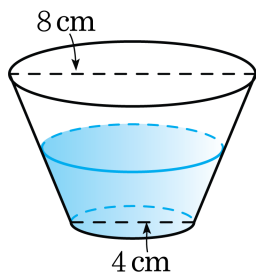


1. 다음 그림과 같이 그릇의 안이 원뿔대 모양인 그릇에 물을 부어서 높이가 절반이 되도록 하였다. 들어갈 수 있는 물의 최대 부피가 448cm^3 일 때, 현재 물의 부피는 몇 cm^3 인가?



① 144cm^3

② 152cm^3

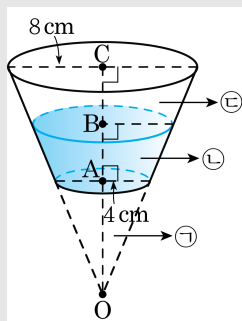
③ 164cm^3

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 닮음비는 $2 : 3 : 4$, 부피 비는 $8 : 27 : 64$ 이므로

$$\textcircled{2} : (\textcircled{2} + \textcircled{3}) = 19 : 56$$

현재 물의 부피를 $x\text{cm}^3$ 라 할 때

$$x : 448 = 19 : 56$$

$$\therefore x = 152$$

2. a, b, b, c, c, d 를 일렬로 나열할 때, d 가 b 사이에 오도록 배열하는 경우의 수를 구하여라.

▶ 답: 가지

▷ 정답: 60 가지

해설

d 를 b 로 바꾸어 a, b, b, b, c, c 를 일렬로 배열한 다음 가운데 b 를 d 로 바꾸면 되므로 구하는 경우의 수는

$$\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{(3 \times 2 \times 1) \times (2 \times 1)} = 60 \text{ (가지) 이다.}$$

3. $\neg, \perp, \sqsubset, \sqsupset, \sqcap$ 의 5 개의 문자를 사전식으로 배열할 때, $\sqsubset \perp \neg \sqcap \sqsupset$ 은 몇 번째에 오는지 구하여라.

▶ 답: 번째

▷ 정답: 56 번째

해설

$\neg$ 이 맨 앞에 오는 경우의 수 :

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 \text{ (가지)}$$

$\perp$ 이 맨 앞에 오는 경우의 수 :

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 \text{ (가지)}$$

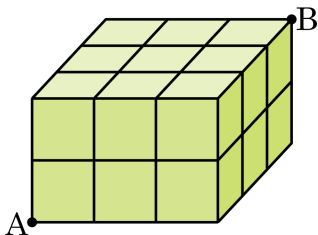
$\sqsubset$ 이 맨 앞에 오고 $\neg$ 이 둘째 번에 오는 경우의 수 : $3 \times 2 \times 1 = 6$ (가지)

$\sqsubset \perp \neg \sqcap \sqsupset$ 은 $\sqsubset$ 이 맨 앞에 오고 $\perp$ 이 둘째 번에 오는 배열에서 둘째 번에 오는 순서이다.

($\sqsubset \perp \neg \sqcap \sqsupset, \sqsubset \perp \neg \sqsupset \sqcap, \dots$)

$$\therefore 24 + 24 + 6 + 2 = 56 \text{ (번 짜)}$$

4. 다음과 같이 크기가 같은 정육면체 18 개를 쌓아 만든 도형의 A 지점에서 B 지점까지 작은 정육면체의 모서리를 따라 갈 수 있는 최단 경로의 가짓수를 구하여라.



▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 560 가지

해설

오른쪽으로 한 칸 가는 것을 a , 앞으로 한 칸 가는 것을 b , 위로 한 칸 가는 것을 c 라 하면 구하는 최단 경로의 수는 a, a, a, b, b, b, c, c 를 일렬로 배열하는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{8!}{3!3!2!} = 560(\text{가지}) \text{ 이다.}$$

(단, $n! = n \times (n-1) \times (n-2) \cdots 3 \times 2 \times 1$ 이다.)