

1. 조건을 만족하는 두 직각이등변삼각형 $\triangle ABC, \triangle A'B'C'$ 는 서로 닮음이다. 이 때, 닮음비는?

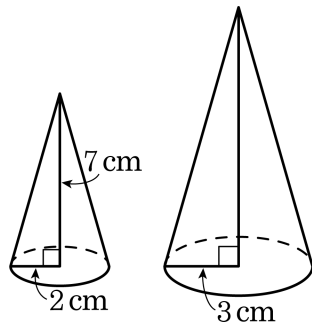
$$\overline{BC} = 4, \overline{B'C'} = 12, \triangle ABC \sim \triangle A'B'C' \text{ 이다.}$$

- ① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 1 : 3 ④ 2 : 1 ⑤ 2 : 2

해설

$$\overline{BC} : \overline{B'C'} = 4 : 12 = 1 : 3$$

2. 다음 그림의 두 원뿔이 닮은 입체도형일 때, 큰 원뿔의 높이는?



- ① 5 cm ② 6 cm ③ $\frac{14}{3}$ cm
④ $\frac{21}{2}$ cm ⑤ $\frac{39}{4}$ cm

해설

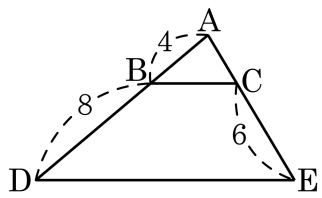
큰 원뿔의 높이를 h cm라고 하면, 작은 원뿔과 큰 원뿔의 닮음비가 $2:3$ 이므로

$$2:3 = 7:h$$

$$2h = 21$$

$$\therefore h = \frac{21}{2}$$

3. 다음 그림에서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 가 되도록 하려면 $\overline{AC}$ 의 길이는 얼마로 정하여야 하는가?



- ① 2 ② 2.5 ③ 3 ④ 3.5 ⑤ 4

해설

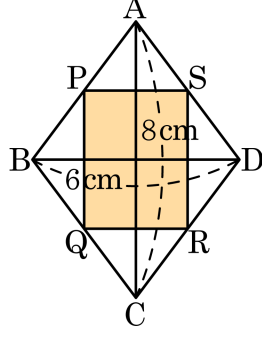
$\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 가 되려면 $\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{CE}$ 이다.

$$4 : 8 = x : 6$$

$$8x = 24$$

$$\therefore x = 3$$

4. 다음 그림과 같은 마름모 $\square ABCD$ 에서 네 변의 중점을 연결하여 만든 $\square PQRS$ 의 넓이를 구하면?

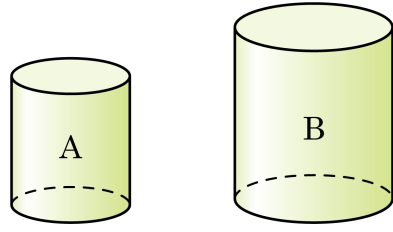


- ① 12cm^2 ② 14cm^2 ③ 18cm^2
④ 20cm^2 ⑤ 24cm^2

해설

마름모의 네 변의 중점을 연결한 사각형은 직사각형이 되고,
 $\overline{PS} = \frac{1}{2}\overline{BD} = 3\text{cm}$, $\overline{PQ} = \frac{1}{2}\overline{AC} = 4\text{cm}$ 이므로
($\square PQRS$ 의 넓이) $= 3 \times 4 = 12(\text{cm}^2)$ 이다.

5. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름이 각각 3cm, 4cm 인 원기둥 A, B가 있다. A, B가 서로 닮은 도형이고, 원기둥 B의 겉넓이가 64cm^2 일 때, A의 겉넓이를 구하여라.



▶ 답 : cm^2

▷ 정답 : 36 cm²

해설

밑면의 반지름이 각각 3cm, 4cm 이므로
A, B의 겉넓이의 비는 9 : 16 이다.
A의 겉넓이를 x 라 하면 $9 : 16 = x : 64$, $x = 36$
따라서 A의 겉넓이는 36cm^2 이다.

6. 직각삼각형 ABC 에서 $\angle B = 90^\circ$, $\overline{AC} = 15\text{cm}$, $\overline{BC} = 12\text{cm}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이는?

① 5cm ② 6cm ③ 7cm ④ 8cm ⑤ 9cm

해설

$\angle B = 90^\circ$ 이므로 $\overline{AC}$ 가 빗변이다.

따라서 피타고라스 정리에 따라

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

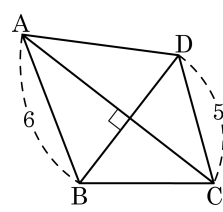
$$15^2 = x^2 + 12^2$$

$$x^2 = 81$$

$x > 0$ 이므로 $x = 9(\text{cm})$ 이다.

7. 다음 그림의 □ABCD에서 $\overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 의 값은?

- ① 11 ② 30 ③ 41
 ④ 56 ⑤ 61



해설

대각선이 직교하는 사각형에서 두 쌍의 대변의 제곱의 합이 서로 같다.

$$\therefore \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 = 5^2 + 6^2 = 61$$

8. 주사위 1개를 던질 때, 2의 배수 또는 5의 약수의 눈이 나올 경우의 수는?

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

해설

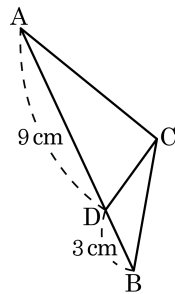
2의 배수 : 2, 4, 6

5의 약수 : 1, 5

$\therefore 3 + 2 = 5$ (가지)

9. 그림 속 두 삼각형 $\triangle ABC$ 와 $\triangle CBD$ 가 닮은 도형일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?

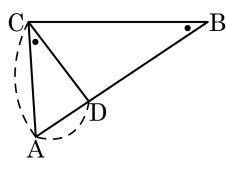
- ① 6 cm ② 5 cm ③ 4 cm
④ 3 cm ⑤ 2 cm



해설

$$\begin{aligned} \triangle ABC &\sim \triangle CBD \\ \overline{AB} : \overline{CB} &= \overline{BC} : \overline{BD} \\ 12 : \overline{BC} &= \overline{BC} : 3 \\ \overline{BC}^2 &= 36 \\ \therefore \overline{BC} &= 6 \text{ cm } (\because \overline{BC} > 0) \end{aligned}$$

10. 다음 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = \angle ACD$, $\overline{AC} = 18\text{ cm}$, $\overline{AD} = 10\text{ cm}$ 일 때, $\overline{BD}$ 의 길이를 구하여라.



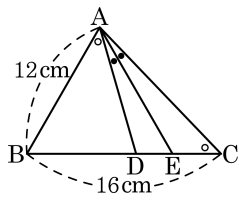
▶ 답 : cm

▷ 정답 : 22.4 cm

해설

$\angle B = \angle ACD$ 이고 $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ACD \sim \triangle ABC$ (AA 닮음)
 $\therefore 10 : 18 = 18 : \overline{AB}$
 $\overline{AB} = 32.4\text{ cm}$
 $\therefore \overline{BD} = \overline{AB} - 10 = 32.4 - 10 = 22.4(\text{ cm})$

11. 다음 그림에서 $\angle BAD = \angle ACB$, $\angle DAE = \angle EAC$ 일 때, $\overline{DE}$ 와 $\overline{EC}$ 의 길이의 차를 구하여라.



▶ 답 : cm

▶ 정답 : 1 cm

해설

$$\triangle ABD \sim \triangle CBA$$

$$\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{CB} : \overline{BA}$$

$$12 : \overline{BD} = 16 : 12, \overline{BD} = 9(\text{cm})$$

$$\overline{AD} : \overline{AC} = 3 : 4 \text{ 이므로}$$

$$\overline{DE} : \overline{EC} = 3 : 4, \overline{DE} = 3 \text{ cm}, \overline{EC} = 4 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{EC} - \overline{DE} = 4 - 3 = 1(\text{cm})$$

12. 세 변의 길이가 9, $x + 7$, $3x$ 인 삼각형이 직각삼각형이 되도록 하는 모든 x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$3x > x + 7$, 즉 $x > \frac{7}{2}$ 일 때, $3x$ 가 가장 긴 변이므로

$3x < 9 + x + 7$

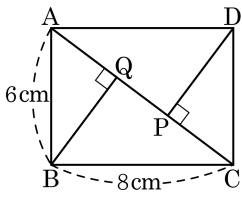
$\therefore x < 8$

$(3x)^2 = 9^2 + (x + 7)^2$ 이므로 $x = 5$

$x + 7 > 3x$ 일 때에도 $3x$ 가 가장 긴 변이므로 $x = 5$

따라서 직각삼각형이 되도록 하는 x 는 5이다.

13. 다음 직사각형의 두 꼭짓점 B, D 에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 각각 Q, P 라 할 때, $\overline{PQ}$ 의 길이를 구하여라.



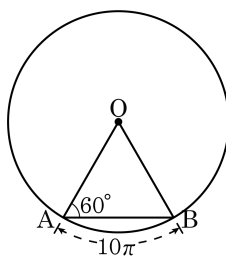
▶ 답 : cm

▷ 정답 : 2.8 cm

해설

$\triangle ABC$ 는 직각삼각형이므로
 $\overline{AC} = 10(\text{cm})$ 이다.
 $\overline{AQ} = \overline{PC}$ 이고 $\triangle ABQ$ 와 $\triangle ABC$ 는 닮음이므로
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AQ} : \overline{AB}$ 에서
 $\overline{AB}^2 = \overline{AQ} \times \overline{AC}$ 이므로
 $\overline{AQ} = \frac{36}{10} = 3.6(\text{cm})$ 이다.
따라서 $\overline{PQ} = 10 - 3.6 - 3.6 = 2.8(\text{cm})$ 이다.

14. 다음 그림과 같이 $\angle OAB = 60^\circ$ 인 부채꼴 OAB 에서 $\widehat{AB} = 10\pi$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$\triangle OAB$ 는 이등변삼각형이므로

$\angle AOB = 60^\circ$ 이고,

$$2\pi \times \overline{OA} \times \frac{60^\circ}{360^\circ} = 10\pi, \overline{OA} = 30$$

점 O 에서 $\widehat{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H 라하면

$$\overline{OA} : \overline{AH} = 2 : 1$$

$$\overline{AH} = 15$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 30$$

15. 좌표평면 위의 두 점 $P(3, 4)$, $Q(x, -4)$ 사이의 거리가 10 일 때, x 의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 9$

▷ 정답 : $x = -3$

해설

$$\begin{aligned}\overline{PQ}^2 &= (x-3)^2 + (-4-4)^2 \\ &= (x-3)^2 + 64 = 100\end{aligned}$$

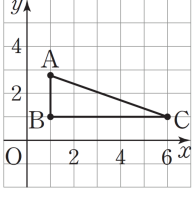
$$(x-3)^2 = 36$$

$$x-3 = \pm 6$$

$$\therefore x = 9, -3$$

16.

오른쪽 그림과 같이 좌표평면 위에 $\triangle ABC$ 가 있다. 두 점 $A\left(1, \frac{19}{7}\right)$, $C(6, 1)$ 사이의 거리를 구하시오.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{37}{7}$

해설

점 A의 좌표가 $\left(1, \frac{19}{7}\right)$, 점 C의 좌표가 $(6, 1)$ 이므로 점 B의 좌표는 $(1, 1)$ 이다.

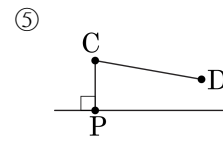
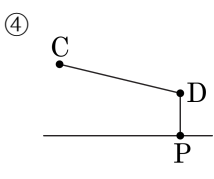
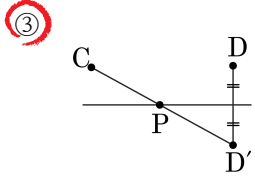
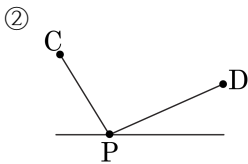
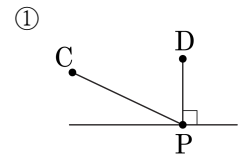
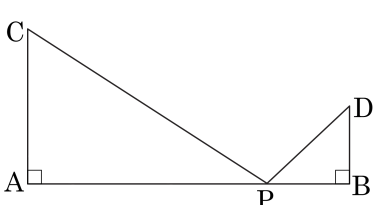
따라서 $\overline{AB} = \frac{12}{7}$, $\overline{BC} = 5$ 이므로

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC}^2 = \left(\frac{12}{7}\right)^2 + 5^2 = \frac{1369}{49}$$

$$\therefore \overline{AC} = \frac{37}{7}$$

따라서 두 점 A, C 사이의 거리는 $\frac{37}{7}$ 이다.

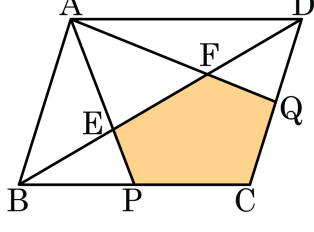
17. 다음 그림에서 $\overline{CA} \perp \overline{AB}$, $\overline{DB} \perp \overline{AB}$ 이고, 점 P 는 AB 위를 움직일 때 $\overline{CP} + \overline{PD}$ 의 최단 거리를 구하는 방법으로 옳은 것은?



해설

AB 에 대한 점 D의 대칭점 D'을 잡고 선분 CD'가 $\overline{AB}$ 와 만나는 점을 P로 잡는다.

18. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 변 BC , CD 의 중점을 각각 P , Q 라 하고, □ABCD 의 넓이가 90cm^2 일 때, 오각형 EPCQF 의 넓이는?

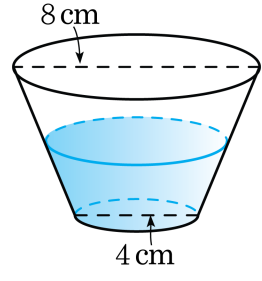


- ① 20cm^2 ② 25cm^2 ③ 30cm^2
 ④ 35cm^2 ⑤ 40cm^2

해설

$\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$ 의 교점을 G 라 하면, $\triangle ABC$ 에서 점 E 는 무게중심 이다.
 무게중심의 성질에 의해 $\overline{GE} : \overline{EB} = 1 : 2$ 이다.
 □ABCD 의 넓이가 90cm^2 이므로
 $\triangle BCD = 45\text{cm}^2$, $\triangle BGC = 22.5(\text{cm}^2)$ 이고
 $\triangle BEC = \frac{2}{3}\triangle BGC = 15(=\text{DDcmsq})$
 $\triangle BEP = \triangle BEC \times \frac{1}{2} = 7.5(\text{cm}^2)$
 따라서
 (오각형EPCQF)
 $= \triangle BCD - (\triangle BEP + \triangle FQD)$
 $= 45 - 7.5 \times 2 = 30(\text{cm}^2)$
 이다.

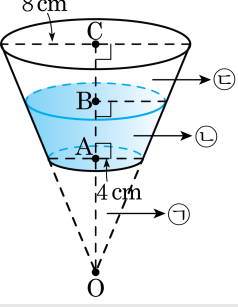
19. 다음 그림과 같이 그릇의 안이 원뿔대 모양인 그릇에 물을 부어서 높이가 절반이 되도록 하였다. 들어갈 수 있는 물의 최대 부피가 448cm^3 일 때, 현재 물의 부피는 몇 cm^3 인가?



- ① 144cm^3
- ② 152cm^3
- ③ 164cm^3
- ④ 186cm^3
- ⑤ 224cm^3

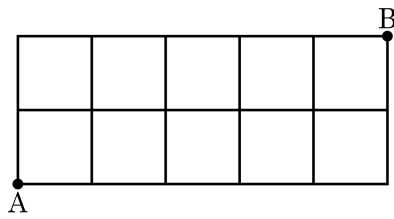
해설

다음 그림과 같이 원뿔대를 연장하고, ㉠, ㉡, ㉢은 각각의 부피를 나타낸다고 하면



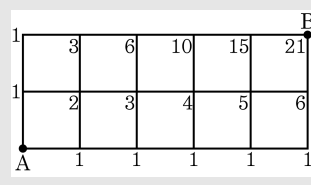
$\overline{OA} : \overline{OC} = 1 : 2$, $\overline{AB} : \overline{BC} = 1 : 1$ 이므로 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$, $\overline{OC}$ 를 각각 축으로 하는 원뿔의 뒀음비는 $2 : 3 : 4$, 부피 비는 $8 : 27 : 64$ 이므로
 $\textcircled{2} : (\textcircled{2} + \textcircled{3}) = 19 : 56$
현재 물의 부피를 $x\text{cm}^3$ 라 할 때
 $x : 448 = 19 : 56$
 $\therefore x = 152$

20. 다음 그림과 같은 길이 있다. A에서 B까지 가는 최단 거리의 수를 구하여라.

▶ 답: 가지

▶ 정답 : 21가지

해설



이므로

최단거리는 합의 법칙을 이용한다. 따라서 21가지이다.

21. A 시에서 B 시로 가는 길이 4 가지, B 시에서 C 시로 가는 길은 3 가지가 있다. A 시에서 B 시를 거쳐서 C 로 갔다가 돌아올 때, 갔던 길은 돌아오지 않고, 다시 B 시를 거쳐 A 시로 돌아오는 방법은 몇 가지인가?

- ① 18 가지 ② 24 가지 ③ 36 가지
④ 72 가지 ⑤ 80 가지

해설

갈 때 $A \rightarrow B \rightarrow C : 4 \times 3 = 12$ (가지)
돌아올 때 $C \rightarrow B \rightarrow A : 2 \times 3 = 6$ (가지)
따라서 $12 \times 6 = 72$ (가지)이다.

22. 다음 그림과 같이 생긴 자물쇠가 있다. 이 자물쇠 앞면의 여섯 개의 알파벳 중에서 순서대로 알파벳 네 개를 누르면 열리도록 설계하려고 한다. 자물쇠의 비밀번호로 만들 수 있는 총 경우의 수는?

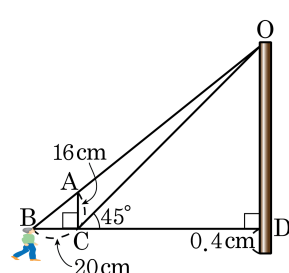


- ① 30
- ② 42
- ③ 120
- ④ 360
- ⑤ 720

해설

여섯 개의 알파벳 중에 네 개를 선택하여 일렬로 세우는 경우의 수는 $6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$ (가지)이다.

- 23.** 다음 그림은 천문대의 높이를 구하려고 B, C 두 지점에서 천문대 끝을 올려다본 것을 축척 $\frac{1}{400}$ 로 그린 것이다. 천문대의 높이를 구하여라.



▶ 답: m

▷ 정답 : 321.6 m

해설

$\overline{CD} = \overline{OD} = x$ 라 하면

$$20 : 16 = (20 + x) : x$$

$$20x = 320 + 16x, 4x = 320, x = 80 \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned}\text{천문대의 높이} &: 80.4 \times 400 = 32160 \text{ (cm)} \\ &= 321.6 \text{ (m)}\end{aligned}$$

24. 예지 출판사에서는 수학 문제집을 만드는데, 가끔 책의 인쇄가 번져서 나온다고 한다. 인쇄가 정확히 나오면 500 원의 이익을 얻지만, 잉크가 번져서 나오면 12000 원의 손해를 본다고 한다. 인쇄에 정확도가 최소한 몇 % 이어야 손해를 보지 않는가?

- ① 96% ② 95% ③ 94% ④ 93% ⑤ 92%

해설

정확도를 x % 라고 하면

$$\frac{x}{100} \times 500 - \frac{(100 - x)}{100} \times 12000 \geq 0$$

$$5x - 12000 + 120x \geq 0$$

$$125x \geq 12000 \therefore x \geq 96$$

따라서 손해를 안보는 최소한의 합격률은 96% 이다.

25. 어떤 자격증시험에 A, B, C가 합격할 확률이 각각 $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{5}$ 일 때, 두 사람이 합격할 확률이 a , 적어도 한 사람이 합격할 확률을 b 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{55}{60}$

해설

A, B가 합격할 확률은 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} \times \left(1 - \frac{2}{5}\right) = \frac{1}{20}$

B, C가 합격할 확률은 $\left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{1}{15}$

C, A가 합격할 확률은 $\frac{1}{3} \times \left(1 - \frac{1}{4}\right) \times \frac{2}{5} = \frac{1}{10}$

따라서 두 사람이 합격할 확률은

$\frac{1}{20} + \frac{1}{15} + \frac{1}{10} = \frac{13}{60}$ 이므로 $a = \frac{13}{60}$

모두 불합격할 확률은

$\left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \left(1 - \frac{1}{4}\right) \times \left(1 - \frac{2}{5}\right) = \frac{3}{10}$

따라서 적어도 한 사람이 합격할 확률은

$1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$ 이므로 $b = \frac{7}{10}$

$\therefore a = \frac{13}{60}, b = \frac{7}{10}$

$\therefore a + b = \frac{13}{60} + \frac{42}{60} = \frac{55}{60}$