉넓이 답 90π cm²

$36\pi+9\pi+(60\pi-15\pi)=90\pi$(cm²)

(2)



❶ 큰 밑면의 넓이 답 144π cm²

$\pi\times12^2=144\pi$(cm²)

❷ 작은 밑면의 넓이 답 64π cm²

$\pi\times8^2=64\pi$(cm²)

❸ 큰 원뿔의 옆넓이 답 180π cm²

$\pi\times12\times15=180\pi$(cm²)

❹ 작은 원뿔의 옆넓이 답 80π cm²

$\pi\times8\times10=80\pi$(cm²)

❺ 원뿔대의 겉넓이 답 308π cm²

$144\pi+64\pi+(180\pi-80\pi)=308\pi$(cm²)

5 배운 내용 확인하기

(1) (원뿔의 옆넓이)

$=\pi\times$(밑면인 원의 반지름의 길이)$\times$(모선 의 길이)

(2) 밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 모선의 길이가 l인 원뿔의 겉넓이는 $\pi r^2+($ πrl $)$이다.

08 원뿔의 부피

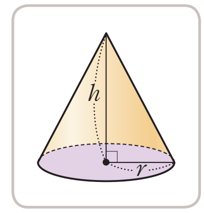
핵심개념

밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원뿔의 부피를 V라고 하면

$$V=\frac{1}{3}\times(\text{밑넓이})\times(\text{높이})=\frac{1}{3}\pi r^2 h$$

참고 원뿔의 부피는 밑면이 합동이고 높이가 같은 원기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이다.

➜ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(원기둥의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 32쪽

1 다음 빈칸을 완성하고, 주어진 입체도형의 부피를 구하여라.

(원뿔의 부피)$=\boxed{\frac{1}{3}}\times$($\boxed{\text{원기둥}}$의 부피)

$=\boxed{\frac{1}{3}}\times$(밑넓이)$\times$($\boxed{\text{높이}}$)

(1) 밑넓이가 $39\pi\ \text{cm}^2$이고 높이가 $9\ \text{cm}$인 원뿔

➜ (부피)$=\boxed{\frac{1}{3}}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

$=\boxed{\frac{1}{3}}\times\boxed{39\pi}\times\boxed{9}$

$=\boxed{117\pi}\ (\text{cm}^3)$

(2) 밑넓이가 $25\pi\ \text{cm}^2$이고 높이가 $9\ \text{cm}$인 원뿔

답 $75\pi\ \text{cm}^3$

(부피)$=\frac{1}{3}\times25\pi\times9=75\pi\ (\text{cm}^3)$

(3) 밑면인 원의 반지름의 길이가 $4\ \text{cm}$이고 높이가 $6\ \text{cm}$인 원뿔

답 $32\pi\ \text{cm}^3$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times6=32\pi\ (\text{cm}^3)$

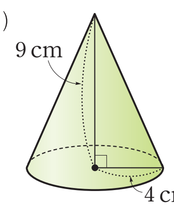
(4) 밑면인 원의 지름의 길이가 $12\ \text{cm}$이고 높이가 $5\ \text{cm}$인 원뿔

답 $60\pi\ \text{cm}^3$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times5=60\pi\ (\text{cm}^3)$

2 다음 그림과 같은 원뿔의 부피를 구하여라.

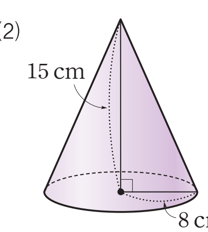
(1)



답 $48\pi\ \text{cm}^3$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times9=48\pi\ (\text{cm}^3)$

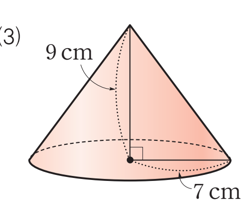
(2)



답 $320\pi\ \text{cm}^3$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times8^2)\times15=320\pi\ (\text{cm}^3)$

(3)

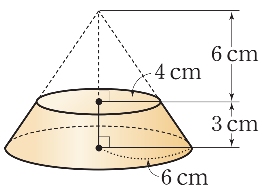


답 $147\pi\ \text{cm}^3$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times7^2)\times9=147\pi\ (\text{cm}^3)$

3 다음 그림과 같은 원뿔대의 부피를 주어진 순서에 따라 구하여라.

(1)



❶ 큰 원뿔의 부피 　답 $108\pi\ \text{cm}^3$

$\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times9=108\pi(\text{cm}^3)$

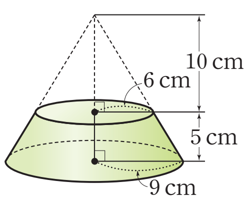
❷ 작은 원뿔의 부피 　답 $32\pi\ \text{cm}^3$

$\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times6=32\pi(\text{cm}^3)$

❸ 원뿔대의 부피 　답 $76\pi\ \text{cm}^3$

$108\pi-32\pi=76\pi(\text{cm}^3)$

(2)



❶ 큰 원뿔의 부피 　답 $405\pi\ \text{cm}^3$

$\frac{1}{3}\times(\pi\times9^2)\times15=405\pi(\text{cm}^3)$

❷ 작은 원뿔의 부피 　답 $120\pi\ \text{cm}^3$

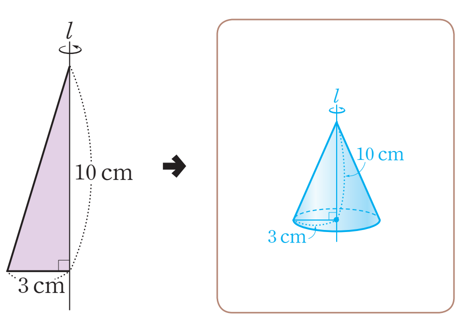
$\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times10=120\pi(\text{cm}^3)$

❸ 원뿔대의 부피 　답 $285\pi\ \text{cm}^3$

$405\pi-120\pi=285\pi(\text{cm}^3)$

4 다음 그림과 같은 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체를 그리고, 그 부피를 구하여라.

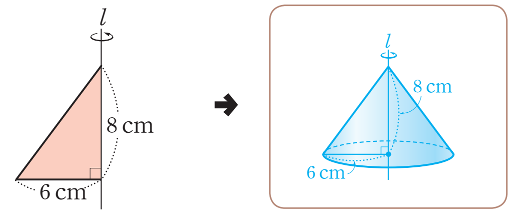
(1)



답 $30\pi\ \text{cm}^3$

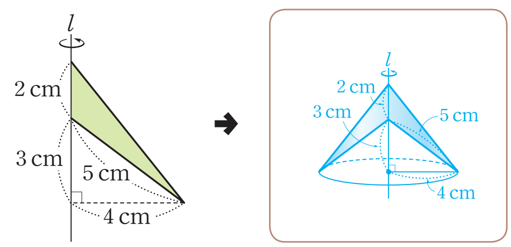
(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times10=30\pi(\text{cm}^3)$

(2)



(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8=96\pi(\text{cm}^3)$ 　답 $96\pi\ \text{cm}^3$

(3)



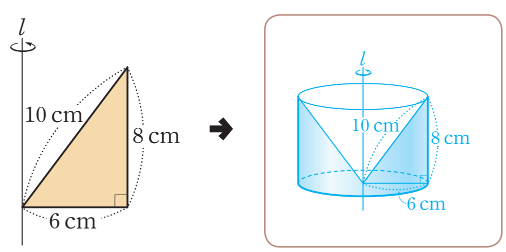
답 $\frac{32}{3}\pi\ \text{cm}^3$

(부피)

$=$(큰 원뿔의 부피)$-$(작은 원뿔의 부피)

$=\left\{\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times5\right\}-\left\{\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times3\right\}=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$

(4)



답 $192\pi\ \text{cm}^3$

(부피)

$=$(원기둥의 부피)$-$(원뿔의 부피)

$=(\pi\times6^2)\times8-\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8=192\pi(\text{cm}^3)$

5 배운 내용 확인하기

(1) 원뿔의 부피는 밑면이 합동이고 높이가 같은 원기둥의 부피의 ($\frac{1}{3}$)이다.

(2) (원뿔의 부피)$=\boxed{\frac{1}{3}}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

(3) 밑면의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원뿔의 부피는 ($\frac{1}{3}\pi r^2h$)이다.

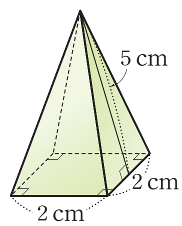
스스로 점검하기

■ 걸린 시간 　　　분 / **목표 시간** 30분

정답과 해설 32~33쪽

1 각뿔의 겉넓이 3

오른쪽 그림과 같은 사각뿔의 겉넓이는?

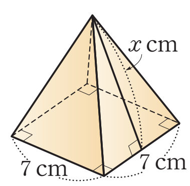


① $\frac{20}{3}$ cm^2　② 18 cm^2
③ 20 cm^2　④ 24 cm^2
⑤ 30 cm^2

답 ④
$(\text{겉넓이})=2\times2+\left(\frac{1}{2}\times2\times5\right)\times4=24(\text{cm}^2)$

2 각뿔의 겉넓이 3

오른쪽 그림과 같은 정사각뿔의 겉넓이가 203 cm^{2}일 때 x의 값은?

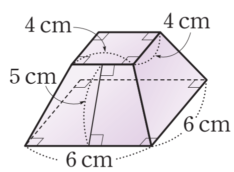


① 10　② 11
③ 12　④ 13
⑤ 14

답 ②
$7\times7+\left(\frac{1}{2}\times7\times x\right)\times4=49+14x=203$　$\therefore x=11$

3 각뿔의 겉넓이 4

오른쪽 그림과 같은 사각뿔대의 겉넓이를 구하여라.



답 152 cm^2
$(\text{겉넓이})=6\times6+4\times4+\left\{\frac{1}{2}\times(4+6)\times5\right\}\times4$
$=152(\text{cm}^2)$

4 각뿔의 부피 2

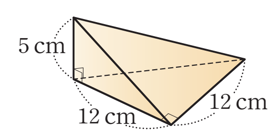
밑면이 한 변의 길이가 9 cm인 정사각형이고 부피가 135 cm^{3}인 사각뿔의 높이는?

① 4 cm　② 5 cm　③ 6 cm
④ 7 cm　⑤ 8 cm

답 ②
$\frac{1}{3}\times9\times9\times(\text{높이})=135$
$\therefore (\text{높이})=5(\text{cm})$

5 각뿔의 부피 3

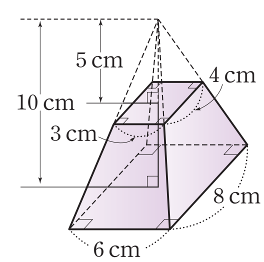
오른쪽 그림과 같은 삼각뿔의 부피를 구하여라.



답 120 cm^3
$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times12\right)\times5=120(\text{cm}^3)$

6 각뿔의 부피 4

오른쪽 그림과 같은 각뿔대의 부피는?

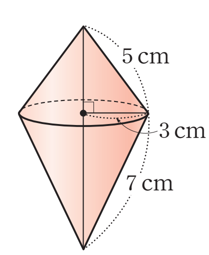


① 132 cm^3　② 134 cm^3
③ 136 cm^3　④ 138 cm^3
⑤ 140 cm^3

답 ⑤
$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times(6\times8)\times10-\frac{1}{3}\times(3\times4)\times5$
$=160-20=140(\text{cm}^3)$

7 원뿔의 겉넓이 2

오른쪽 그림과 같은 입체도형의 겉넓이는?



① 27π cm^2　② 36π cm^2
③ 45π cm^2　④ 54π cm^2
⑤ 63π cm^2

답 ②
$(\text{겉넓이})=\pi\times3\times5+\pi\times3\times7=36\pi(\text{cm}^2)$

8 원뿔의 겉넓이 3

모선의 길이가 7 cm이고 옆넓이가 21π cm^{2}인 원뿔의 겉넓이를 구하여라.

답 30π cm^2

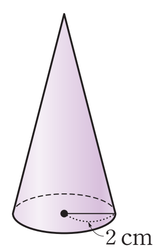
밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\pi\times r\times 7=21\pi\quad \therefore r=3$

$\therefore$ (겉넓이)$=\pi\times 3^2+21\pi=30\pi$ (cm^2)

9 원뿔의 겉넓이 3

오른쪽 그림과 같은 원뿔의 겉넓이가 20π cm^{2}일 때, 모선의 길이는?



① 5 cm ② 6 cm
③ 7 cm ④ 8 cm
⑤ 9 cm

답 ④

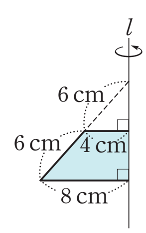
원뿔의 모선의 길이를 l cm라고 하면

(겉넓이)$=\pi\times 2^2+\pi\times 2\times l=4\pi+2\pi l$ (cm^2)

$4\pi+2\pi l=20\pi$, $2\pi l=16\pi\qquad \therefore l=8$

10 원뿔의 겉넓이 4

오른쪽 그림과 같은 사다리꼴을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 겉넓이는?



① 148π cm^2 ② 150π cm^2
③ 152π cm^2 ④ 154π cm^2
⑤ 156π cm^2

답 ③

(겉넓이)$=\pi\times 4^2+\pi\times 8^2+\pi\times 8\times 12-\pi\times 4\times 6$

$=80\pi+72\pi$

$=152\pi$ (cm^2)

11 원뿔의 겉넓이 3

밑면의 반지름의 길이가 3 cm이고 옆넓이가 30π cm^{2}인 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 구하여라.

답 $108°$

원뿔의 모선의 길이를 l cm라고 하면

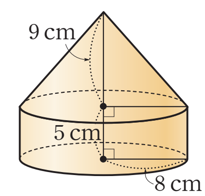
$\pi\times 3\times l=30\pi\quad \therefore l=10$

부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라고 하면

$2\pi\times 10\times \frac{x}{360}=2\pi\times 3\quad \therefore x=108$

12 원뿔의 부피 2

오른쪽 그림과 같은 입체도형의 부피는?



① 192π cm^3 ② 256π cm^3
③ 316π cm^3 ④ 512π cm^3
⑤ 624π cm^3

답 ④

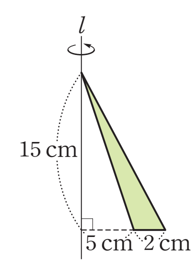
(부피)$=$(원뿔의 부피)$+$(원기둥의 부피)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times 8^2)\times 9+\pi\times 8^2\times 5$

$=512\pi$ (cm^3)

13 원뿔의 부피 4

오른쪽 그림과 같은 삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 부피를 구하여라.



답 120π cm^3

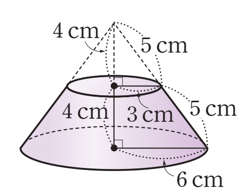
(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times 7^2)\times 15-\frac{1}{3}\times(\pi\times 5^2)\times 15$

$=245\pi-125\pi$

$=120\pi$ (cm^3)

14 원뿔의 겉넓이 4, 원뿔의 부피 3

오른쪽 그림과 같은 원뿔대의 겉넓이가 $a\pi$ cm^2, 부피가 $b\pi$ cm^{3}일 때, $a+b$의 값은?



① 168 ② 170
③ 172 ④ 174
⑤ 176

답 ④

(겉넓이)$=\pi\times 6^2+\pi\times 3^2+\pi\times 6\times 10-\pi\times 3\times 5=90\pi$ (cm^2)

(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times 6^2)\times 8-\frac{1}{3}\times(\pi\times 3^2)\times 4=84\pi$ (cm^3)

따라서 $a=90$, $b=84$이므로 $a+b=174$

09 구의 겉넓이

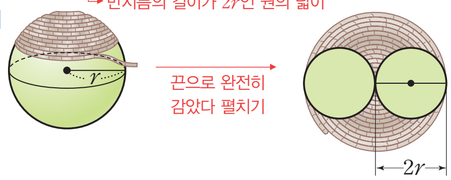
핵심개념

반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이를 S라고 하면

$S=\pi\times(2r)^2=4\pi r^2$

└ 반지름의 길이가 $2r$인 원의 넓이

참고



➜ 구의 지름의 길이가 $2r$이므로 끈을 풀어서 만든 원의 반지름의 길이는 $2r$이고, 구의 겉넓이는 반지름의 길이가 $2r$인 원의 넓이와 같다.

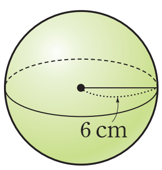
주의 구의 전개도는 그릴 수 없다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 33쪽

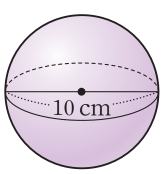
1 다음과 같은 구의 겉넓이를 구하여라.

(1)



➜ (겉넓이)$=\boxed{4}\pi\times\boxed{6}^2=\boxed{144\pi}(\text{cm}^2)$

(2)



답 $100\pi\text{ cm}^2$

(겉넓이)$=4\pi\times5^2=100\pi(\text{cm}^2)$

(3) 반지름의 길이가 3 cm인 구

(겉넓이)$=4\pi\times3^2=36\pi(\text{cm}^2)$

답 $36\pi\text{ cm}^2$

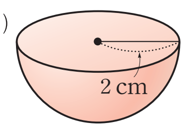
(4) 지름의 길이가 8 cm인 구

(겉넓이)$=4\pi\times4^2=64\pi(\text{cm}^2)$

답 $64\pi\text{ cm}^2$

2 다음 그림과 같은 입체도형의 겉넓이를 구하여라.

(1)



➜ (겉넓이)

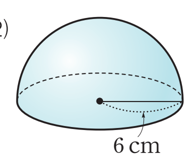
$=\boxed{\frac{1}{2}}\times$(구의 겉넓이)$+$(원의 넓이)

$=\boxed{8\pi}+\boxed{4\pi}$

$=\boxed{12\pi}(\text{cm}^2)$

tip
반지름의 길이가 r cm인 반구의 겉넓이 S는
$S=\frac{1}{2}\times4\pi r^2+\pi r^2$

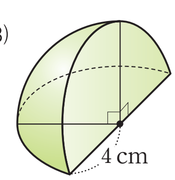
(2)



답 $108\pi\text{ cm}^2$

(겉넓이)$=\frac{1}{2}\times(4\pi\times6^2)+\pi\times6^2=108\pi(\text{cm}^2)$

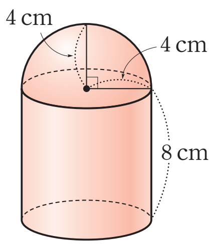
(3)



답 $32\pi\text{ cm}^2$

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

3 다음 그림과 같은 입체도형의 겉넓이를 구하여라.

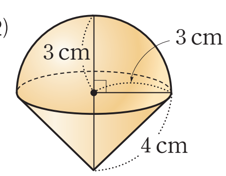
(1)


➜ $\frac{1}{2}\times$(구의 겉넓이)

$+$(원기둥 의 옆넓이)$+$(원의 넓이)

$=$ 32π $+$ 64π $+16\pi$

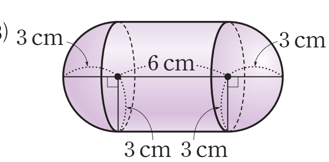
$=$ 112π (cm^2)

(2)


➜ $\frac{1}{2}\times$(구의 겉넓이)$+$(원뿔 의 옆넓이)

$=$ 18π $+$ 12π

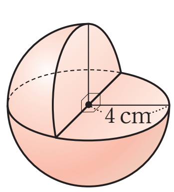
$=$ 30π (cm^2)

(3)


➜ (구의 겉넓이)$+$(원기둥 의 옆넓이)

$=36\pi+$ 36π

$=$ 72π (cm^2)

(4)


➜ $\frac{3}{4}\times$(구의 겉넓이)$+$ 2 $\times$(반원의 넓이)

$=$ 48π $+$ 16π

$=$ 64π (cm^2)

4 다음을 구하여라.

(1) 겉넓이가 $64\pi\ \text{cm}^2$인 구의 반지름의 길이

구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$4\pi\times r^2=64\pi,\ r^2=16$
$\therefore r=4\ (\because r>0)$

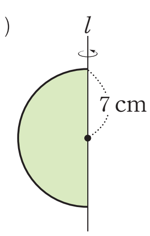
답 4 cm

(2) 겉넓이가 $100\pi\ \text{cm}^2$인 구의 반지름의 길이

구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$4\pi\times r^2=100\pi,\ r^2=25$
$\therefore r=5\ (\because r>0)$

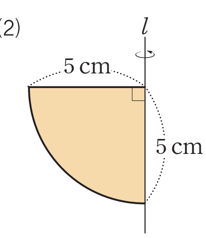
답 5 cm

5 다음 그림과 같은 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 겉넓이를 구하여라.

(1)


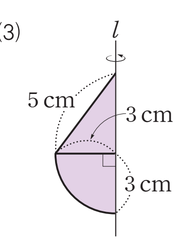
$4\pi\times7^2=196\pi(\text{cm}^2)$

답 $196\pi\ \text{cm}^2$

(2)


$\frac{1}{2}\times4\pi\times5^2+\pi\times5^2=75\pi(\text{cm}^2)$

답 $75\pi\ \text{cm}^2$

(3)


$\frac{1}{2}\times4\pi\times3^2+\pi\times3\times5=33\pi(\text{cm}^2)$

답 $33\pi\ \text{cm}^2$

6 배운 내용 확인하기

(1) 반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이는 ($4\pi r^2$)이다.

(2) 반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이는 반지름의 길이가 ($2r$)인 원의 넓이와 같다.

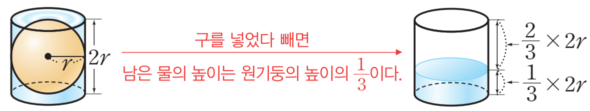
10 구의 부피

핵심개념

반지름의 길이가 r인 구의 부피를 V라고 하면

$$V=\frac{4}{3}\pi r^3$$

참고 반지름의 길이가 r인 구의 부피는 밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 높이가 $2r$인 원기둥의 부피의 $\frac{2}{3}$이다.



➜ (구의 부피)$=\frac{2}{3}\times$(원기둥의 부피)

$=\frac{2}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

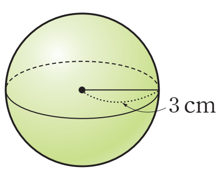
$=\frac{2}{3}\times\pi r^2\times 2r=\frac{4}{3}\pi r^3$

■ 걸린 시간 　　분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 34쪽

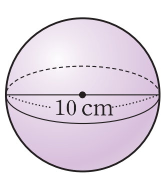
1 다음과 같은 구의 부피를 구하여라.

(1)



➜ (부피)$=\boxed{\frac{4}{3}}\times\pi\times\boxed{3}^3=\boxed{36\pi}$ (cm^3)

(2)



(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times 5^3=\frac{500}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$

답 $\frac{500}{3}\pi\ \text{cm}^3$

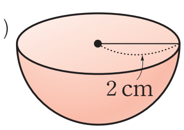
(3) 지름의 길이가 12 cm인 구

(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times 6^3=288\pi\,(\text{cm}^3)$

답 $288\pi\ \text{cm}^3$

2 다음 그림과 같은 입체도형의 부피를 구하여라.

(1)



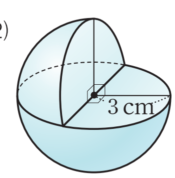
➜ 구의 부피의 $\boxed{\frac{1}{2}}$이다.

(부피)$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times 2^3\right)$

$=\frac{16}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$

답 $\frac{16}{3}\pi\ \text{cm}^3$

(2)

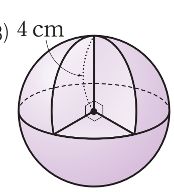


➜ 구의 부피의 $\boxed{\frac{3}{4}}$이다.

(부피)$=\frac{3}{4}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times 3^3\right)=27\pi\,(\text{cm}^3)$

답 $27\pi\ \text{cm}^3$

(3)



➜ 구의 부피의 $\boxed{\frac{7}{8}}$이다.

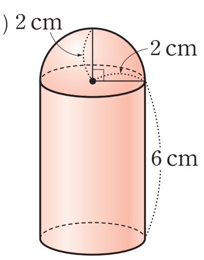
(부피)$=\frac{7}{8}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times 4^3\right)$

$=\frac{224}{3}\pi\,(\text{cm}^3)$

답 $\frac{224}{3}\pi\ \text{cm}^3$

3 다음 그림과 같은 입체도형의 부피를 구하여라.

(1)



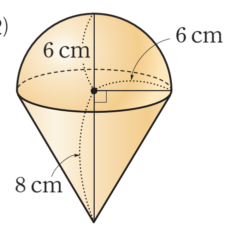
(부피)$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right)+(\pi\times2^2)\times6$

$=\frac{88}{3}\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

➜ (반구의 부피)+(원기둥 의 부피)

답 $\frac{88}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$

(2)



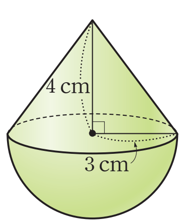
(부피)$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)+\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8$

$=240\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

➜ (반구의 부피)+(원뿔 의 부피)

답 $240\pi\ \mathrm{cm}^3$

(3)



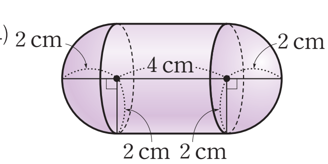
(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4+\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)$

$=30\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

➜ (원뿔의 부피)+(반구 의 부피)

답 $30\pi\ \mathrm{cm}^3$

(4)



➜ (반구의 부피)×2+(원기둥 의 부피)

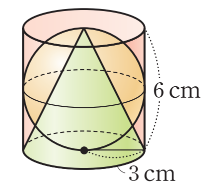
=(구의 부피)+(원기둥 의 부피)

(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times2^3+(\pi\times2^2)\times4$

$=\frac{80}{3}\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

답 $\frac{80}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$

4 오른쪽 그림과 같이 원기둥 안에 원뿔과 구가 꼭 맞게 들어 있다. 다음을 구하여라.



(1) 원뿔의 부피 답 $18\pi\ \mathrm{cm}^3$

$\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times6=18\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

(2) 구의 부피 답 $36\pi\ \mathrm{cm}^3$

$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

(3) 원기둥의 부피 답 $54\pi\ \mathrm{cm}^3$

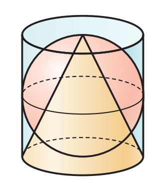
$(\pi\times3^2)\times6=54\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

(4) (원뿔의 부피) : (구의 부피) : (원기둥의 부피)

$18\pi : 36\pi : 54\pi = 1 : 2 : 3$ 답 $1:2:3$

tip 그림처럼 원기둥 안에 구와 원뿔이 꼭 맞게 들어 있을 때, 원뿔, 구, 원기둥의 부피의 비를 기억해 두도록 해!

5 오른쪽 그림과 같이 원기둥 안에 원뿔, 구가 꼭 맞게 들어 있을 때, 원뿔, 구, 원기둥의 부피의 비를 이용하여 다음을 구하여라.



(1) 구의 부피가 $\frac{32}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$일 때, 원뿔의 부피

➜ (원뿔의 부피) : (구의 부피)$=1:$ 2

답 $\frac{16}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$

(2) 원뿔의 부피가 $\frac{16}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$일 때, 원기둥의 부피

➜ (원뿔의 부피) : (원기둥의 부피)$=1:$ 3

답 $16\pi\ \mathrm{cm}^3$

6 배운 내용 확인하기

(1) 반지름의 길이가 r인 구의 부피는 ($\frac{4}{3}\pi r^3$)이다.

(2) 원기둥 안에 꼭 맞게 들어 있는 구, 원뿔이 있을 때

(원뿔의 부피)$=\boxed{\frac{1}{3}}\times$(원기둥의 부피)

(구의 부피)$=\boxed{\frac{2}{3}}\times$(원기둥의 부피)

➜ (원뿔의 부피) : (구의 부피) : (원기둥의 부피)

$=\boxed{1}:\boxed{2}:3$

스스로 점검하기

■ 걸린 시간 　　분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 34쪽

1 구의 겉넓이 1, 구의 부피 1

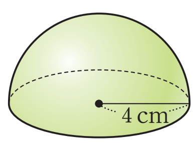
반지름의 길이가 $2\ \mathrm{cm}$인 구의 겉넓이가 $a\pi\ \mathrm{cm}^2$, 부피가 $b\pi\ \mathrm{cm}^3$일 때, $a+b$의 값은?

① 24　② $\frac{76}{3}$　③ $\frac{80}{3}$
④ 28　⑤ $\frac{88}{3}$

답 ③
(겉넓이)$=4\pi\times2^2=16\pi(\mathrm{cm}^2)$, (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$
따라서 $a=16$, $b=\frac{32}{3}$이므로 $a+b=\frac{80}{3}$

2 구의 겉넓이 2

오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 $4\ \mathrm{cm}$인 반구의 겉넓이를 구하여라.



답 $48\pi\ \mathrm{cm}^2$
(겉넓이)$=\frac{1}{2}\times(4\pi\times4^2)+\pi\times4^2=48\pi(\mathrm{cm}^2)$

3 구의 겉넓이 1

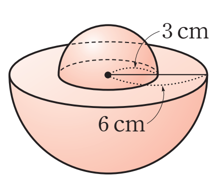
반지름의 길이가 $3r$인 구의 겉넓이는 반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이의 몇 배인가?

① 3배　② 6배　③ 8배
④ 9배　⑤ 27배

답 ④
반지름의 길이가 $3r$인 구의 겉넓이는 $4\pi\times(3r)^2=36\pi r^2$
반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이는 $4\pi r^2$
따라서 $\frac{36\pi r^2}{4\pi r^2}=9$이므로 9배이다.

4 구의 겉넓이 2, 3

오른쪽 그림은 반지름의 길이가 $3\ \mathrm{cm}$, $6\ \mathrm{cm}$인 두 반구를 포개어 놓은 것이다. 이 입체도형의 겉넓이는?

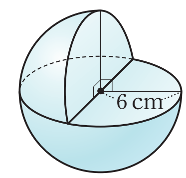


① $115\pi\ \mathrm{cm}^2$　② $117\pi\ \mathrm{cm}^2$
③ $119\pi\ \mathrm{cm}^2$　④ $121\pi\ \mathrm{cm}^2$
⑤ $123\pi\ \mathrm{cm}^2$

답 ②
(겉넓이)$=\frac{1}{2}\times(4\pi\times6^2)+\frac{1}{2}\times(4\pi\times3^2)+(\pi\times6^2-\pi\times3^2)$
$=117\pi(\mathrm{cm}^2)$

5 구의 겉넓이 3, 구의 부피 2

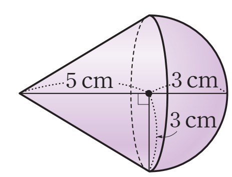
오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 $6\ \mathrm{cm}$인 구의 $\frac{1}{4}$이 잘린 입체도형의 겉넓이와 부피를 각각 구하여라.



답 겉넓이: $144\pi\ \mathrm{cm}^2$, 부피: $216\pi\ \mathrm{cm}^3$
(겉넓이)$=\frac{3}{4}\times(4\pi\times6^2)+\pi\times6^2=144\pi(\mathrm{cm}^2)$
(부피)$=\frac{3}{4}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)=216\pi(\mathrm{cm}^3)$

6 구의 부피 3

오른쪽 그림과 같은 입체도형의 부피는?

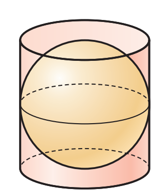


① $32\pi\ \mathrm{cm}^3$　② $33\pi\ \mathrm{cm}^3$
③ $34\pi\ \mathrm{cm}^3$　④ $35\pi\ \mathrm{cm}^3$
⑤ $36\pi\ \mathrm{cm}^3$

답 ②
(부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times5+\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)=33\pi(\mathrm{cm}^3)$

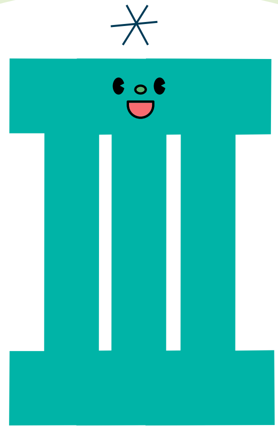
7 구의 부피 5

오른쪽 그림과 같이 원기둥 안에 구가 꼭 맞게 들어 있다. 원기둥의 부피가 $432\pi\ \mathrm{cm}^3$일 때, 구의 부피는?



① $188\pi\ \mathrm{cm}^3$　② $216\pi\ \mathrm{cm}^3$
③ $252\pi\ \mathrm{cm}^3$　④ $288\pi\ \mathrm{cm}^3$
⑤ $312\pi\ \mathrm{cm}^3$

답 ④
(구의 부피) : (원기둥의 부피)$=2:3$이므로
(구의 부피)$:432\pi=2:3$　∴ (구의 부피)$=288\pi(\mathrm{cm}^3)$



통계

1. 자료의 정리와 해석

01 대푯값

1. **변량**: 나이, 키, 점수, 무게 등의 자료를 수량으로 나타낸 것
2. **대푯값**: 자료 전체의 중심적인 경향이나 특징을 대표적으로 나타낸 값
3. **평균**: 변량의 총합을 변량의 개수로 나눈 값 ⇨ (평균)$=\dfrac{(\text{변량의 총합})}{(\text{변량의 개수})}$
4. **중앙값**: 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때, 한가운데에 있는 값
5. **최빈값**: 자료의 변량 중에서 가장 많이 나타나는 값

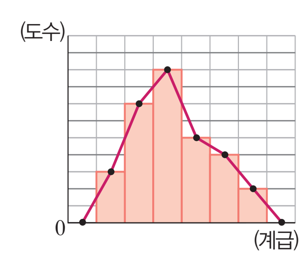
02 줄기와 잎 그림과 도수분포표

1. **줄기와 잎 그림**: 자료의 전체적인 분포 상태를 파악하기 위해 줄기와 잎을 이용하여 자료를 나타낸 그림
2. **도수분포표**: 주어진 자료를 몇 개의 계급으로 나누고, 각 계급의 도수를 조사하여 나타낸 표
   (1) **계급**: 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간
   (2) **계급의 크기**: 구간의 너비, 즉 계급의 양 끝 값의 차
   (3) **도수**: 각 계급에 속하는 자료의 수

나이(세)	도수(명)
$10^{\text{이상}}$ ~ $20^{\text{미만}}$	9
20 ~ 30	14
30 ~ 40	11
합계	34

03 히스토그램과 도수분포다각형

1. 히스토그램
   (1) **히스토그램**: 가로축에는 각 계급의 양 끝 값을, 세로축에는 도수를 적고, 각 계급의 크기를 가로로 하고 그 계급의 도수를 세로로 하는 직사각형으로 나타낸 그래프
   (2) **히스토그램의 특징**: 자료의 분포 상태를 한눈에 알 수 있다.
2. 도수분포다각형
   (1) **도수분포다각형**: 히스토그램의 각 직사각형의 윗변의 중앙에 찍은 점과 양 끝에 도수가 0인 계급이 하나씩 더 있는 것으로 생각하여 그 중앙에 찍은 점을 선분으로 연결한 그래프
   (2) **도수분포다각형의 특징**: 두 개 이상의 자료의 분포 상태를 동시에 나타내어 비교하는 데 편리하다.



04 상대도수

1. 상대도수
   (1) **상대도수**: 도수의 총합에 대한 각 계급의 도수의 비율 ⇨ (어떤 계급의 상대도수)$=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$
   (2) **상대도수의 특징**
   ① 상대도수의 총합은 항상 1이다.
   ② 도수의 총합이 다른 두 자료의 분포 상태를 비교할 때 편리하다.

01 평균

핵심개념

1. **변량**: 나이, 키, 점수, 무게 등의 자료를 수량으로 나타낸 것
2. **대푯값**: 자료 전체의 중심적인 경향이나 특징을 대표적으로 나타낸 값
3. **평균**: 변량의 총합을 변량의 개수로 나눈 값 ➜ $(\text{평균})=\dfrac{(\text{변량의 총합})}{(\text{변량의 개수})}$

참고 대푯값으로 평균이 가장 많이 사용된다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 35쪽

1 다음 순서에 따라 자료의 평균을 구하여라.

(1) 2 6 4 8

① 변량의 개수 답 4

② 변량의 총합 답 20

③ $(\text{평균})=\dfrac{(\text{변량의 총합})}{(\text{변량의 개수})}=\dfrac{\boxed{20}}{\boxed{4}}=\boxed{5}$

(2) 3 5 6 7 4

① 변량의 개수 답 5

② 변량의 총합 답 25

③ 평균 답 5

(3) 5 4 7 3 6 5

① 변량의 개수 답 6

② 변량의 총합 답 30

③ 평균 답 5

2 다음 자료의 평균을 구하여라.

(1) 5 3 6 4 2

$\dfrac{5+3+6+4+2}{5}=\dfrac{20}{5}=4$ 답 4

(2) 8 4 10 6 2

$\dfrac{8+4+10+6+2}{5}=\dfrac{30}{5}=6$ 답 6

(3) 3 4 7 8 9 11

$\dfrac{3+4+7+8+9+11}{6}=\dfrac{42}{6}=7$ 답 7

(4) 11 18 19 12 35 10 7

$\dfrac{11+18+19+12+35+10+7}{7}$
$=\dfrac{112}{7}=16$ 답 16

3 다음 자료의 평균이 [ ] 안의 수와 같을 때, x의 값을 구하여라.

(1) 7 6 x 3 [5]

➜ $(\text{평균})=\dfrac{(\text{변량의 총합})}{(\text{변량의 개수})}$이므로

$\dfrac{7+6+x+3}{\boxed{4}}=\boxed{5}$에서

$x+16=\boxed{20}$ $\therefore x=\boxed{4}$

(2) 5 4 9 x 4 [5]

$\dfrac{5+4+9+x+4}{5}=5$이므로

$x+22=25$ $\therefore x=3$

답 3

(3) 10 9 12 x 10 [10]

$\dfrac{10+9+12+x+10}{5}=10$이므로

$x+41=50$ $\therefore x=9$

답 9

(4) 10 5 4 x 7 2 [6]

$\dfrac{10+5+4+x+7+2}{6}=6$이므로

$x+28=36$ $\therefore x=8$

답 8

(5) 2 5 x 7 8 10 [7]

$\dfrac{2+5+x+7+8+10}{6}=7$이므로

$x+32=42$ $\therefore x=10$

답 10

(6) 7 17 3 x 6 10 12 [9]

$\dfrac{7+17+3+x+6+10+12}{7}=9$이므로

$x+55=63$ $\therefore x=8$

답 8

4 두 변량 x, y의 평균이 [ ] 안의 수와 같을 때, 다음 자료의 평균을 구하여라.

tip x, y의 평균을 이용하여 $x+y$의 값을 구하는 것이 우선이야!

(1) 14 x y 9 12 [10]

➜ x, y의 평균이 10이므로

$\dfrac{x+y}{\boxed{2}}=10$에서 $x+y=\boxed{20}$

$\therefore (\text{평균})=\dfrac{14+x+y+9+12}{5}$

$=\dfrac{\boxed{55}}{5}=\boxed{11}$

(2) x 3 y [3]

$\dfrac{x+y}{2}=3$이므로 $x+y=6$

$\therefore (\text{평균})=\dfrac{x+3+y}{3}=\dfrac{9}{3}=3$

답 3

(3) 5 x y 5 [9]

$\dfrac{x+y}{2}=9$이므로 $x+y=18$

$\therefore (\text{평균})=\dfrac{5+x+y+5}{4}=\dfrac{28}{4}=7$

답 7

(4) y 1 2 x 1 [3]

$\dfrac{x+y}{2}=3$이므로 $x+y=6$

$\therefore (\text{평균})=\dfrac{y+1+2+x+1}{5}=\dfrac{10}{5}=2$

답 2

5 배운 내용 확인하기

(1) 자료를 수량으로 나타낸 것을 (변량)이라고 한다.

(2) (대푯값): 자료 전체의 중심적인 경향이나 특징을 대표적으로 나타낸 값

(3) $(\text{평균})=\dfrac{(\text{변량의 }\boxed{\text{총합}})}{(\text{변량의 }\boxed{\text{개수}})}$

02 * 중앙값

핵심개념

중앙값: 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때, 한가운데에 있는 값
(1) 변량의 개수가 홀수인 경우: 가운데 위치한 값
(2) 변량의 개수가 짝수인 경우: 가운데 위치한 두 값의 평균
참고 자료의 변량 중에서 매우 크거나 매우 작은 극단적인 값이 있는 경우에는 대푯값으로 중앙값을 사용한다.

■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 15분

정답과 해설 36쪽

1 다음 순서에 따라 자료의 중앙값을 구하여라.

(1)

2 4 3 1 62

① 작은 값부터 크기순으로 나열하기
답 1, 2, 3, 4, 62

② 중앙값 구하기

➔ 변량의 개수는 $\boxed{5}$로 홀수이므로
중앙값은 가운데 위치한 값인 $\boxed{3}$이다.

(2)

2 5 4 1 36

① 작은 값부터 크기순으로 나열하기
답 1, 2, 4, 5, 36

② 중앙값 구하기 답 4

(3)

8 3 2 6 4 7 3

① 작은 값부터 크기순으로 나열하기
답 2, 3, 3, 4, 6, 7, 8

② 중앙값 구하기 답 4

2 다음 자료의 중앙값을 구하여라.

(1)

9 2 6 4 10

2, 4, 6, 9, 10 답 6

(2)

5 4 6 2 1

1, 2, 4, 5, 6 답 4

(3)

10, 15 9 7 8 13 18

7, 8, 9, 10, 13, 15, 18 답 10

(4)

13 6 12 14 7 5 1

1, 5, 6, 7, 12, 13, 14 답 7

(5)

7 2 5 4 3 6 8 4 9

2, 3, 4, 4, 5, 6, 7, 8, 9 답 5

3 다음 순서에 따라 자료의 중앙값을 구하여라.

(1)

17 3 1 5

❶ 작은 값부터 크기순으로 나열하기

답 1, 3, 5, 17

❷ 중앙값 구하기

➔ 변량의 개수는 $\boxed{4}$로 짝수이므로
중앙값은 가운데 위치한 두 값의 평균인
$\frac{3+\boxed{5}}{2}=\boxed{4}$이다.

(2)

5 13 10 12 9 16

❶ 작은 값부터 크기순으로 나열하기

답 5, 9, 10, 12, 13, 16

❷ 중앙값 구하기

$\frac{10+12}{2}=11$

답 11

4 다음 자료의 중앙값을 구하여라.

(1)

8 3 7 2

크기순으로 나열하면 2, 3, 7, 8

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{3+7}{2}=5$

답 5

(2)

7 6 3 4

크기순으로 나열하면 3, 4, 6, 7

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{4+6}{2}=5$

답 5

(3)

8 3 7 5 2 7

크기순으로 나열하면 2, 3, 5, 7, 7, 8

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{5+7}{2}=6$

답 6

(4)

9 12 15 8 11 4 13 2

크기순으로 나열하면
2, 4, 8, 9, 11, 12, 13, 15

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{9+11}{2}=10$

답 10

5 다음은 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열한 것이다. 자료의 중앙값이 [ ] 안의 수와 같을 때, x의 값을 구하여라.

tip 변량의 개수가 짝수이면 가운데 위치한 두 값의 평균이 중앙값이야!

(1)

2 3 x 8	[4]

$\frac{3+x}{2}=4$ $\therefore x=5$

답 5

(2)

2 x 7 11	[5]

$\frac{x+7}{2}=5$ $\therefore x=3$

답 3

(3)

1 2 3 x 5 9	[3]

$\frac{3+x}{2}=3$ $\therefore x=3$

답 3

(4)

6 7 x 10 15 17	[9]

$\frac{x+10}{2}=9$ $\therefore x=8$

답 8

6 배운 내용 확인하기

(1) (중앙값): 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때, 한가운데에 있는 값

(2) 중앙값은 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 변량의 개수가

① (홀수)인 경우 ➔ 가운데 위치한 값

② (짝수)인 경우 ➔ 가운데 위치한 두 값의 평균

03 * 최빈값

핵심개념

최빈값: 자료의 변량 중에서 가장 많이 나타나는 값
(1) 자료의 변량이 나타난 횟수가 가장 큰 값이 한 개 이상이면 그 값이 모두 최빈값이다.
(2) 자료의 변량이 나타난 횟수가 모두 같으면 최빈값은 없다.
참고 '가장 좋아하는 운동'과 같이 숫자로 나타낼 수 없는 자료의 대푯값으로 최빈값을 사용한다.

■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 10분

정답과 해설 36쪽

1 다음 자료의 최빈값을 구하는 과정을 완성하여라.

(1) 2 3 4 4 6 8

➔ 자료의 변량 중에서 [4]가 2번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 [4]이다.

(2) 1 2 2 3 3 5 7

➔ 자료의 변량 중에서 2와 [3]이 2번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 2와 [3]이다.

(3) 1 2 3 4 5 6

➔ 자료의 변량이 모두 [1]번씩 나타나므로 최빈값은 없다.

(4) 수학 영어 과학 수학 과학 음악

➔ 자료의 변량 중에서 수학과 과학이 [2]번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 수학과 과학이다.

2 다음 자료의 최빈값을 구하여라.

(1) 2 3 4 4 6 10

답 4

(2) 1 2 8 5 8 2

답 2, 8

(3) 10 20 30 40 50 60 70

답 없다.

3 배운 내용 확인하기

(1) (최빈값): 자료의 변량 중에서 가장 많이 나타나는 값

(2) ① 자료의 변량이 나타난 횟수가 가장 큰 값이 한 개 이상이면 그 값이 모두 최빈값(이다, 이 아니다).

② 자료의 변량이 나타난 횟수가 모두 같으면 최빈값은 (있다, 없다).

스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 37쪽

1 평균 3

다음 자료는 채림이네 반 학생 5명의 몸무게를 조사하여 나타낸 것이다. 이 자료의 평균이 55 kg일 때, x의 값을 구하여라.

(단위: kg)

45	53	x	57	61

답 59

$\dfrac{45+53+x+57+61}{5}=55$이므로

$x+216=275 \quad \therefore x=59$

2 평균 4

3개의 변량 x, y, z의 평균이 5일 때, x, 2, y, 3, z의 평균은?

① 3 ② 4 ③ 5
④ 6 ⑤ 7

답 ②

$\dfrac{x+y+z}{3}=5$이므로 $x+y+z=15$

$\therefore$ (평균)$=\dfrac{x+2+y+3+z}{5}=\dfrac{20}{5}=4$

3 중앙값 5

다음 자료는 태호네 반 학생 6명의 수학 성적을 조사하여 작은 값부터 크기순으로 나열한 것이다. 이 자료의 중앙값이 87점일 때, x의 값을 구하여라.

(단위: 점)

81	83	84	x	95	97

답 90

$\dfrac{84+x}{2}=87 \quad \therefore x=90$

4 최빈값 1, 2

다음 자료는 서우네 반 학생 6명의 일주일 동안의 인터넷 사용 시간을 조사하여 나타낸 것이다. 이 자료의 최빈값을 구하여라.

(단위: 시간)

10	14	13	10	13	14

답 없다.

자료의 변량이 모두 2번씩 나타나므로 최빈값은 없다.

5 평균 3, 최빈값 2

다음 자료는 학생 7명의 일주일 동안의 TV 시청 시간을 조사하여 나타낸 것이다. 평균과 최빈값이 서로 같을 때, x의 값을 구하여라.

(단위: 시간)

7	6	9	x	6	4	6

답 4

x의 값에 관계없이 최빈값은 6시간이므로

(평균)$=\dfrac{7+6+9+x+6+4+6}{7}=6$

$38+x=42 \quad \therefore x=4$

6 평균 2, 중앙값 2, 최빈값 2

다음 자료의 평균을 a, 중앙값을 b, 최빈값을 c라고 할 때, a, b, c의 크기를 바르게 비교한 것은?

5	4	7	4	3

① $a<b<c$ ② $b<a<c$ ③ $c<a=b$
④ $b=c<a$ ⑤ $a=b=c$

답 ④

(평균)$=\dfrac{5+4+7+4+3}{5}=\dfrac{23}{5}$

변량을 크기 순으로 나열하면 3, 4, 4, 5, 7이므로 (중앙값)$=4$, (최빈값)$=4$

즉, $a=\dfrac{23}{5}$, $b=4$, $c=4$이므로 $b=c<a$

7 평균, 중앙값, 최빈값

대푯값에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 평균은 대푯값으로 가장 많이 사용된다.
② 자료 전체의 중심적인 경향이나 특징을 대표적으로 나타낸 값을 대푯값이라고 한다.
③ 최빈값은 반드시 존재한다.
④ 자료에 매우 크거나 매우 작은 극단적인 값이 있는 경우, 평균보다 중앙값이 그 자료 전체의 특징을 더 잘 나타낸다.
⑤ 변량의 개수가 홀수인 경우, 중앙값은 변량 중에 존재한다.

답 ③

③ 자료의 변량이 나타난 횟수가 모두 같으면 최빈값은 없다.

04 줄기와 잎 그림

핵심개념

줄기와 잎 그림: 자료의 전체적인 분포 상태를 파악하기 위해 다음과 같은 방법으로 나타낸 그림을 줄기와 잎 그림이라고 한다.

❶ 변량을 줄기와 잎으로 구분한다.
❷ 세로선을 긋고 세로선의 왼쪽에 줄기를 작은 수부터 크기순으로 세로로 나열한다.
❸ 세로선의 오른쪽에 잎을 작은 수부터 일정한 간격을 두고 가로로 나열한다. 이때 중복되는 잎은 중복된 횟수만큼 모두 나열한다.
❹ 그림의 오른쪽 위에 '줄기|잎'을 설명한다.

참고 줄기와 잎 그림에서
(1) 줄기: 세로선의 왼쪽에 있는 숫자
(2) 잎: 세로선의 오른쪽에 있는 숫자

자료

(단위: 점)

70	83	87	92
96	78	72	81
76	87	89	95

↓

줄기와 잎 그림

(7|0은 70점)

줄기	잎
7	0 2 6 8
8	1 3 7 7 9
9	2 5 6

십의 자리의 숫자 / 일의 자리의 숫자

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 30분

정답과 해설 37쪽

1 **아래는 어느 동아리 회원 20명의 몸무게를 조사한 것이다. 이 자료에 대한 줄기와 잎 그림을 완성한 후 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라. 또, 옳은 것에 ○표를 하여라.**

(단위: kg)

46	45	59	43	37
60	40	48	57	45
51	36	62	54	39
57	55	64	58	53

(3|6은 36 kg)

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

tip
줄기와 잎 그림은 자료의 정확한 값을 알 수 있어.
또한 잎을 통해 자료의 분포 상태를 쉽게 알 수 있지.

(1) 줄기는 __십__의 자리, 잎은 __일__의 자리의 숫자를 나타낸다.

(2) 중복되는 잎은 (한 번만 , 중복된 횟수만큼) 나열한다.

(3) 줄기는 3, 4, 5, 6이다.

(4) 잎이 가장 많은 줄기는 5이다.

(5) 줄기가 3인 잎은 6, 7, 9이다.

(6) 가장 무거운 회원의 몸무게는 64 kg이다.

(7) 변량의 총 개수는 (줄기 , 잎)의 개수와 같다.

(8) 잎의 개수는 20이다.

2 다음 자료에 대하여 줄기와 잎 그림을 완성하여라.

(1) 민설이네 반 학생들의 통학 시간

(단위: 분)

10	27	18	28	15	21	32	33	22	12
35	25	17	30	40	36	14	23	41	23

(1|0은 10분)

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

(2) 서율이네 반 학생들의 영어 점수

(단위: 점)

84	66	94	74	65	85	67
83	73	89	88	76	70	72
96	68	81	98	62	87	78

(6|2는 62점)

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

(3) 예준이네 반 학생들의 키

(단위: cm)

152	159	168	153	161	145	155
168	145	170	154	146	163	147
148	170	157	171	166	155	164

tip 변량이 세 자리의 자연수일 때는 보통 잎은 일의 자리의 숫자로 정하고, 줄기는 나머지 자리의 숫자로 하면 돼.

(14|5는 145 cm)

줄기	잎						
14	5	5	6	7	8		
15	2	3	4	5	5	7	9
16	1	3	4	6	8	8	
17	0	0	1				

3 아래는 재호네 모둠 학생들의 봉사활동 시간을 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

(1|0은 10시간)

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

(1) 잎이 가장 많은 줄기: 1
잎이 가장 적은 줄기: 4

tip 줄기와 잎 그림을 이용하면 변량이 가장 많거나 가장 적은 시간대를 쉽게 알 수 있어.

(2) 재호네 모둠 전체 학생 수

: 잎의 총 개수는 $7+6+\boxed{4}+\boxed{1}=\boxed{18}$

➜ 18

(3) 봉사활동 시간이 30시간 이상인 학생 수

: 32시간, 34시간, 35시간, 35시간, 40시간

➜ 5

4 아래는 루나네 반 학생들의 한 학기 동안의 독서량을 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. 다음을 구하여라.

(0|4는 4권)

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

(1) 루나네 반 전체 학생 수 답 28

$5+10+8+5=28$

(2) 독서량이 10권 미만인 학생 수 답 5

(3) 가장 많은 독서량과 가장 적은 독서량의 차

37권 4권

$37-4=33$(권) 답 33권

5 아래는 수영이네 반 학생들의 일주일 동안의 인터넷 사용 시간을 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. 다음을 구하여라.

(0|4는 4시간)

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

(1) 수영이네 반 전체 학생 수 답 29

$3+6+9+7+4=29$

(2) 잎이 가장 적은 줄기 답 0

(3) 인터넷 사용 시간이 23시간 이상 32시간 미만인 학생 수 답 9

(4) 수영이의 인터넷 사용 시간이 25시간일 때, 수영이보다 인터넷 사용 시간이 긴 학생 수 답 14

$3+7+4=14$

(5) 인터넷 사용 시간이 짧은 쪽에서 5번째인 학생의 인터넷 사용 시간 답 13시간

tip 줄기가 작은 것부터 잎의 개수를 차례대로 세어서 5번째인 사용 시간을 찾으면 돼.

(6) 인터넷 사용 시간이 긴 쪽에서 8번째인 학생의 인터넷 사용 시간 답 34시간

tip 줄기가 큰 것부터 잎의 개수를 뒤에서부터 차례대로 세어서 8번째인 사용 시간을 찾으면 돼.

6 아래는 연수가 지난 20일 동안 하루에 읽은 책의 쪽수를 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. 다음을 구하여라.

(2|0은 20쪽)

줄기	잎
2	0 3 3 5 9 → 5개
3	0 1 2 4 7 7 9 → 7개
4	1 2 5 6 6 → 5개
5	1 2 6 → 3개

(1) 잎이 가장 많은 줄기 답 3

(2) 하루에 가장 많이 읽은 책의 쪽수 답 56

(3) 하루에 책을 40쪽 이상 읽은 날수 답 8

$5+3=8$

(4) 읽은 쪽수가 6번째로 많은 날 읽은 책의 쪽수 답 45

줄기가 큰 것부터 잎의 개수를 뒤에서부터 차례대로 세어서 6번째인 책의 쪽수는 45이다.

7 배운 내용 확인하기

(1) 줄기와 잎 그림에서 세로선의 왼쪽에 있는 숫자를 (줄기), 세로선의 오른쪽에 있는 숫자를 (잎)이라고 한다.

(2) 줄기와 잎 그림에서 줄기에는 중복되는 수를 (한 번만 , 중복된 횟수만큼) 쓰고, 잎에는 중복되는 수를 (한 번만 , 중복된 횟수만큼) 나열한다.

(3) 줄기와 잎 그림에서 변량의 개수는 (줄기 , 잎)의 개수와 같다.

05 * 도수분포표

핵심개념

1. **계급**: 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간
2. **계급의 크기**: 구간의 너비, 즉 계급의 양 끝 값의 차
3. **계급의 개수**: 변량을 나눈 구간의 개수
4. **계급값**: 각 계급의 가운데 값 ➜ $(\text{계급값})=\dfrac{(\text{계급의 양 끝 값의 합})}{2}$
5. **도수**: 각 계급에 속하는 자료의 개수

   참고 도수의 총합은 변량의 총 개수와 같다.
6. **도수분포표**: 주어진 자료를 몇 개의 계급으로 나누고, 각 계급의 도수를 조사하여 나타낸 표

   주의 계급, 계급의 크기, 계급값, 도수는 항상 단위를 포함하여 쓴다.
7. **도수분포표를 만드는 순서**

   ❶ 자료에서 가장 작은 변량과 가장 큰 변량을 찾는다.

   ❷ 두 변량이 포함되는 구간을 일정한 간격으로 나누어 계급을 정한다.

   ❸ 각 계급의 도수를 구한다.

자료

(단위: 점)

61	75	73
84	77	89
80	66	68
72	81	84

➜

도수분포표

수학 점수(점)	도수(명)
$60^{\text{이상}} \sim 70^{\text{미만}}$	3
$70 \sim 80$	4
$80 \sim 90$	5
합계	12

계급

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 38쪽

1 아래는 준영이네 학교 학생 40명의 한 달 동안의 도서관 이용 횟수를 조사하여 나타낸 도수분포표이다. 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.

이용 횟수(회)	도수(명)
$4^{\text{이상}} \sim 8^{\text{미만}}$	8
$8 \sim 12$	12
$12 \sim 16$	14
$16 \sim 20$	4
$20 \sim 24$	2
합계	40

(1) 도서관 이용 횟수와 같이 자료를 수량으로 나타낸 것을 <u>변량</u>이라고 한다.

➜ 변량이 4회 이상 $\boxed{8}$회 미만인 자료는 8개이다.

(2) 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간을 <u>계급</u>이라고 한다.

➜ 계급의 개수는 $\boxed{5}$이다.

(3) 계급의 크기는 계급의 양 끝 값의 <u>차</u>이다.

➜ 계급의 크기는

$24-20=\cdots=8-4=\boxed{4}$(회)이다.

tip 계급의 크기는 어느 계급의 양 끝 값을 택하여 구해도 상관없어.

(4) 변량이 속하는 계급을 찾을 수 있다.

➜ 이용 횟수가 21회인 학생이 속하는 계급은 $\boxed{20}$회 이상 $\boxed{24}$회 미만이다.

(5) 각 계급에 속하는 자료의 개수를 <u>도수</u>라고 한다.

➜ 이용 횟수가 12회 이상 16회 미만인 계급의 도수는 $\boxed{14}$명이다.

2 다음 자료에 대하여 도수분포표를 완성하여라.

(1) 선호네 반 남학생들의 윗몸일으키기 횟수

(단위: 회)

4	15	21
33	9	32
24	18	25
8	15	14
20	29	22

횟수(회)		도수(명)
0 이상 ~ 10 미만	///	3
10 ~ 20	////	4
20 ~ 30	卌 /	6
30 ~ 40	//	2
합계		15

tip 자료의 수를 셀 때는 /, //, ///, ////, 卌 또는 一, 丅, 下, 𤴓, 正를 사용하면 편리해.

(2) 지난 3주 동안 경아의 홈페이지 일일 방문자 수

(단위: 명)

8	15	19
23	20	16
24	3	9
22	5	22
21	1	18
10	6	17
8	2	19

방문자 수(명)	도수(일)
0 이상 ~ 5 미만	3
5 ~ 10	5
10 ~ 15	1
15 ~ 20	6
20 ~ 25	6
합계	21

(3) 현민이네 반 학생들의 하루 동안의 TV 시청 시간

(단위: 분)

20	35	17
30	24	15
47	45	25
55	50	38
40	20	25
33	45	40
35	41	48
51	31	20

시청 시간(분)	도수(명)
10 이상 ~ 20 미만	2
20 ~ 30	6
30 ~ 40	6
40 ~ 50	7
50 ~ 60	3
합계	24

tip 계급의 크기를 같게 하여 계급을 나눠 봐~

3 아래는 어느 농장에서 생산된 달걀의 무게를 조사하여 나타낸 도수분포표이다. 다음을 구하여라.

무게(g)	도수(개)
40 이상 ~ 45 미만	2
45 ~ 50	6
50 ~ 55	9
55 ~ 60	15
60 ~ 65	13
합계	45

(1) 계급의 크기 답 5 g

$65-60=\cdots=45-40=5(\mathrm{g})$

(2) 계급의 개수 답 5

(3) 52 g인 달걀이 속하는 계급

답 50 g 이상 55 g 미만

(4) 55 g 이상 60 g 이하인 계급의 도수

답 15개

(5) 도수가 가장 큰 계급 답 55 g 이상 60 g 미만

4 배운 내용 확인하기

(1) 도수분포표에서 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간을 (계급)이라고 한다.

(2) 계급의 크기는 계급의 양 끝 값의 (차)이다.

(3) 각 계급의 가운데 값을 (계급값)이라고 한다.

(4) 각 계급에 속하는 자료의 개수를 (도수)라고 한다.

06 ✳ 도수분포표의 이해

핵심개념

1. **계급의 크기**: 도수분포표의 a 이상 b 미만인 계급에서 (계급의 크기)$=b-a$
2. **도수분포표에서 특정 계급의 도수의 백분율**: $\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}\times 100(\%)$

■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 38쪽

1 아래는 태현이네 반 학생들이 가지고 있는 필기구의 수를 조사하여 나타낸 도수분포표이다. ☐ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

필기구의 수(개)	도수(명)
$3^{\text{이상}}$ ~ $7^{\text{미만}}$	5
7 ~ 11	8
11 ~ 15	10
15 ~ 19	6
19 ~ 23	1
합계	30

(1) 도수가 가장 큰 계급

➔ 가장 큰 도수는 $\boxed{10}$명으로 그 계급은 $\boxed{11}$개 이상 $\boxed{15}$개 미만이다.

(2) 필기구의 수가 7개인 학생이 속한 계급의 도수

➔ 필기구의 수가 7개인 학생이 속한 계급은 $\boxed{7}$개 이상 $\boxed{11}$개 미만으로 이 계급의 도수는 $\boxed{8}$명이다.

(3) 필기구의 수가 11개 미만인 학생 수

➔ 3개 이상 7개 미만인 학생 수: $\boxed{5}$
7개 이상 11개 미만인 학생 수: $\boxed{8}$
따라서 구하는 학생 수는 $\boxed{13}$이다.

(4) 필기구를 적게 가지고 있는 쪽에서 12번째인 학생이 속하는 계급

tip 적은 경우에는 계급이 작은 쪽에서부터 도수를 세면 돼.

➔ 7개 미만인 학생 수: 5
11개 미만인 학생 수: $5+\boxed{8}=\boxed{13}$
따라서 구하는 계급은 $\boxed{7}$개 이상 $\boxed{11}$개 미만이다.

(5) 필기구를 많이 가지고 있는 쪽에서 5번째인 학생이 속하는 계급

tip 많은 경우에는 계급이 큰 쪽에서부터 도수를 세면 돼.

➔ 19개 이상인 학생 수: 1
15개 이상인 학생 수: $\boxed{6}+1=\boxed{7}$
따라서 구하는 계급은 $\boxed{15}$개 이상 $\boxed{19}$개 미만이다.

(6) 가지고 있는 필기구의 수가 15개 이상 19개 미만인 학생 수의 백분율

➔ 도수의 총합이 30명이고, 15개 이상 19개 미만인 계급의 도수는 $\boxed{6}$명이므로 전체의
$\dfrac{\boxed{6}}{30}\times 100=\boxed{20}(\%)$이다.

2 아래는 혜원이네 반 학생들의 과학 점수를 조사하여 나타낸 도수분포표이다. 다음을 구하여라.

과학 점수(점)	도수(명)
50^{이상} ~ 60^{미만}	3
60 ~ 70	4
70 ~ 80	10
80 ~ 90	A
90 ~ 100	2
합계	25

tip
A의 값을 먼저 구해야 돼. 각 계급의 도수를 더한 값이 25임을 이용하면 A의 값을 구할 수 있겠지?

(1) A의 값

➜ $3+4+10+A+2=\boxed{25}$이므로
$A=25-\boxed{19}=\boxed{6}$

(2) 과학 점수가 80점 이상인 학생 수

$6+2=8$

답 8

(3) 도수가 가장 작은 계급

답 90점 이상 100점 미만

(4) 과학 점수가 낮은 쪽에서 8번째인 학생이 속하는 계급

60점 미만인 학생 수: 3
70점 미만인 학생 수: $3+4=7$
80점 미만인 학생 수: $3+4+10=17$
따라서 구하는 계급은 70점 이상 80점 미만이다.

답 70점 이상 80점 미만

(5) 과학 점수가 90점 이상 100점 미만인 학생 수의 백분율

$\frac{2}{25}\times100=8(\%)$

답 8 %

(6) 과학 점수가 70점 미만인 학생 수의 백분율

$3+4=7$

$\frac{7}{25}\times100=28(\%)$

답 28 %

3 아래는 다현이네 반 학생들의 키를 조사하여 나타낸 도수분포표이다. 다음을 구하여라.

키(cm)	도수(명)
145^{이상} ~ 150^{미만}	3
150 ~ 155	A
155 ~ 160	13
160 ~ 165	6
165 ~ 170	2
합계	30

(1) A의 값

답 6

$A=30-(3+13+6+2)=6$

(2) 도수가 가장 큰 계급

답 155 cm 이상 160 cm 미만

(3) 키가 162.5 cm인 학생이 속하는 계급의 도수

답 6명

키가 162.5 cm인 학생이 속하는 계급은 160 cm 이상 165 cm 미만이므로 구하는 도수는 6명이다.

(4) 키가 155 cm 미만인 학생 수의 백분율

$\frac{3+6}{30}\times100=\frac{9}{30}\times100=30(\%)$

답 30 %

(5) 키가 큰 쪽에서 5번째인 학생이 속하는 계급

키가 165 cm 이상인 학생 수: 2
키가 160 cm 이상인 학생 수: $6+2=8$
따라서 구하는 계급은 160 cm 이상 165 cm 미만이다.

답 160 cm 이상 165 cm 미만

4 배운 내용 확인하기

(1) 도수분포표의 a 이상 b 미만인 계급에서 계급의 크기는 $\boxed{b-a}$이다.

(2) 도수분포표에서 특정 계급의 도수의 백분율은

$\frac{(\text{그 계급의 }\boxed{\text{도수}})}{(\text{도수의 }\boxed{\text{총합}})}\times100(\%)$

으로 구한다.

스스로 점검하기

■ 걸린 시간 　　　　분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 39쪽

1 줄기와 잎 그림 4

아래는 어느 야구 동아리에서 타자들이 1년 동안 친 홈런 수를 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. 가장 많은 홈런 수와 가장 적은 홈런 수의 차는 몇 개인지 구하여라.

(0|1은 1개)

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

답 32개

$33-1=32$(개)

2 도수분포표 1

도수분포표에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 자료를 수량으로 나타낸 것을 변량이라고 한다.

② 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간을 계급이라고 한다.

③ 각 계급에 속하는 자료의 개수를 도수라고 한다.

④ 계급의 양 끝 값의 합을 계급의 크기라고 한다.

⑤ 각 계급의 가운데 값을 그 계급의 계급값이라고 한다.

답 ④

④ 계급의 크기는 계급의 양 끝 값의 차이다.

3 도수분포표의 이해 2, 3

오른쪽은 미수네 반 학생들의 멀리던지기 기록을 조사하여 나타낸 도수분포표이다. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

기록(m)	도수(명)
10이상 ~ 20미만	2
20 ~ 30	8
30 ~ 40	10
40 ~ 50	A
50 ~ 60	1
합계	30

① 계급의 크기는 10 m이다.

② 계급의 개수는 5이다.

$30-(2+8+10+1)=9$

③ A의 값은 9이다.

④ 도수가 가장 큰 계급은

30 m 이상 40 m 미만

40 m 이상 50 m 미만이다.

⑤ 기록이 30 m 미만인 학생 수는 10이다.

$2+8=10$

답 ④

4 도수분포표의 이해 2, 3

오른쪽은 소현이네 반 학생들의 수학 점수를 조사하여 나타낸 도수분포표이다. 수학 점수가 높은 쪽에서 7번째인 학생이 속하는 계급은?

80점 이상 90점 미만

수학 점수(점)	도수(명)
50이상 ~ 60미만	2
60 ~ 70	4
70 ~ 80	8
80 ~ 90	A
90 ~ 100	3
합계	25

① 50점 이상 60점 미만

② 60점 이상 70점 미만

③ 70점 이상 80점 미만

④ 80점 이상 90점 미만

⑤ 90점 이상 100점 미만

답 ④

$A=25-(2+4+8+3)=8$이므로

90점 이상인 학생 수: 3

80점 이상인 학생 수: $3+8=11$

따라서 구하는 계급은 80점 이상 90점 미만이다.

[5~6] 오른쪽은 어느 지역의 9월 한 달 동안의 기온의 일교차를 조사하여 나타낸 도수분포표이다. 다음 물음에 답하여라.

일교차(℃)	날수(일)
0이상 ~ 2미만	8
2 ~ 4	
4 ~ 6	6
6 ~ 8	1
8 ~ 10	11
합계	30

5 도수분포표의 이해 2, 3

기온의 일교차가 3 ℃인 날이 속한 계급의 도수를 구하여라.

답 4일

일교차가 3 ℃인 날이 속한 계급은 2 ℃ 이상 4 ℃ 미만이므로 구하는 도수는

$30-(8+6+1+11)=4$(일)

6 도수분포표의 이해 2, 3

기온의 일교차가 4 ℃ 미만인 날은 전체의 몇 %인지 구하여라.

답 40 %

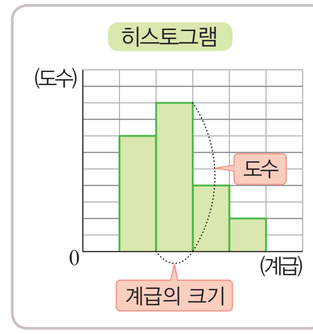
일교차가 4 ℃ 미만인 날은 $8+4=12$(일)이므로 전체의

$\frac{12}{30}\times100=40(\%)$

07 * 히스토그램

핵심개념

1. **히스토그램**: 가로축에는 각 계급의 양 끝 값을, 세로축에는 도수를 적어 직사각형 모양으로 나타낸 그래프
2. **히스토그램을 그리는 방법**
   ❶ 가로축에 각 계급의 양 끝 값을 적는다.
   ❷ 세로축에 도수를 적는다.
   ❸ 각 계급의 크기를 가로로 하고, 도수를 세로로 하는 직사각형을 그린다.



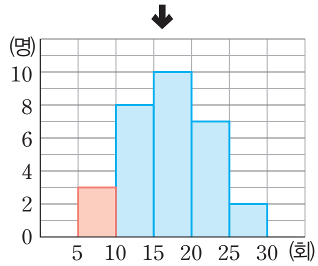
■ 걸린 시간 　　분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 39쪽

1 아래는 준우네 반 학생들의 턱걸이 횟수를 조사하여 나타낸 도수분포표이다. 이 표를 보고, 히스토그램으로 나타내어라.

횟수(회)	도수(명)
5이상 ~ 10미만	3
10 ~ 15	8
15 ~ 20	10
20 ~ 25	7
25 ~ 30	2
합계	30

↓



tip 히스토그램에서 직사각형의 가로의 길이인 계급의 크기는 일정하므로 가로의 길이는 모두 같게 그리고, 계급이 연속되어 있으므로 직사각형은 서로 붙여서 그려야 해.

2 다음 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.

히스토그램의 가로축에는 각 __계급__의 양 끝 값을, 세로축에는 __도수__를 적는다.

3 다음 중 서로 관계있는 것끼리 선으로 연결하여라.

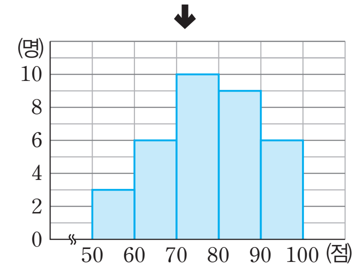
(1) 계급의 크기 • 　　• ㄱ. 직사각형의 세로의 길이
(2) 도수 • 　　• ㄴ. 직사각형의 가로의 길이

4 아래 도수분포표를 히스토그램으로 나타내고 빈칸에 알맞은 수를 써넣어라.

(1) 현수네 반 학생들의 수학 점수

수학 점수(점)	도수(명)
50이상 ~ 60미만	3
60 ~ 70	6
70 ~ 80	10
80 ~ 90	9
90 ~ 100	6
합계	34

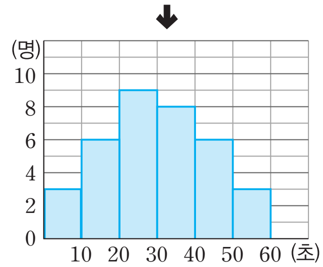
↓



➜ 계급의 크기: __10__점, 계급의 개수: __5__

(2) 정욱이네 반 학생들의 오래매달리기 기록

기록(초)	도수(명)
0이상 ~ 10미만	3
10 ~ 20	6
20 ~ 30	9
30 ~ 40	8
40 ~ 50	6
50 ~ 60	3
합계	35

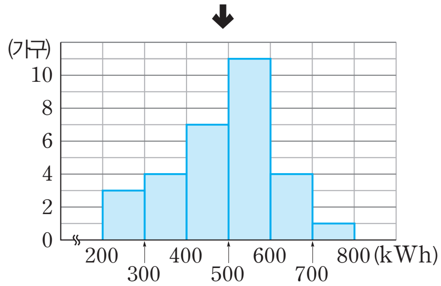


➜ 계급의 크기: 10 초, 계급의 개수: 6

tip
① 계급의 크기는? ➜ 직사각형의 가로의 길이!
② 도수는? ➜ 직사각형의 세로의 길이!
③ 계급의 개수는? ➜ 직사각형의 개수!

(3) 어느 지역 가구들의 한 달 동안의 전력 소비량

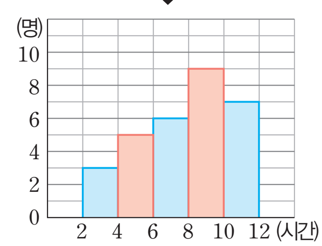
전력 소비량(kWh)	도수(가구)
200이상 ~ 300미만	3
300 ~ 400	4
400 ~ 500	7
500 ~ 600	11
600 ~ 700	4
700 ~ 800	1
합계	30



➜ 계급의 크기: 100 kWh, 계급의 개수: 6

5 아래는 민중이네 반 학생들의 일주일 동안의 교육방송 시청 시간을 조사하여 나타낸 도수분포표와 히스토그램이다. 각각을 완성하여라.

시청 시간(시간)	도수(명)
2이상 ~ 4미만	3
4 ~ 6	5
6 ~ 8	6
8 ~ 10	9
10 ~ 12	7
합계	30



6 히스토그램에 대한 다음 설명 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

(1) 가로축에는 계급값을, 세로축에는 도수를 차례로 적는다. (×)
└ 계급의 양 끝 값

(2) 직사각형의 가로의 길이는 모두 같다. (○)
└ 계급의 크기

(3) 직사각형의 세로의 길이는 그 계급의 도수와 같다. (○)

7 배운 내용 확인하기

(1) 가로축에는 각 계급의 양 끝 값을, 세로축에는 도수를 적어 직사각형 모양으로 나타낸 그래프를 (히스토그램)이라고 한다.

(2) 히스토그램에서 직사각형의 가로의 길이는 각 계급의 (크기)와 같고, 세로의 길이는 각 계급의 (도수)와 같다.

08 ✳ 히스토그램의 이해

핵심개념

히스토그램에서

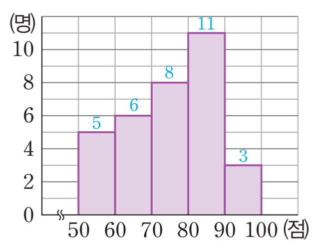
1. (계급의 크기)=(직사각형의 가로의 길이)
2. (계급의 도수)=(직사각형의 세로의 길이)

참고 히스토그램에서 도수의 총합은 각 직사각형의 세로의 길이의 합과 같다.

■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 40쪽

1 아래는 소담이네 반 학생들의 음악 실기 점수를 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) (계급의 크기)

=(직사각형의 가로 의 길이)

$=60-50=\boxed{10}$(점)

(2) (계급의 개수)=(직사각형의 개수)

$=\boxed{5}$

(3) (60점 이상 70점 미만인 계급의 도수)

=(해당 계급의 직사각형의 세로 의 길이)

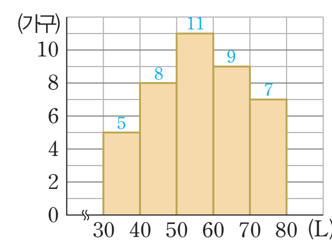
$=\boxed{6}$(명)

(4) (소담이네 반의 전체 학생 수)

$=5+6+\boxed{8}+\boxed{11}+\boxed{3}=\boxed{33}$

(5) 도수의 총합은 각 직사각형의 세로 의 길이의 합 과 같다.

2 아래는 어느 아파트의 각 가구별로 하루 동안 사용한 물의 양을 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 다음을 구하여라.



(1) 아파트의 전체 가구 수

$5+8+11+9+7=40$

답 40

(2) 사용한 물의 양이 60 L 이상인 가구 수

$9+7=16$

답 16

(3) 도수가 가장 작은 계급

답 30 L 이상 40 L 미만

tip 세로의 길이가 가장 짧은 직사각형을 찾아봐.

(4) 가장 많은 가구가 속한 계급

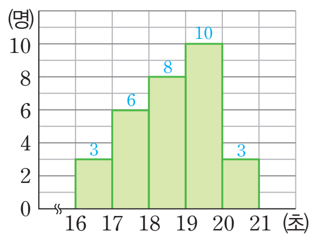
도수가 가장 큰 계급

답 50 L 이상 60 L 미만

(5) 도수가 7가구인 계급

답 70 L 이상 80 L 미만

3 아래는 승훈이네 반 학생들의 100 m 달리기 기록을 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 다음을 구하여라.



(1) 승훈이네 반 전체 학생 수

$3+6+8+10+3=30$

답 30

(2) 기록이 18초 이상 20초 미만인 학생 수

$8+10=18$

답 18

(3) 기록이 20초 이상인 학생 수의 백분율

$\frac{3}{30}\times100=10(\%)$

답 10 %

tip

(특정 계급의 도수의 백분율)

$=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}\times100(\%)$

(4) 기록이 18초 이상 20초 미만인 학생 수의 백분율

$8+10=18$

$\frac{18}{30}\times100=60(\%)$

답 60 %

(5) 기록이 18초 미만인 학생 수의 백분율

$3+6=9$

$\frac{9}{30}\times100=30(\%)$

답 30 %

(6) 기록이 6번째로 좋은 학생이 속하는 계급

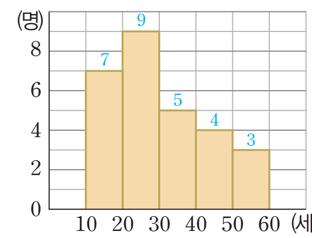
답 17초 이상 18초 미만

tip

기록이 좋다는 것은 걸린 시간이 짧다는 의미야!
따라서 계급이 작은 쪽에서부터 도수를 세어 6번째가 어느 계급에 속하는지를 살펴보면 돼.

17초 미만인 학생 수: 3
18초 미만인 학생 수: $3+6=9$
따라서 구하는 계급은 17초 이상 18초 미만이다.

4 아래는 어떤 사진 동호회 회원들의 나이를 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 다음을 구하여라.



(1) 사진 동호회의 전체 회원 수

$7+9+5+4+3=28$

답 28

(2) 도수가 가장 작은 계급

답 50세 이상 60세 미만

(3) 나이가 20세 이상 40세 미만인 회원 수의 백분율

$9+5=14$

$\frac{14}{28}\times100=50(\%)$

답 50 %

(4) 나이가 9번째로 적은 사람이 속하는 계급의 도수

20세 미만인 회원 수: 7
30세 미만인 회원 수: $7+9=16$
따라서 나이가 9번째로 적은 사람이 속하는 계급은 20세 이상 30세 미만이므로 구하는 도수는 9명이다.

답 9명

(5) 도수가 두 번째로 큰 계급의 회원 수의 백분율

답 25 %

도수가 두 번째로 큰 계급은 10세 이상 20세 미만이고 이 계급의 도수는 7명이므로 전체의 $\frac{7}{28}\times100=25(\%)$

5 배운 내용 확인하기

히스토그램에서

(1) 계급의 크기 ➜ 직사각형의 (가로)의 길이

(2) 계급의 도수 ➜ 직사각형의 (세로)의 길이

(3) 도수의 총합은 각 직사각형의 (세로)의 길이의 합과 같다.

09 ＊ 히스토그램에서의 넓이

핵심개념

히스토그램에서

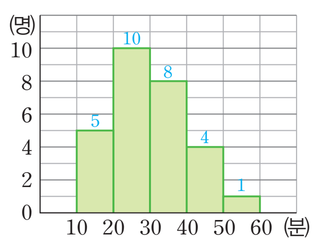
1. 각 직사각형의 넓이는 그 계급의 도수에 정비례한다.
2. (직사각형의 넓이)=(계급의 크기)×(그 계급의 도수)
3. (직사각형의 넓이의 합)={(계급의 크기)×(그 계급의 도수)}의 합
   =(계급의 크기)×(도수의 총합)

참고 히스토그램은 각 계급의 도수를 직사각형의 세로의 길이로 나타내므로 자료의 분포 상태를 한 눈에 알아볼 수 있다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 40쪽

1 아래는 민서네 반 학생들의 통학 시간을 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 빈칸에 알맞은 것을 써넣고, 옳은 것에 ○표를 하여라.



(1) 계급의 크기가 [10]분이므로 각 직사각형의 가로의 길이는 [10]이다.

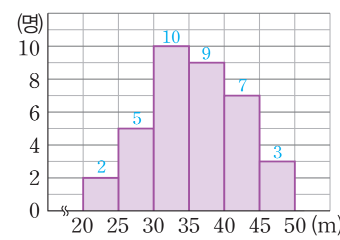
(2) 도수가 5명인 계급의 직사각형의 넓이는
[10]×5=[50]이다.

(3) (직사각형의 넓이의 합)
=10×5+10×10+10×[8]+10×[4]+10×[1]
=10×(5+10+[8]+[4]+[1])=[280]

(4) (직사각형의 넓이의 합)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)

(5) 계급의 크기는 일정하므로 각 계급의 직사각형의 넓이는 그 계급의 도수에 (정비례, 반비례)한다.

2 아래는 정윤이네 반 학생들의 던지기 기록을 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) 직사각형의 넓이의 합 답 180

(직사각형의 넓이의 합)=5×(2+5+10+9+7+3)
=5×36=180

(2) 도수가 가장 큰 계급의
① 도수: 10명
② 직사각형의 넓이: 50

5×10=50

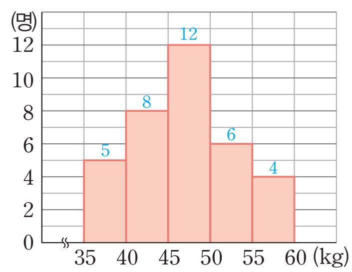
(3) 도수가 가장 작은 계급의
① 도수: 2명
② 직사각형의 넓이: 10

5×2=10

(4) 도수가 가장 큰 계급의 도수는 도수가 가장 작은 계급의 도수의 [5]배이다.
10명 2명

(5) 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 도수가 가장 작은 계급의 직사각형의 넓이의 [5]배이다.
50 10

3 아래는 수호네 반 학생들의 몸무게를 조사하여 나타낸 히스토그램에서 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 도수가 가장 작은 계급의 직사각형의 넓이의 몇 배인지 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.



[방법1] 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는

$5\times\boxed{12}=\boxed{60}$

도수가 가장 작은 계급의 직사각형의 넓이는

$5\times\boxed{4}=\boxed{20}$

따라서 $\dfrac{\boxed{60}}{\boxed{20}}=\boxed{3}$(배)이다.

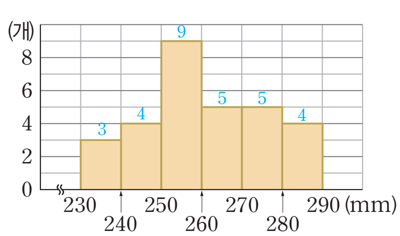
[방법2] 직사각형의 넓이는 도수에 정비례하므로 넓이의 비는 도수의 비와 같다.

(가장 큰 도수) : (가장 작은 도수)

$=12:\boxed{4}$

따라서 $\dfrac{12}{\boxed{4}}=\boxed{3}$(배)이다.

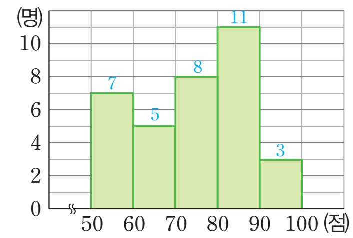
4 아래는 30개 지역의 어느 한 달 동안의 강수량의 평균을 조사하여 나타낸 히스토그램이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.



➔ 도수가 가장 큰 계급의 도수가 $\boxed{9}$개이고 도수가 가장 작은 계급의 도수가 $\boxed{3}$개이므로 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 도수가 가장 작은 계급의 직사각형의 넓이의 $\boxed{3}$배이다.

$\frac{9}{3}=3$(배)

5 아래는 정우네 반 학생들의 수학 점수를 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 다음을 구하여라.



(1) 직사각형의 넓이의 합

답 340

(직사각형의 넓이의 합)$=10\times(7+5+8+11+3)$

$=10\times34=340$

(2) 점수가 60점 이상 70점 미만인 계급의 직사각형의 넓이와 점수가 80점 이상 90점 미만인 계급의 직사각형의 넓이의 비

답 5 : 11

(3) 점수가 가장 높은 학생이 속한 계급의 직사각형의 넓이와 점수가 가장 낮은 학생이 속한 계급의 직사각형의 넓이의 비

답 3 : 7

6 배운 내용 확인하기

히스토그램에서

(1) 각 계급의 직사각형의 넓이는 그 계급의 (도수)에 정비례한다.

(2) 각 계급의 직사각형의 넓이의 비는 그 계급의 (도수)의 비와 같다.

(3) (직사각형의 넓이)

=(계급의 크기)×(그 계급의 $\boxed{\text{도수}}$)

(4) (직사각형의 넓이의 합)

=(계급의 $\boxed{\text{크기}}$)×($\boxed{\text{도수}}$의 총합)

10 히스토그램의 일부가 찢어진 경우

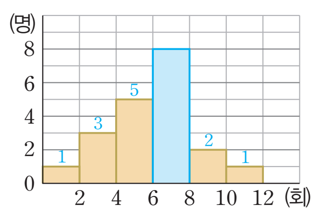
핵심개념

1. **도수의 총합을 알 수 있을 때:** 도수의 총합을 이용하여 찢어진 부분의 도수를 구한다.
   ➜ (찢어진 부분의 도수)=(도수의 총합)−(나머지 도수의 합)
2. **도수의 총합을 알 수 없을 때:** 주어진 조건을 이용하여 도수의 총합을 구한 후, 도수의 총합을 이용하여 찢어진 부분의 도수를 구한다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 41쪽

1 아래는 명호네 반 학생 20명이 1년 동안 여행을 한 횟수를 조사하여 나타낸 히스토그램의 일부이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣고, 히스토그램을 완성하여라.



(1) 각 계급의 도수

➜ 0회 이상 2회 미만: 1명
2회 이상 4회 미만: 3명
4회 이상 6회 미만: 5 명
6회 이상 8회 미만: ? ⋯⋯ ㉠
8회 이상 10회 미만: 2명
10회 이상 12회 미만: 1 명

(2) ㉠을 제외한 계급의 도수의 합 ➜ 12 명

(3) 전체 학생 수 ➜ 20

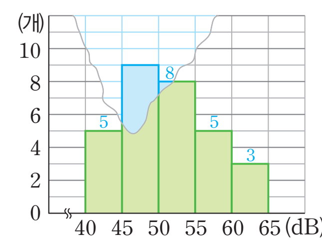
(4) 6회 이상 8회 미만인 계급의 도수
➜ 20 − 12 = 8 (명)

tip 도수의 총합을 알면 나머지 한 계급의 도수를 구할 수 있어.

(5) 도수가 가장 큰 계급
➜ 6 회 이상 8 회 미만

2 아래는 어떤 자료를 조사하여 나타낸 히스토그램인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 찢어진 부분의 도수를 구하여라.

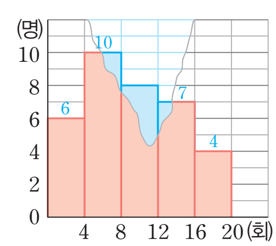
(1) 30개 지역의 환경 소음도



답 9개

30−(5+8+5+3)=9(개)

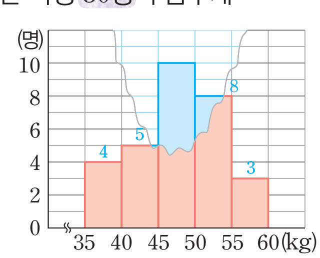
(2) 현우네 반 학생 35명의 턱걸이 횟수



답 8명

35−(6+10+7+4)=8(명)

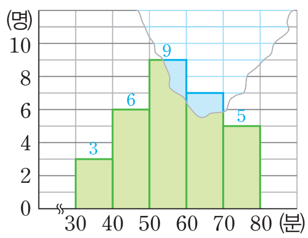
(3) 찬성이네 반 학생 30명의 몸무게



답 10명

30−(4+5+8+3)=10(명)

3 아래는 재형이네 반 학생들의 한 달 동안의 휴대 전화 통화 시간을 조사하여 나타낸 히스토그램인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 통화 시간이 50분 이상 60분 미만인 학생이 전체의 30 %일 때, ☐ 안에 알맞은 수를 써넣어라.



tip 전체 학생 수가 주어지지 않았을 때는 다른 조건을 찾아봐. 주어진 조건을 이용하여 도수의 총합을 구하면 **2**와 같은 문제로 변신~!

(1) 재형이네 반 전체 학생 수

➜ 전체 학생 수를 x라고 하면 통화 시간이 50분 이상 60분 미만인 학생은 $\boxed{9}$명이고 전체의 30 %이므로

$\dfrac{\boxed{9}}{x}\times 100=30$ $\therefore x=\boxed{30}$

따라서 전체 학생 수는 $\boxed{30}$이다.

(2) 통화 시간이 60분 이상 70분 미만인 학생 수

➜ 전체 학생 수가 $\boxed{30}$이므로 통화 시간이 60분 이상 70분 미만인 학생 수는

$\boxed{30}-(3+6+\boxed{9}+5)=\boxed{7}$

4 다음의 각 경우에서 도수의 총합을 구하여라.

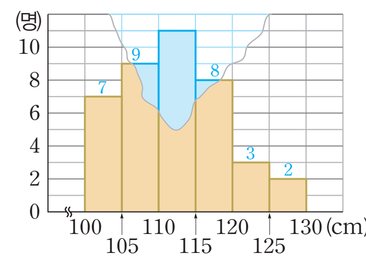
(1) 어떤 계급의 도수가 10이고, 그 계급의 도수가 전체의 40 %이다. 답 25

도수의 총합을 x라고 하면 $\dfrac{10}{x}\times 100=40$ $\therefore x=25$

(2) 어떤 계급의 도수가 4이고, 그 계급의 도수가 전체의 10 %이다. 답 40

도수의 총합을 x라고 하면 $\dfrac{4}{x}\times 100=10$ $\therefore x=40$

5 아래는 어린이용 놀이기구에 탑승한 어린이들의 키를 조사하여 나타낸 히스토그램인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 키가 115 cm 이상 120 cm 미만인 어린이가 전체의 20 %일 때, 다음을 구하여라.



(1) 놀이기구에 탑승한 전체 어린이 수 답 40

전체 어린이 수를 x라고 하면

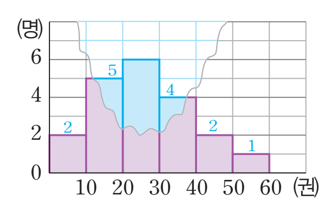
$\dfrac{8}{x}\times 100=20$ $\therefore x=40$

(2) 키가 110 cm 이상 115 cm 미만인 어린이 수 답 11

$40-(7+9+8+3+2)=11$

(3) 도수가 가장 큰 계급 답 110 cm 이상 115 cm 미만

6 오른쪽은 서윤이네 반 학생들이 1년 동안 읽은 책의 수를 조사하여 나타낸 히스토그램인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 1년 동안 읽은 책의 수가 40권 이상 50권 미만인 학생이 전체의 10 %일 때, 다음을 구하여라.



(1) 서윤이네 반 전체 학생 수 답 20

전체 학생 수를 x라고 하면

$\dfrac{2}{x}\times 100=10$ $\therefore x=20$

(2) 읽은 책의 수가 20권 이상 30권 미만인 학생 수 답 6

$20-(2+5+4+2+1)=6$

(3) 도수가 가장 큰 계급 답 20권 이상 30권 미만

스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 41쪽

1 히스토그램 2, 3, 6

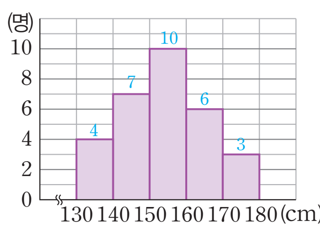
히스토그램에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 가로축은 계급을 나타낸다.
② 세로축은 도수를 나타낸다.
③ 넓이가 같은 두 직사각형의 도수는 같다.
④ 직사각형의 가로의 길이는 도수에 정비례한다.
⑤ 각 직사각형의 넓이는 그 계급의 도수에 정비례한다.

답 ④
④ 직사각형의 가로의 길이는 계급의 크기와 같고 계급의 크기는 일정하므로 가로의 길이는 모두 같다.

2 히스토그램의 이해 1~4

오른쪽은 도형이네 반 학생들의 키를 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 다음 중 옳지 않은 것은?

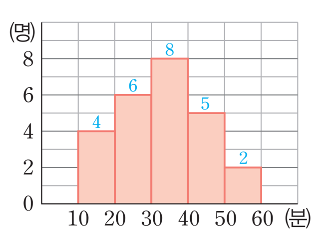


① 계급의 크기는 10 cm 이다.
② 도형이네 반 전체 학생 수는 30이다. $4+7+10+6+3=30$
③ 도수가 가장 큰 계급은 150 cm 이상 160 cm 미만이다.
④ 키가 가장 큰 학생이 속하는 계급의 도수는 3명이다. 170 cm 이상 180 cm 미만
⑤ 키가 작은 쪽에서 5번째인 학생이 속하는 계급은 130 cm 이상 140 cm 미만이다. 140 cm 이상 150 cm 미만

답 ⑤

3 히스토그램의 이해 3, 4

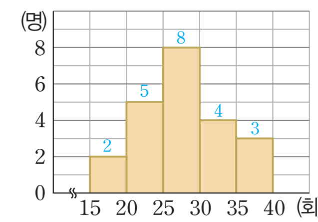
오른쪽은 건우네 반 학생들의 하루 동안의 운동 시간을 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 운동 시간이 40분 이상인 학생은 전체의 몇 %인지 구하여라.



답 28 %
$\frac{7}{25}\times100=28(\%)$

4 히스토그램에서의 넓이 3~5

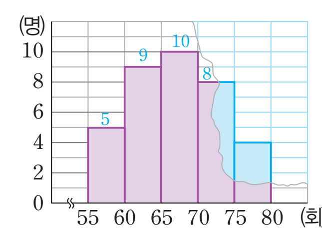
오른쪽 그림은 다솔이네 반 학생들의 윗몸일으키기 기록을 조사하여 나타낸 히스토그램이다. 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이와 ① 도수가 가장 작은 계급의 직사각형의 넓이의 비를 ② 가장 간단한 자연수의 비로 나타내어라.



답 $4:1$
[방법 1] ① $5\times8=40$ ② $5\times2=10$
$\therefore 40:10=4:1$
[방법 2] 직사각형의 넓이의 비는 도수의 비와 같으므로
$8:2=4:1$

5 히스토그램의 일부가 찢어진 경우 2

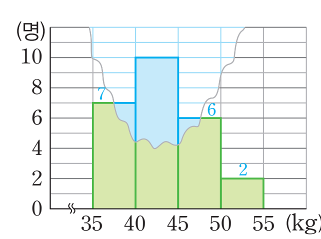
오른쪽은 태리네 반 학생 36명의 줄넘기 기록을 조사하여 나타낸 히스토그램인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 도수가 가장 작은 계급을 구하여라.



답 75회 이상 80회 미만
75회 이상 80회 미만인 계급의 도수는
$36-(5+9+10+8)=4$(명)
따라서 도수가 가장 작은 계급은 75회 이상 80회 미만이다.

6 히스토그램의 일부가 찢어진 경우 3, 5, 6

오른쪽 그림은 체조부 학생들의 몸무게를 조사하여 나타낸 히스토그램인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 몸무게가 45 kg 이상 50 kg 미만인 학생이 전체의 24 %일 때, 몸무게가 40 kg 이상 45 kg 미만인 학생은 전체의 몇 %인가?



① 24 % ② 28 % ③ 32 %
④ 36 % ⑤ 40 %

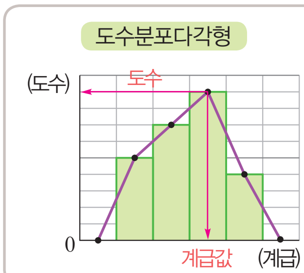
답 ⑤
전체 학생 수를 x라고 하면 $\frac{6}{x}\times100=24$ $\therefore x=25$
몸무게가 40 kg 이상 45 kg 미만인 학생 수는 $25-(7+6+2)=10$
따라서 전체의 $\frac{10}{25}\times100=40(\%)$

11 도수분포다각형

핵심개념

1. **도수분포다각형**: 히스토그램의 각 직사각형의 윗변의 중앙에 찍은 점과 양 끝에 도수가 0인 계급이 하나씩 더 있는 것으로 생각하여 그 중앙에 찍은 점을 선분으로 연결한 그래프
2. **도수분포다각형을 그리는 방법**
   ❶ 히스토그램에서 각 직사각형의 윗변의 중앙에 점을 찍는다.
   ❷ 히스토그램의 양 끝에 도수가 0인 계급이 하나씩 더 있는 것으로 생각하고 그 중앙에 점을 찍는다.
   ❸ ❶, ❷에서 찍은 점을 선분으로 연결한다.

참고 도수분포다각형에서 점의 좌표는 (계급값, 도수)이다.

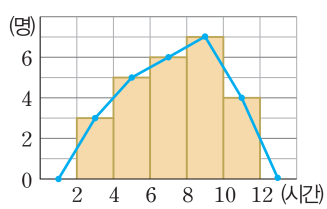


■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

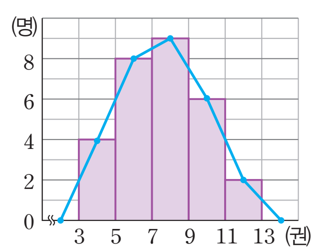
정답과 해설 42쪽

1 다음 히스토그램을 도수분포다각형으로 나타내어라.

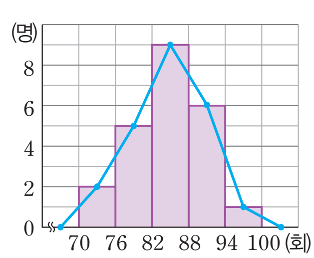
(1) 정훈이네 반 학생들의 일주일 동안의 운동 시간



(2) 단비네 반 학생들이 가지고 있는 참고서의 수



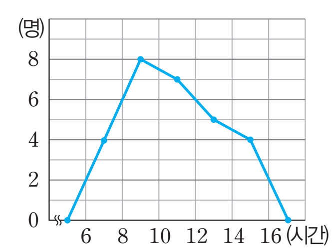
(3) 민아네 반 학생들의 분당 맥박 수



2 다음 도수분포표를 도수분포다각형으로 나타내어라.

(1) 방학 동안 도담이네 반 학생들의 봉사활동 시간

봉사활동 시간(시간)	도수(명)
6 이상 ~ 8 미만	4
8 ~ 10	8
10 ~ 12	7
12 ~ 14	5
14 ~ 16	4
합계	28



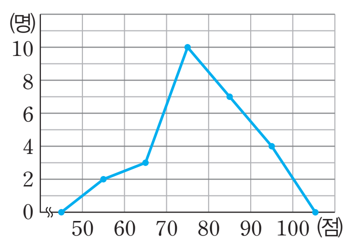
➜ 계급의 크기: 2 시간
계급의 개수: 5

tip 도수분포표에서도 계급값과 도수를 알 수 있으므로 히스토그램을 그릴 필요없이 (계급값, 도수)를 좌표로 하는 점을 찍어 선분으로 연결하면 돼~

(2) 나래네 반 학생들의 수학 점수

수학 점수(점)	도수(명)
50 이상 ~ 60 미만	2
60 ~ 70	3
70 ~ 80	10
80 ~ 90	7
90 ~ 100	4
합계	26

➜



➜ 계급의 크기: 10 점

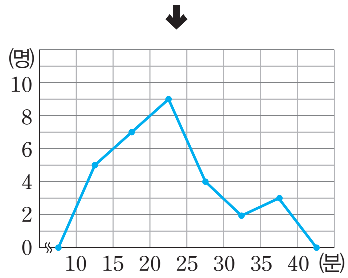
계급의 개수: 5

tip 도수분포다각형에서 계급의 개수를 셀 때, 양 끝의 도수가 0인 계급은 원래는 없던 거라서 세지 않아. 헷갈리지 않도록 주의해!

(3) 정현이네 반 학생들의 통학 시간

통학 시간(분)	도수(명)
10 이상 ~ 15 미만	5
15 ~ 20	7
20 ~ 25	9
25 ~ 30	4
30 ~ 35	2
35 ~ 40	3
합계	30

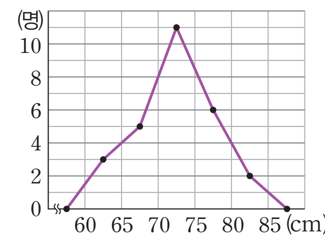
➜



➜ 계급의 크기: 5 분

계급의 개수: 6

3 아래는 연우네 반 학생들의 앉은키를 조사하여 나타낸 도수분포다각형이다. 도수분포다각형을 보고, 도수분포표를 완성하여라.



➜

앉은키(cm)	도수(명)
60 이상 ~ 65 미만	3
65 ~ 70	5
70 ~ 75	11
75 ~ 80	6
80 ~ 85	2
합계	27

4 도수분포다각형에 대한 다음 설명 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 하여라.

(1) 가로축에는 계급의 양 끝 값을, 세로축에는 도수를 차례로 적는다. (○)

(2) 도수분포다각형에서 점을 나타내는 좌표는 (도수, 계급값)이다. (×)
(계급값, 도수)

(3) 점의 개수는 계급의 개수와 같다. (×)
(계급의 개수)+2

5 배운 내용 확인하기

히스토그램의 각 직사각형의 윗변의 중앙에 찍은 점과 양 끝에 도수가 0인 계급이 하나씩 더 있는 것으로 생각하여 그 중앙에 찍은 점을 선분으로 연결한 그래프를

(도수분포다각형)이라고 한다.

12 * 도수분포다각형의 이해

핵심개념

1. **계급의 개수**: 도수분포다각형에서 (계급의 개수)=(각 계급의 중앙에 찍은 점의 개수)

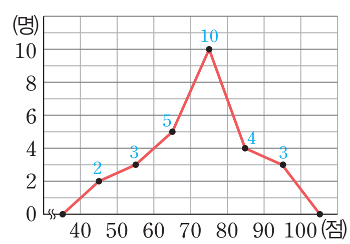
   주의 양 끝에 도수가 0인 계급은 생각하지 않는다. 즉, (계급의 개수)=(모든 점의 개수)−2

2. **도수분포다각형에서 특정 계급의 도수의 백분율**: $\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}\times 100(\%)$

■ 걸린 시간 　　분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 42쪽

1 아래는 하늘이네 반 학생들의 국어 점수를 조사하여 나타낸 도수분포다각형이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.



(1) 계급의 크기 ➜ $\boxed{10}$점

(2) 계급의 개수 ➜ $\boxed{6}$

(3) 도수가 가장 큰 계급

➜ $\boxed{70}$점 이상 $\boxed{80}$점 미만

(4) 도수가 가장 작은 계급

➜ $\boxed{40}$점 이상 $\boxed{50}$점 미만

(5) 국어 점수가 67점인 학생이 속하는 계급의 도수

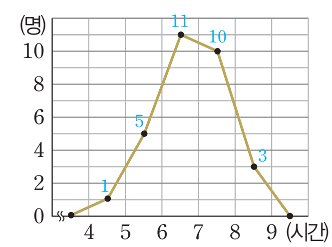
➜ $\boxed{5}$명

(6) 하늘이네 반 전체 학생 수

➜ $2+3+5+\boxed{10}+\boxed{4}+3=\boxed{27}$

2 아래의 도수분포다각형에 대하여 □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

(1) 선민이네 반 학생들의 하루 평균 수면 시간



① 도수가 가장 작은 계급

➜ $\boxed{4}$시간 이상 $\boxed{5}$시간 미만

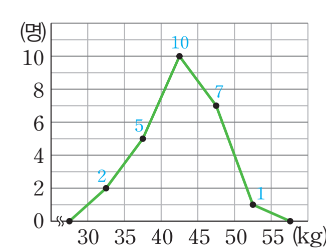
② 선민이네 반 전체 학생 수 ➜ $\boxed{30}$

$1+5+11+10+3=30$

③ 수면 시간이 6시간 미만인 학생 수 ➜ $\boxed{6}$

$1+5=6$

(2) 현아네 반 학생들의 몸무게



① 도수가 가장 큰 계급

➜ $\boxed{40}$ kg 이상 $\boxed{45}$ kg 미만

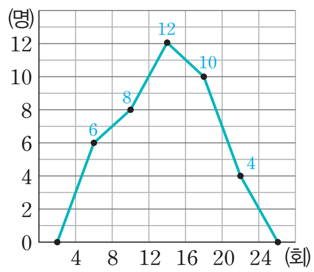
② 현아네 반 전체 학생 수 ➜ $\boxed{25}$

$2+5+10+7+1=25$

③ 몸무게가 45 kg 이상인 학생 수 ➜ $\boxed{8}$

$7+1=8$

3 아래는 주연이네 반 학생들의 한 달 동안의 도서관 이용 횟수를 조사하여 나타낸 도수분포다각형이다. 다음을 구하여라.



(1) 주연이네 반 전체 학생 수 답 40

$6+8+12+10+4=40$

(2) 이용 횟수가 4회 이상 12회 미만인 학생 수

$6+8=14$ 답 14

(3) 이용 횟수가 4회 이상 12회 미만인 학생 수의 백분율

$\frac{14}{40}\times 100=35(\%)$ 답 35 %

tip

$(\text{특정 계급의 도수의 백분율})=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}\times 100(\%)$

(4) 이용 횟수가 20회 이상인 학생 수의 백분율

$\frac{4}{40}\times 100=10(\%)$ 답 10 %

(5) 이용 횟수가 6번째로 많은 학생이 속하는 계급

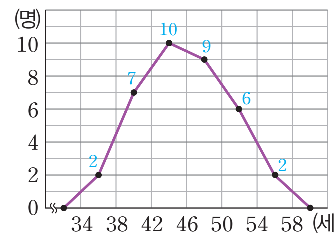
답 16회 이상 20회 미만

tip

계급이 큰 쪽에서부터 도수를 세어 6번째가 어느 계급에 속하는지를 살펴봐.

20회 이상인 학생 수: 4
16회 이상인 학생 수: $10+4=14$
따라서 이용 횟수가 6번째로 많은 학생이 속하는 계급은 16회 이상 20회 미만이다.

4 아래는 어느 학교 선생님들의 나이를 조사하여 나타낸 도수분포다각형이다. 다음을 구하여라.



(1) 전체 선생님 수 답 36

$2+7+10+9+6+2=36$

(2) 도수가 가장 큰 계급 답 42세 이상 46세 미만

(3) 나이가 42세 미만인 선생님 수 답 9

$2+7=9$

(4) 나이가 42세 미만인 선생님 수의 백분율

$\frac{9}{36}\times 100=25(\%)$ 답 25 %

(5) 나이가 5번째로 적은 선생님이 속하는 계급의 도수

38세 미만인 선생님 수: 2 답 7명
42세 미만인 선생님 수: $2+7=9$
따라서 나이가 5번째로 적은 선생님이 속하는 계급은 38세 이상 42세 미만이고 이 계급의 도수는 7명이다.

5 배운 내용 확인하기

(1) 도수분포다각형에서

(계급의 개수)=(각 계급의 중앙에 찍은 점의 개수)

(2) 도수분포다각형에서 특정 계급의 도수의 백분율은

$\frac{(\text{그 계급의 } \boxed{\text{도수}})}{(\text{도수의 총합})}\times\boxed{100}(\%)$

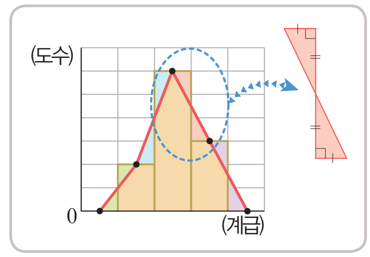
으로 구한다.

13 * 도수분포다각형에서의 넓이

핵심개념

(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(히스토그램의 직사각형의 넓이의 합)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)

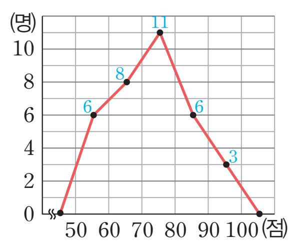
참고 오른쪽 그림에서 두 직각삼각형의 밑변의 길이와 높이는 각각 같으므로 넓이가 같다.



■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 10분

정답과 해설 43쪽

1 아래는 은서네 반 학생들의 수학 점수를 조사하여 나타낸 도수분포다각형이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) 계급의 크기 ➜ [10]점

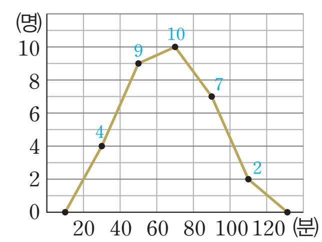
(2) 계급의 개수 ➜ [5]

(3) 전체 학생 수
➜ 6+8+11+[6]+[3]=[34]

(4) 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이
➜ (히스토그램의 직사각형의 넓이의 합)
=(계급의 크기)×([도수]의 총합)
=[10]×[34]
=[340]

2 아래의 도수분포다각형에서 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.

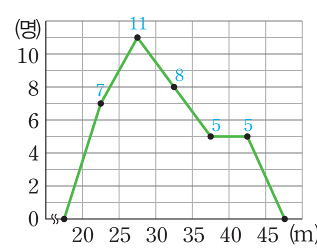
(1) 나은이네 반 학생들의 하루 평균 운동 시간



답 640

(넓이)$=20\times(4+9+10+7+2)$
$=20\times32=640$

(2) 민경이네 반 학생들의 던지기 기록



답 180

(넓이)$=5\times(7+11+8+5+5)$
$=5\times36=180$

3 배운 내용 확인하기

도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 계급의 (크기)와 도수의 (총합)의 곱이다.

14 ⁎ 도수분포다각형의 일부가 찢어진 경우

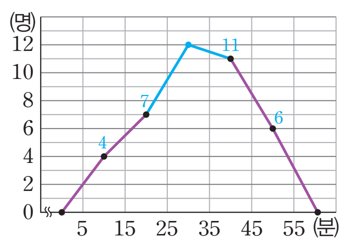
핵심개념

1. **도수의 총합을 알 수 있을 때:** 도수의 총합을 이용하여 찢어진 부분의 도수를 구한다.
   ➜ (찢어진 부분의 도수)=(도수의 총합)−(나머지 도수의 합)
2. **도수의 총합을 알 수 없을 때:** 주어진 조건을 이용하여 도수의 총합을 구한 후, 도수의 총합을 이용하여 찢어진 부분의 도수를 구한다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 43쪽

1 아래는 정수네 학교 학생 40명이 하루 동안 게임을 하는 시간을 조사하여 나타낸 도수분포다각형의 일부이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣고, 도수분포다각형을 완성하여라.



(1) 각 계급의 도수

➜ 5분 이상 15분 미만: 4 명
15분 이상 25분 미만: 7 명
25분 이상 35분 미만: ? …… ㉠
35분 이상 45분 미만: 11 명
45분 이상 55분 미만: 6 명

(2) ㉠을 제외한 계급의 도수의 합 ➜ 28 명

(3) 전체 학생 수 ➜ 40

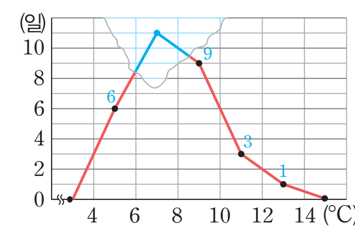
(4) 25분 이상 35분 미만인 계급의 도수
➜ 40 − 28 = 12 (명)

tip 도수의 총합을 알면 나머지 한 계급의 도수를 구할 수 있어.

(5) 도수가 가장 큰 계급
➜ 25 분 이상 35 분 미만

2 아래는 어떤 자료를 조사하여 나타낸 도수분포다각형인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 찢어진 부분의 도수를 구하여라.

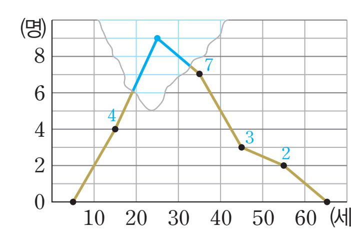
(1) 어느 해 9월의 30일 동안의 일교차



답 11일

$30-(6+9+3+1)=11$(일)

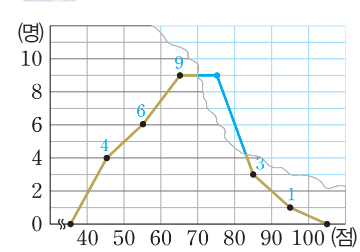
(2) 기타 동호회 회원 25명의 나이



답 9명

$25-(4+7+3+2)=9$(명)

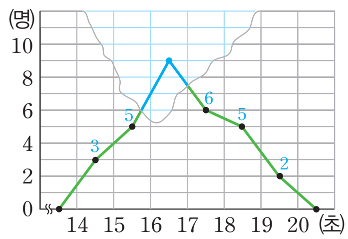
(3) 영희네 반 32명의 영어 점수



답 9명

$32-(4+6+9+3+1)=9$(명)

3 아래는 소윤이네 반 학생들의 100 m 달리기 기록을 조사하여 나타낸 도수분포다각형인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 기록이 14초 이상 15초 미만인 학생이 전체의 $10\ \%$일 때, $\square$ 안에 알맞은 수를 써넣어라.



tip
히스토그램에서 푼 것과 같은 방법으로 풀면 돼.
주어진 조건을 이용하여 먼저 도수의 총합을 구하자.

(1) 소윤이네 반 전체 학생 수

➔ 전체 학생 수를 x라고 하면 기록이 14초 이상 15초 미만인 학생 $\boxed{3}$명이 전체의 $10\ \%$이므로

$\dfrac{\boxed{3}}{x}\times 100=10 \qquad \therefore\ x=\boxed{30}$

따라서 전체 학생 수는 $\boxed{30}$이다.

(2) 기록이 16초 이상 17초 미만인 학생 수

➔ 전체 학생 수가 $\boxed{30}$이므로 기록이 16초 이상 17초 미만인 학생 수는

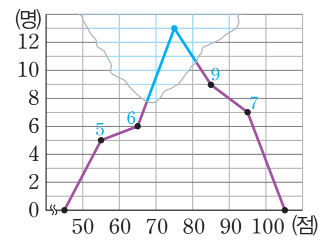
$\boxed{30}-(3+\boxed{5}+\boxed{6}+5+2)=\boxed{9}$

(3) 도수가 가장 큰 계급의 학생 수의 백분율

➔ 도수가 가장 큰 계급은
$\boxed{16}$초 이상 $\boxed{17}$초 미만이고 이 계급의 도수는 $\boxed{9}$명이므로 전체의

$\dfrac{\boxed{9}}{30}\times 100=\boxed{30}\ (\%)$

4 아래는 민지네 반 학생들의 영어 점수를 조사하여 나타낸 도수분포다각형인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 점수가 60점 이상 70점 미만인 학생이 전체의 $15\ \%$일 때, 다음을 구하여라.



(1) 민지네 반 전체 학생 수 답 40

전체 학생 수를 x라고 하면

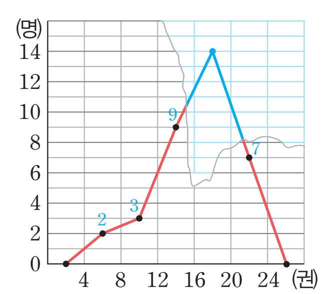
$\dfrac{6}{x}\times 100=15 \qquad \therefore\ x=40$

(2) 점수가 70점 이상 80점 미만인 학생 수

$40-(5+6+9+7)=13$ 답 13

(3) 도수가 가장 큰 계급 답 70점 이상 80점 미만

5 아래는 유경이네 반 학생들이 도서관에 기증한 책의 수를 조사하여 나타낸 도수분포다각형인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 기증한 책의 수가 20권 이상 24권 미만인 학생이 전체의 $20\ \%$일 때, 다음을 구하여라.



(1) 유경이네 반 전체 학생 수 답 35

전체 학생 수를 x라고 하면

$\dfrac{7}{x}\times 100=20 \qquad \therefore\ x=35$

(2) 기증한 책의 수가 16권 이상 20권 미만인 학생 수

$35-(2+3+9+7)=14$ 답 14

(3) 도수가 가장 큰 계급의 학생 수의 백분율

도수가 가장 큰 계급은 답 $40\ \%$

16권 이상 20권 미만이고 이 계급의 도수는 14명이므로 전체의

$\dfrac{14}{35}\times 100=40(\%)$

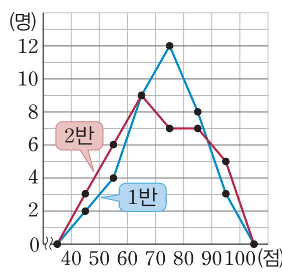
15 ✳ 두 도수분포다각형의 비교

핵심개념 | 두 개의 도수분포다각형을 하나의 그림 위에 나타내면 자료의 분포 상태를 비교할 때 편리하다.
➜ 그래프가 오른쪽으로 치우쳐 있을수록 변량이 큰 자료가 많다.

■ **걸린 시간** 분 / **목표 시간** 10분

정답과 해설 44쪽

1 오른쪽 그림은 어느 중학교 1학년 1반과 2반의 과학 점수를 조사하여 도수분포다각형으로 나타낸 것이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣고, 옳은 것에 ○표를 하여라.



(1) 1반과 2반의 학생 수

1반의 학생 수 ➜ 38
2반의 학생 수 ➜ 37
따라서 1반이 2반보다 학생이 1명 더
(많다, 적다).

1반의 학생 수: $2+4+9+12+8+3=38$
2반의 학생 수: $3+6+9+7+7+5=37$
따라서 1반이 2반보다 학생이 1명 더 많다.

(2) 1반 학생 중 과학 점수가 10번째로 좋은 학생이 속한 계급의 도수 ➜ 8 명

90점 이상인 학생 수: 3
80점 이상인 학생 수: $3+8=11$
따라서 과학 점수가 10번째로 좋은 학생이 속한 계급은 80점 이상 90점 미만이므로 구하는 도수는 8명이다.

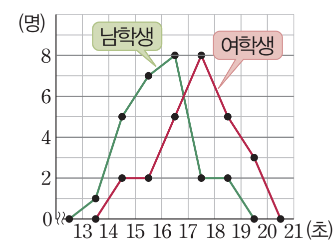
(3) 2반 학생 중 과학 점수가 60점 미만인 학생 수 ➜ 9

$3+6=9$

(4) 90점 이상인 학생이 더 많은 반
➜ 2 반

90점 이상 100점 미만인 계급의 도수는 1반이 3명, 2반이 5명이므로 과학 성적이 90점 이상인 학생이 더 많은 반은 2반이다.

2 오른쪽 그림은 어느 중학교 1학년 남학생과 여학생의 100 m 달리기 기록을 조사하여 도수분포다각형으로 나타낸 것이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣고, 옳은 것에 ○표를 하여라.



(1) 남학생 수와 여학생 수

남학생 수 ➜ 25
여학생 수 ➜ 25
따라서 남학생 수와 여학생 수는 (같다, 다르다).

남학생 수: $1+5+7+8+2+2=25$
여학생 수: $2+2+5+8+5+3=25$
따라서 남학생 수와 여학생 수는 같다.

(2) 남 학생이 여 학생보다 100 m 달리기 기록이 더 좋은 편이다.

남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 더 왼쪽으로 치우쳐져 있고 왼쪽으로 갈수록 달리기 기록이 더 좋으므로 남학생이 여학생보다 100 m 달리기 기록이 더 좋은 편이다.

(3) 달리기 기록이 16초 이상 18초 미만인 학생은
(남학생이 더 많다 , 여학생이 더 많다).

16초 이상 18초 미만인 계급의 도수는
남학생이 $8+2=10$(명), 여학생이 $5+8=13$(명)
이므로 여학생이 더 많다.

(4) 각각의 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 (같다, 다르다).

(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(히스토그램의 직사각형의 넓이의 합)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)
이고, 두 그래프의 계급의 크기는 1초, 도수의 총합은 25명으로 같으므로 두 부분의 넓이는 같다.

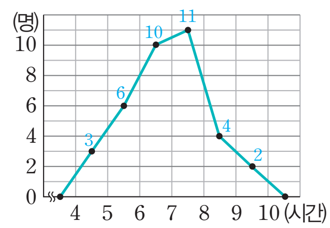
스스로 점검하기

■ 걸린 시간 　　　분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 44쪽

1 도수분포다각형의 이해 1~4

오른쪽은 혜미네 반 학생들의 하루 동안의 평균 수면 시간을 조사하여 나타낸 도수분포다각형이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



① 계급의 크기는 1시간이다.

② 혜미네 반 전체 학생 수는 36이다.
$3+6+10+11+4+2=36$

③ 도수가 가장 큰 계급은 7시간 이상 8시간 미만이다.

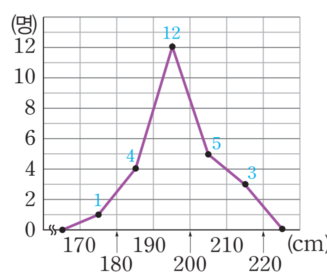
④ 수면 시간이 가장 짧은 학생이 속하는 계급의 도수는 2명이다.
4시간 이상 5시간 미만　3명

⑤ 수면 시간이 긴 쪽에서 5번째인 학생이 속하는 계급은 8시간 이상 9시간 미만이다.

답 ④

2 도수분포다각형의 이해 3, 4

오른쪽은 주원이네 반 학생들의 멀리뛰기 기록을 조사하여 나타낸 도수분포다각형이다. 멀리뛰기 기록이 200 cm 이상인 학생은 전체의 몇 %인가?



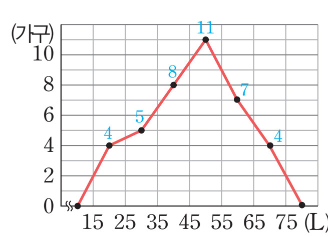
① 16 % ② 20 % ③ 28 %

④ 32 % ⑤ 48 % 답 ④

전체 학생 수는 $1+4+12+5+3=25$
기록이 200 cm 이상인 학생 수는 $5+3=8$이므로 전체의 $\frac{8}{25}\times100=32(\%)$

3 도수분포다각형에서의 넓이 2

오른쪽은 어느 마을의 가구별 하루 동안의 수돗물 사용량을 조사하여 나타낸 도수분포다각형이다. 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는?



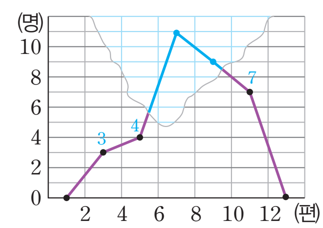
① 350 ② 360 ③ 370

④ 380 ⑤ 390

답 ⑤
$(넓이)=10\times(4+5+8+11+7+4)$
$=10\times39=390$

4 도수분포다각형의 일부가 찢어진 경우 2

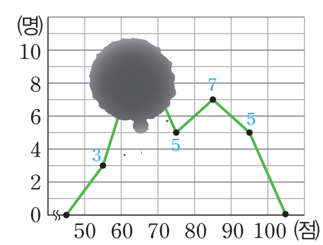
오른쪽은 현지네 반 학생 34명이 1년 동안 본 영화의 수를 조사하여 나타낸 도수분포다각형인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 1년 동안 본 영화의 수가 6편 이상 8편 미만인 학생이 8편 이상 10편 미만인 학생보다 2명이 더 많을 때, 6편 이상 8편 미만을 본 학생 수를 구하여라.



답 11
6편 이상 8편 미만을 본 학생 수를 x라고 하면
8편 이상 10편 미만을 본 학생 수는 $(x-2)$이므로
$3+4+x+(x-2)+7=34$　$\therefore x=11$

5 도수분포다각형의 일부가 찢어진 경우 3~5

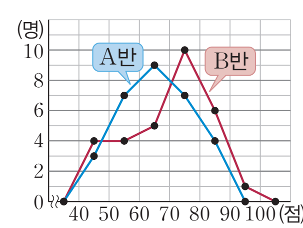
오른쪽은 서준이네 반 학생들의 음악 점수를 조사하여 나타낸 도수분포다각형인데 잉크를 쏟아 일부가 보이지 않는다. 80점 미만인 학생이 전체의 60 %일 때, 서준이네 반 전체 학생 수를 구하여라.



답 30
전체 학생 수를 x라고 하면 80점 이상인 학생은 전체의 40 %이므로
$\frac{7+5}{x}\times100=40(\%)$　$\therefore x=30$

6 두 도수분포다각형의 비교 1, 2

오른쪽은 어느 중학교의 A반, B반의 국어 성적을 조사하여 도수분포다각형으로 나타낸 것이다. 다음 〈보기〉 중 옳은 것을 모두 골라라. 답 ㄱ, ㄷ



보기
ㄱ. A반의 학생 수와 B반의 학생 수는 같다.
ㄴ. 국어 성적이 가장 좋은 학생은 A반에 있다.
ㄷ. A반과 B반에서 도수가 가장 큰 계급은 서로 다르다.

ㄱ. A반의 학생 수: $3+7+9+7+4=30$
B반의 학생 수: $4+4+5+10+6+1=30$
따라서 A반의 학생 수와 B반의 학생 수는 같다.
ㄴ. A반에서 국어 성적이 가장 좋은 학생은 80점 이상 90점 미만인 계급에 속하고 B반에서 국어 성적이 가장 좋은 학생은 90점 이상 100점 미만인 계급에 속하므로 국어 성적이 가장 좋은 학생은 B반에 있다.
ㄷ. A반에서 도수가 가장 큰 계급은 60점 이상 70점 미만이고 B반에서 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만이므로 서로 다르다.
따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

16 상대도수의 뜻

핵심개념

상대도수: 도수의 총합에 대한 각 계급의 도수의 비율

➜ $(\text{어떤 계급의 상대도수})=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$

참고 ① (어떤 계급의 도수)=(도수의 총합)×(그 계급의 상대도수)

② $(\text{도수의 총합})=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{어떤 계급의 상대도수})}$

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 45쪽

1 다음 비율을 소수로 나타내어라.

(1) $\dfrac{1}{4}$ 답 0.25

(2) $\dfrac{3}{20}$ 답 0.15

(3) 21 % 답 0.21

tip 백분율은 비율을 나타내는 방식의 하나야.
백분율을 소수로 나타내려면 100으로 나누면 돼.

(4) 60 % 답 0.6

2 다음 비율을 소수로 나타내어라.

(1) 100개의 제품 중 9개가 불량품일 때, 불량품의 비율

➜ $\dfrac{\boxed{9}}{100}=\boxed{0.09}$

(2) 30명의 학생 중 안경 쓴 학생이 12명일 때, 안경 쓴 학생의 비율 답 0.4

$\dfrac{12}{30}=0.4$

(3) 전체 도수가 25이고 어떤 계급의 도수가 5일 때, 전체 도수에 대한 이 계급의 도수의 비율 답 0.2

$\dfrac{5}{25}=0.2$

tip 전체 도수에 대한 그 계급의 도수의 비율이 바로 상대도수야.

(4) 전체 도수가 40이고 어떤 계급의 도구가 10일 때, 전체 도수에 대한 이 계급의 도수의 비율 답 0.25

$\dfrac{10}{40}=0.25$

3 도수의 총합과 어떤 계급의 도수가 다음과 같을 때, 그 계급의 상대도수를 구하여라.

(1) 도수의 총합이 50, 어떤 계급의 도수가 15

➜ $\dfrac{15}{\boxed{50}}=\boxed{0.3}$

tip $(\text{어떤 계급의 상대도수})=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$

(2) 도수의 총합이 30, 어떤 계급의 도수가 6 답 0.2

$\dfrac{6}{30}=0.2$

(3) 도수의 총합이 25, 어떤 계급의 도수가 4 답 0.16

$\dfrac{4}{25}=0.16$

4 도수의 총합과 어떤 계급의 상대도수가 다음과 같을 때, 그 계급의 도수를 구하여라.

tip
(어떤 계급의 상대도수)$=\frac{\text{(그 계급의 도수)}}{\text{(도수의 총합)}}$이므로
(어떤 계급의 도수)=(도수의 총합)×(그 계급의 상대도수)로 구할 수 있어.

(1) 도수의 총합이 25, 상대도수가 0.2
➜ $25\times\boxed{0.2}=\boxed{5}$

(2) 도수의 총합이 40, 상대도수가 0.3
$40\times0.3=12$
답 12

(3) 도수의 총합이 50, 상대도수가 0.12
$50\times0.12=6$
답 6

5 어떤 계급의 도수와 그 계급의 상대도수가 다음과 같을 때, 도수의 총합을 구하여라.

tip
(도수의 총합)$=\frac{\text{(그 계급의 도수)}}{\text{(어떤 계급의 상대도수)}}$로 구할 수 있어.
분모가 소수인 경우의 계산 방법을 잘 익혀 둬~

(1) 어떤 계급의 도수가 12, 상대도수가 0.3
➜ $\frac{12}{\boxed{0.3}}=\frac{120}{\boxed{3}}=\boxed{40}$

(2) 어떤 계급의 도수가 4, 상대도수가 0.2
$\frac{4}{0.2}=\frac{40}{2}=20$
답 20

(3) 어떤 계급의 도수가 2, 상대도수가 0.08
$\frac{2}{0.08}=\frac{200}{8}=25$
답 25

6 다음 표를 보고, □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

도수의 총합	어떤 계급의 도수	상대도수
20	8	A
30	B	0.2

(1) $A=\frac{\boxed{8}}{20}=\boxed{0.4}$

(2) $B=30\times\boxed{0.2}=\boxed{6}$

7 다음 상대도수를 백분율로 나타내어라.

(1) 0.21 ➜ $0.21\times\boxed{100}=\boxed{21}(\%)$

(2) 0.3
답 30 %
$0.3\times100=30(\%)$

(3) 0.04
답 4 %
$0.04\times100=4(\%)$

8 배운 내용 확인하기

(1) 도수의 총합에 대한 각 계급의 도수의 비율을 (상대도수)라고 한다.

(2) (어떤 계급의 상대도수)$=\frac{\text{(그 계급의 }\boxed{\text{도수}}\text{)}}{\text{(도수의 총합)}}$

(3) (어떤 계급의 도수)
=(도수의 총합)×(그 계급의 $\boxed{\text{상대도수}}$)

(4) (도수의 총합)$=\frac{\text{(그 계급의 }\boxed{\text{도수}}\text{)}}{\text{(어떤 계급의 }\boxed{\text{상대도수}}\text{)}}$

17 * 상대도수의 분포표

핵심개념

1. **상대도수의 분포표**: 각 계급의 상대도수를 나타낸 표
2. **상대도수의 특징**
   (1) 각 계급의 상대도수는 0 이상 1 이하이다.
   (2) 상대도수의 총합은 항상 1이다.
   (3) 각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례한다.

참고 $(\text{상대도수의 총합})=\dfrac{(\text{각 계급의 도수의 합})}{(\text{도수의 총합})}=\dfrac{(\text{도수의 총합})}{(\text{도수의 총합})}=1$

수학 점수(점)	도수(명)	상대도수
$60^{\text{이상}}$ ~ $70^{\text{미만}}$	2	$\frac{2}{20}=0.1$
70 ~ 80	6	$\frac{6}{20}=0.3$
80 ~ 90	9	$\frac{9}{20}=0.45$
90 ~ 100	3	$\frac{3}{20}=0.15$
합계	20	1 ← 항상 1

3배 3배

■ 걸린 시간 분 / **목표 시간** 20분

정답과 해설 45쪽

1 아래는 규원이네 반 학생 25명의 던지기 기록을 조사하여 나타낸 상대도수의 분포표이다. 빈칸에 알맞은 것을 써넣고, 옳은 것에 ○표를 하여라.

던지기 기록(m)	도수(명)	상대도수
$25^{\text{이상}}$ ~ $30^{\text{미만}}$	3	$\frac{3}{25}=0.12$
30 ~ 35	6	$\frac{6}{25}=\boxed{0.24}$
35 ~ 40	11	$\frac{11}{25}=\boxed{0.44}$
40 ~ 45	5	$\frac{5}{25}=\boxed{0.2}$
합계	25	$\boxed{1}$

tip $(\text{어떤 계급의 상대도수})=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$

(1) 각 계급의 상대도수는 $\boxed{0}$ 이상 $\boxed{1}$ 이하이다.

(2) 상대도수의 총합은 항상 $\boxed{1}$이다.

(3) 각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 (정비례, 반비례)한다.

(4) 도수 / 상대도수
3명, 6명 2배 → 0.12, $\boxed{0.24}$ $\boxed{2}$배

tip 도수의 비를 이용하면 상대도수를 쉽게 구할 수 있어.

2 아래 상대도수의 분포표에서 □ 안에 알맞은 것을 써넣어라.

(1) 연주네 반 학생 30명의 국어 점수

국어 점수(점)	도수(명)	상대도수
$60^{\text{이상}}$ ~ $70^{\text{미만}}$	$30\times0.1=3$	0.1
70 ~ 80	$30\times0.2=\boxed{6}$	0.2
80 ~ 90	$30\times\boxed{0.4}=\boxed{12}$	0.4
90 ~ 100	$30\times\boxed{0.3}=\boxed{9}$	0.3
합계	30	$\boxed{1}$

(2) 현석이네 반 25명의 몸무게

몸무게(kg)	도수(명)	상대도수
$35^{\text{이상}}$ ~ $40^{\text{미만}}$	$25\times0.12=\boxed{3}$	0.12
40 ~ 45	$25\times0.16=\boxed{4}$	0.16
45 ~ 50	$25\times0.4=\boxed{10}$	0.4
50 ~ 55	$25\times\boxed{0.24}=\boxed{6}$	0.24
55 ~ 60	$25\times\boxed{0.08}=\boxed{2}$	0.08
합계	25	$\boxed{1}$

3 아래는 소미네 학교 학생 40명의 하루 동안 걷는 시간을 조사하여 나타낸 상대도수의 분포표이다. 다음을 구하여라.

걷는 시간(분)	상대도수
$20^{이상} \sim 30^{미만}$	A
$30 \sim 40$	0.3
$40 \sim 50$	0.15
$50 \sim 60$	0.1
합계	1

(1) A의 값 답 0.45

$A=1-(0.3+0.15+0.1)=0.45$

(2) 걷는 시간이 40분 이상인 학생 수

$40\times(0.15+0.1)=10$ 답 10

(3) 걷는 시간이 50분 이상인 학생 수의 백분율

$0.1\times100=10(\%)$ 답 10 %

4 아래는 하준이네 반 학생들의 키를 조사하여 나타낸 상대도수의 분포표이다. 다음을 구하여라.

tip
상대도수의 분포표에서 도수의 총합이 주어지지 않을 때는
① 도수와 상대도수가 모두 주어진 계급을 찾아봐.
② $(도수의 총합)=\dfrac{(그 계급의 도수)}{(어떤 계급의 상대도수)}$를 이용하여 도수의 총합을 먼저 구해.

키(cm)	도수(명)	상대도수
$140^{이상} \sim 145^{미만}$	㉠	A
$145 \sim 150$	6	
$150 \sim 155$	7	
$155 \sim 160$	5	0.2
$160 \sim 165$	4	
합계		

(1) 하준이네 반 전체 학생 수 답 25

$(전체 학생 수)=\dfrac{5}{0.2}=25$

(2) A의 값 답 0.12

㉠$=25-(6+7+5+4)=3$ $\therefore A=\dfrac{3}{25}=0.12$

5 아래는 한자 경시 대회에 참가한 학생들의 점수를 조사하여 나타낸 상대도수의 분포표이다. 다음을 구하여라.

점수(점)	도수(명)	상대도수
$50^{이상} \sim 60^{미만}$	8	0.1
$60 \sim 70$	12	0.15
$70 \sim 80$		0.25
$80 \sim 90$	24	0.3
$90 \sim 100$		0.2
합계		1

$1-(0.1+0.15+0.25+0.3)$

(1) 한자 경시 대회에 참가한 전체 학생 수

$(전체 학생 수)=\dfrac{8}{0.1}=80$ 답 80

(2) 점수가 90점 이상인 학생 수 답 16

$80\times0.2=16$

6 아래는 도현이네 학교의 축구부 학생들의 윗몸일으키기 기록을 조사하여 나타낸 상대도수의 분포표인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 다음을 구하여라.

기록(회)	도수(명)	상대도수
$45^{이상} \sim 50^{미만}$	6	0.3
$50 \sim 55$	11	
$55 \sim 60$		

tip
찢어진 상대도수의 분포표에서
$(도수의 총합)=\dfrac{(그 계급의 도수)}{(어떤 계급의 상대도수)}$를 이용하여 도수의 총합을 먼저 구해.

(1) 축구부 전체 학생 수 답 20

$(전체 학생 수)=\dfrac{6}{0.3}=20$

(2) 기록이 50회 이상 55회 미만인 계급의 상대도수

$\dfrac{11}{20}=0.55$ 답 0.55

7 배운 내용 확인하기

(1) 각 계급의 상대도수는 (0) 이상 (1) 이하이다.

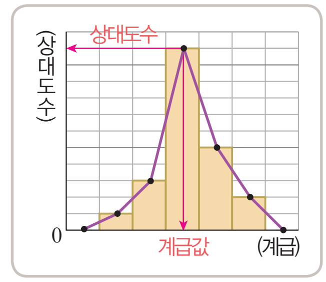
(2) 상대도수의 총합은 항상 (1)이다.

(3) 각 계급의 상대도수는 그 계급의 (도수)에 정비례한다.

18 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

핵심개념

1. **상대도수의 분포를 나타낸 그래프:** 상대도수의 분포표를 히스토그램이나 도수분포다각형 모양으로 나타낸 그래프
2. **상대도수의 분포를 나타낸 그래프를 그리는 방법**
   ❶ 가로축에 각 계급의 양 끝 값을 적는다.
   ❷ 세로축에 상대도수를 적는다.
   ❸ 히스토그램이나 도수분포다각형과 같은 모양으로 그린다.



참고 ① 상대도수의 분포를 나타내는 점의 좌표는 (계급값, 상대도수)이다.
② 상대도수의 분포를 나타낸 두 개의 그래프는 일반적으로 두 개의 그래프를 동시에 나타내어 비교하기 편리한 도수분포다각형 모양으로 나타낸다.
③ (상대도수의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(계급의 크기)×(상대도수의 총합)
=(계급의 크기)
상대도수의 총합은 항상 1이다.

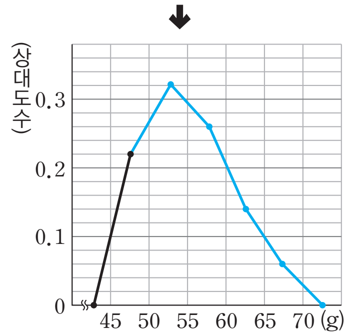
■ 걸린 시간 　　분 / 목표 시간 30분

정답과 해설 46쪽

1 **아래의 상대도수의 분포표를 보고, 상대도수의 분포를 나타낸 그래프를 도수분포다각형 모양으로 그려라.**

(1) 한 상자에 들어 있는 자두의 무게

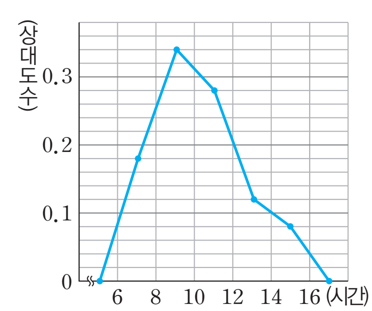
무게(g)	상대도수
45 이상 ~ 50 미만	0.22
50 ~ 55	0.32
55 ~ 60	0.26
60 ~ 65	0.14
65 ~ 70	0.06
합계	1



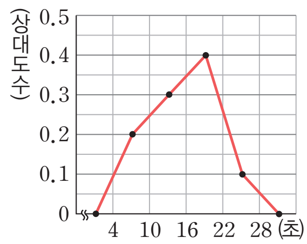
tip (계급값, 상대도수)를 좌표로 하는 점을 찍어 연결하면 돼.

(2) 찬수네 반 학생들의 봉사활동 시간

봉사활동 시간(시간)	상대도수
6 이상 ~ 8 미만	0.18
8 ~ 10	0.34
10 ~ 12	0.28
12 ~ 14	0.12
14 ~ 16	0.08
합계	1



2 아래는 동건이네 반 학생 30명의 오래매달리기 기록에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프이다. 다음 계급의 학생 수를 구하여라.



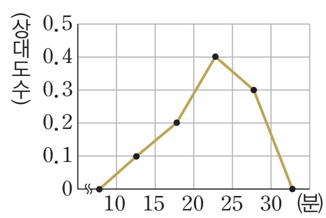
(1) 4초 이상 10초 미만 　　답 6

4초 이상 10초 미만인 계급의 상대도수는 0.2이므로 이 계급의 학생 수는 $30\times0.2=6$

(2) 16초 이상 22초 미만 　　답 12

16초 이상 22초 미만인 계급의 상대도수는 0.4이므로 이 계급의 학생 수는 $30\times0.4=12$

3 아래는 윤정이네 반 학생 40명의 통학 시간에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프이다. 다음을 구하여라.



(1) 도수가 가장 큰 계급

답 20분 이상 25분 미만

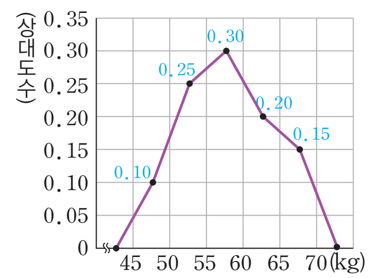
➜ 도수와 상대도수는 (정비례, 반비례) 관계이므로 상대도수가 가장 큰 계급의 도수가 가장 (크다, 작다).

(2) 상대도수가 가장 큰 계급의 학생 수

답 16

➜ 상대도수가 가장 큰 계급은 $\boxed{20}$분 이상 $\boxed{25}$분 미만이고, 이 계급의 상대도수는 $\boxed{0.4}$이다.
이때 도수의 총합은 40명이므로
(이 계급의 학생 수)$=40\times\boxed{0.4}=\boxed{16}$

4 아래는 희주네 반 학생 40명의 몸무게에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프이다. 다음을 구하여라.



(1) 몸무게가 55 kg 미만인 학생 수의 백분율

$(0.1+0.25)\times100=35(\%)$ 　　답 35 %

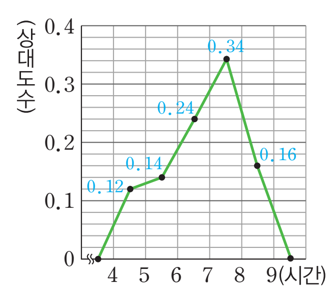
(2) 몸무게가 50 kg 이상 60 kg 미만인 학생 수

$40\times(0.25+0.30)=22$ 　　답 22

(3) 몸무게가 60 kg 이상인 학생 수

$40\times(0.2+0.15)=14$ 　　답 14

5 아래는 성인 200명의 하루 평균 수면 시간에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프이다. 다음을 구하여라.



(1) 수면 시간이 5시간 이상 7시간 미만인 사람의 백분율

$(0.14+0.24)\times100=38(\%)$ 　　답 38 %

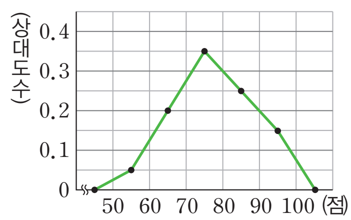
(2) 수면 시간이 6시간 미만인 사람 수

$200\times(0.12+0.14)=52$ 　　답 52

(3) 수면 시간이 7시간 이상인 사람 수

$200\times(0.34+0.16)=100$ 　　답 100

6 아래는 과학 경시대회에 참가한 학생들의 과학 점수에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프이다. 점수가 90점 이상 100점 미만인 학생이 9명일 때, 다음을 구하여라.



tip (도수의 총합)$=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{어떤 계급의 상대도수})}$

(1) 전체 학생 수 답 60

➔ 90점 이상 100점 미만인 계급의 상대도수는 $\boxed{0.15}$, 도수는 9명이므로

(전체 학생 수)$=\dfrac{9}{\boxed{0.15}}=\boxed{60}$

(2) 상대도수가 가장 큰 계급의 도수 답 21명

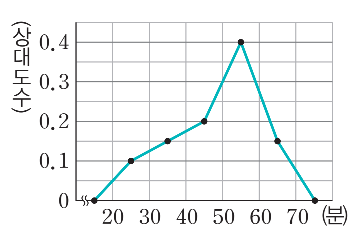
70점 이상 80점 미만

$60\times0.35=21$(명)

200타 이상 250타 미만인 계급의 상대도수는 0.1이므로

(전체 학생 수)$=\dfrac{4}{0.1}=40$

7 아래는 시원이네 반 학생들의 인터넷 사용 시간에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프이다. 인터넷 사용 시간이 40분 이상 50분 미만인 학생이 8명일 때, 다음을 구하여라.



(1) 전체 학생 수 답 40

40분 이상 50분 미만인 계급의 상대도수가 0.2이므로

(전체 학생 수)$=\dfrac{8}{0.2}=\dfrac{80}{2}=40$

(2) 도수가 가장 작은 계급의 도수 답 4명

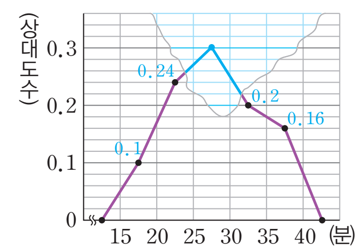
20분 이상 30분 미만

도수가 가장 작은 계급은 상대도수가 가장 작은 계급이므로 20분 이상 30분 미만이다.

이 계급의 상대도수가 0.1이므로 도수는

$40\times0.1=4$(명)

8 아래는 어느 병원 환자 50명의 대기 시간에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 다음을 구하여라.



tip 상대도수의 총합이 1임을 이용하여 찢어진 부분의 상대도수를 구하자.

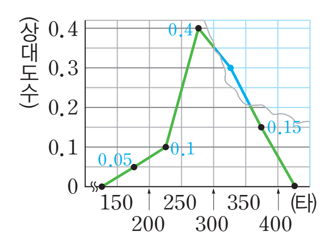
(1) 대기 시간이 25분 이상 30분 미만인 계급의 상대도수

$1-(0.1+0.24+0.2+0.16)=0.3$ 답 0.3

(2) 대기 시간이 25분 이상 30분 미만인 계급의 도수

$50\times0.3=15$ 답 15명

9 아래는 미희네 반 학생들의 1분 동안의 한글자판 입력 속도에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 입력 속도가 200타 이상 250타 미만인 학생이 4명일 때, 다음을 구하여라.



(1) 전체 학생 수 답 40

(2) 입력 속도가 300타 이상 350타 미만인 학생 수 답 12

$1-(0.05+0.1+0.4+0.15)=0.3$

$\therefore 40\times0.3=12$

10 배운 내용 확인하기

(1) 상대도수의 분포를 나타낸 그래프에서 도수가 가장 큰 계급은 (상대도수)가 가장 큰 계급이다.

(2) 상대도수의 분포를 나타낸 그래프에서 상대도수의 총합이 (1)임을 이용하여 찢어진 부분의 상대도수를 구한다.

19 도수의 총합이 다른 두 집단의 비교

핵심개념

도수의 총합이 다른 두 자료의 분포 상태를 비교할 때
(1) 도수를 그대로 비교하지 않고 상대도수를 구하여 비교한다.
참고 도수의 총합이 다른 두 자료에서 각 자료의 도수를 비교하는 것은 의미가 없다.
(2) 상대도수의 분포를 나타낸 그래프를 함께 나타내어 비교하면 한눈에 두 자료의 분포 상태를 비교할 수 있다.
➔ 상대도수의 분포를 나타낸 그래프가 오른쪽으로 치우친 자료가 계급이 큰 쪽의 비율이 상대적으로 더 높다고 할 수 있다.

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 46쪽

1 아래는 어느 중학교의 1학년 1반과 2반 학생들의 일 년 동안의 영화 관람 횟수를 조사하여 나타낸 도수분포표의 일부이다. 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.

관람 횟수(회)	도수(명)	
	1반	2반
5^{이상} ~ 6^{미만}	14	14
합계	28	20

(1) 관람 횟수가 5회 이상 6회 미만인 계급의 상대도수
① 1반: 0.5　　② 2반: 0.7
① $\frac{14}{28}=0.5$　② $\frac{14}{20}=0.7$

(2) 영화를 5회 이상 6회 미만 관람한 학생의 비율은 2 반이 더 높다.

tip
관람 횟수가 5회 이상 6회 미만인 계급의 도수는 두 반 모두 14명으로 같지만 도수의 총합이 다르므로 학생의 비율이 다르다.

2 다음은 예원이네 반 남학생과 여학생의 음악 성적을 조사하여 나타낸 도수분포표의 일부이다. 음악 성적이 90점 이상인 학생의 비율은 남학생과 여학생 중 어느 쪽이 더 높은지 구하여라.

음악 성적(점)	도수(명)	
	남학생	여학생
90^{이상} ~ 100^{미만}	3	5
합계	27	35

답 여학생

남학생 중 90점 이상인 계급의 상대도수는 $\frac{3}{27}=\frac{1}{9}$
여학생 중 90점 이상인 계급의 상대도수는 $\frac{5}{35}=\frac{1}{7}$
따라서 음악 성적이 90점 이상인 학생의 비율이 더 높은 쪽은 여학생이다.

3 아래는 A, B 두 학교 1학년 학생들의 체육 성적을 조사하여 나타낸 도수분포표이다. 이 도수분포표를 보고, 상대도수의 분포표를 완성하고 다음을 구하여라.

성적(점)	도수(명)	
	A 학교	B 학교
50^{이상} ~ 60^{미만}	6	8
60 ~ 70	11	16
70 ~ 80	18	28
80 ~ 90	10	20
90 ~ 100	5	8
합계	50	80

➔

성적(점)	상대도수	
	A 학교	B 학교
50^{이상} ~ 60^{미만}	0.12	0.1
60 ~ 70	0.22	0.2
70 ~ 80	0.36	0.35
80 ~ 90	0.2	0.25
90 ~ 100	0.1	0.1
합계	1	1

(1) B 학교의 비율이 더 높은 계급

답 80점 이상 90점 미만

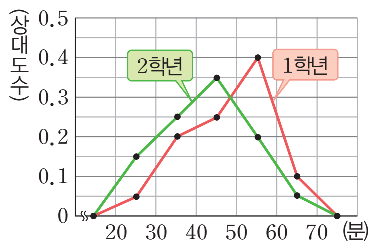
B 학교의 상대도수가 더 높은 계급은 80점 이상 90점 미만이므로 B 학교의 비율이 더 높은 계급은 80점 이상 90점 미만이다.

(2) 두 학교의 비율이 같은 계급

답 90점 이상 100점 미만

상대도수가 같은 계급은 90점 이상 100점 미만이므로 두 학교의 비율이 같은 계급은 90점 이상 100점 미만이다.

4 아래는 어느 중학교 1학년 학생들과 2학년 학생들의 운동 시간에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프이다. 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) 1학년과 2학년 각각의 상대도수의 총합은 $\boxed{1}$로 같다.

(2) 운동 시간이 40분 이상 50분 미만인 학생의 비율은 $\boxed{2}$학년이 더 높다.

40분 이상 50분 미만인 계급의 상대도수는 2학년이 더 크다.

(3) 운동 시간이 40분 이상 50분 미만인 학생 수는 (1학년이 더 많다 , 2학년이 더 많다 , 알 수 없다).

tip 도수의 총합을 모르기 때문에 그 계급에 속하는 학생 수를 구할 수 없어.

(4) 운동 시간이 40분 미만인 학생의 비율은 $\boxed{2}$학년이 더 높다.

운동 시간이 20분 이상 40분 미만인 계급의 상대도수의 합은 1학년이 $0.05+0.2=0.25$, 2학년이 $0.15+0.25=0.4$이므로 2학년이 더 높다.

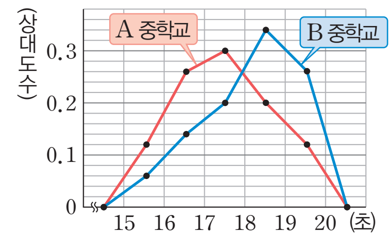
(5) 상대적으로 운동을 더 오래하는 학년은 $\boxed{1}$학년이다.

tip 그래프가 오른쪽으로 치우쳐 있을수록 상대적으로 '높다, 길다, 많다, 크다, 무겁다, …' 는 것을 의미해.

(6) 각각의 상대도수의 분포를 나타낸 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 (같다 , 다르다).

(상대도수의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(계급의 크기)×(상대도수의 총합)
=(계급의 크기)
이고, 두 자료의 계급의 크기가 같으므로 넓이는 같다.

5 아래는 A 중학교 학생 400명과 B 중학교 학생 300명의 100 m 달리기 기록에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프이다. 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.



(1) 기록이 17초 이상 18초 미만인 학생 수

① A 중학교: 120 $400\times0.3=120$

② B 중학교: 60 $300\times0.2=60$

(2) 기록이 17초 미만인 학생은 $\boxed{A}$ 중학교가 $\boxed{92}$명 더 많다.

➜ A 중학교에서 기록이 17초 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.12+\boxed{0.26}=\boxed{0.38}$이므로 학생 수는
$400\times\boxed{0.38}=\boxed{152}$
B 중학교에서 기록이 17초 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.06+\boxed{0.14}=\boxed{0.2}$이므로 학생 수는
$300\times\boxed{0.2}=\boxed{60}$

$152-60=92$(명)

(3) 기록이 18초 이상인 학생의 비율이 더 높은 중학교는 $\boxed{B}$ 중학교이다.

기록이 18초 이상인 계급의 상대도수의 합은
A 중학교가 $0.2+0.12=0.32$, B 중학교가 $0.34+0.26=0.6$이므로
B 중학교가 더 높다.

(4) 상대적으로 100 m 달리기 기록이 더 좋은 중학교는 $\boxed{A}$ 중학교이다.

tip 달리기 기록이 더 좋다는 것은 기록이 더 짧다는 것을 의미해.

A 중학교에 대한 그래프가 B 중학교에 대한 그래프보다 왼쪽으로 치우쳐 있고 왼쪽으로 갈수록 달리기 기록이 좋으므로 상대적으로 A 중학교가 B 중학교보다 100 m 달리기 기록이 더 좋다.

스스로 점검하기

■ 걸린 시간 분 / 목표 시간 20분

정답과 해설 47쪽

1 상대도수의 뜻 3

나영이네 반 학생 25명의 하루 동안의 TV 시청 시간을 조사하였더니 TV 시청 시간이 30분 이상 40분 미만인 계급의 도수가 8명이었다. 이 계급의 상대도수는?

① 0.28 ② 0.32 ③ 0.36
④ 0.4 ⑤ 0.44

답 ②

$\frac{8}{25}=0.32$

2 상대도수의 분포표 2, 3

오른쪽은 재석이네 학교 학생 40명의 한 달 용돈을 조사하여 나타낸 상대도수의 분포표이다. 한 달 용돈이 4만 원 이상 5만 원 미만인 학생 수는?

용돈(만 원)	상대도수
2이상 ~ 3미만	0.2
3 ~ 4	0.25
4 ~ 5	0.3
5 ~ 6	0.2
6 ~ 7	0.05
합계	1

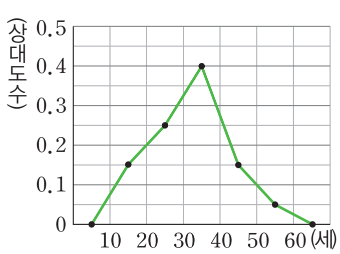
① 2 ② 4
③ 8 ④ 10
⑤ 12

답 ⑤

한 달 용돈이 4만 원 이상 5만 원 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.2+0.25+0.2+0.05)=0.3$
따라서 구하는 학생 수는 $40\times0.3=12$

3 상대도수의 분포를 나타낸 그래프 6, 7

오른쪽 그림은 철인 3종 경기에 참가한 선수들의 나이에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프이다. 도수가 가장 큰 계급에 속하는 선수가 160명일
30세 이상 40세 미만
때, 나이가 40세 이상인 선수의 수는?



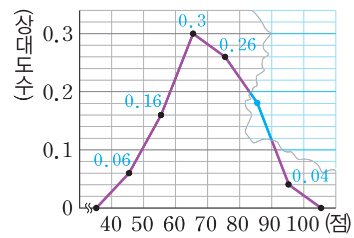
① 60 ② 80 ③ 100
④ 120 ⑤ 140

답 ②

(전체 선수의 수)$=\frac{160}{0.4}=400$
이때 나이가 40세 이상인 계급의 상대도수의 합이 $0.15+0.05=0.2$
따라서 구하는 선수의 수는 $400\times0.2=80$

4 상대도수의 분포를 나타낸 그래프 8, 9

아래는 수빈이네 학교 학생들의 영어 점수에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프인데 일부가 찢어져 보이지 않는다. 점수가 50점 이상 60점 미만인 학생이 8명일 때, 80점 이상 90점 미만인 학생 수를 구하여라.

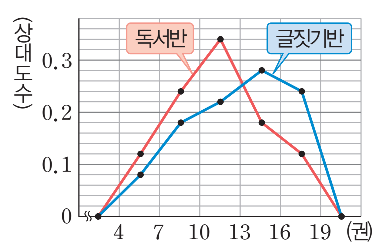


답 9

(전체 학생 수)$=\frac{8}{0.16}=50$
80점 이상 90점 미만 계급의 상대도수는
$1-(0.06+0.16+0.3+0.26+0.04)=0.18$
따라서 구하는 학생 수는 $50\times0.18=9$

5 도수의 총합이 다른 두 집단의 비교 4, 5

아래는 독서반과 글짓기반 학생들이 한 학기 동안 읽은 책의 수에 대한 상대도수의 분포를 나타낸 그래프이다. 다음 〈보기〉에서 옳은 것을 모두 골라라.



보기

ㄱ. 독서반과 글짓기반의 학생 수는 같다. 알 수 없다.
ㄴ. 글짓기반에서 도수가 가장 큰 계급은 13권 이상 16권 미만이다.
ㄷ. 읽은 책의 수가 7권 이상 10권 미만인 학생의 비율은 독서반이 더 높다.
ㄹ. 독서반이 글짓기반보다 상대적으로 책을 더 많이 읽었다.

답 ㄴ, ㄷ

ㄱ. 독서반과 글짓기반의 학생 수는 알 수 없다.
ㄴ. 글짓기반에서 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급이므로 13권 이상 16권 미만이다.
ㄷ. 읽은 책의 수가 7권 이상 10권 미만인 계급의 상대도수가 독서반이 더 크므로 읽은 책의 수가 7권 이상 10권 미만인 학생의 비율은 독서반이 더 높다.
ㄹ. 글짓기 반에 대한 그래프가 독서반에 대한 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐져 있고 오른쪽으로 갈수록 책을 많이 읽은 것이므로 글짓기반이 독서반보다 상대적으로 책을 더 많이 읽었다.