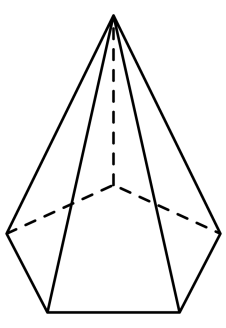
1. 다음 중 면의 개수가 10개이고 모서리의 개수가 24개인 입체도형은?

① 정육면체 ② 정팔면체 ③ 십이각뿔
④ 팔각뿔대 ⑤ 십각기둥

해설

각뿔대에서 면의 개수는 옆면의 개수와 밑면의 개수의 합이고, 모서리의 개수는 밑면의 변의 개수의 3배이므로 팔각뿔대이다.

2. 다음 그림의 다면체의 이름과 옆면의 모양이 바르게 짝지어진 것은?



① 사각뿔 - 삼각형
② 사각뿔 - 직사각형
③ 사각기둥 - 사다리꼴
④ 오각뿔 - 삼각형
⑤ 오각뿔대 - 사다리꼴

해설

다면체의 이름은 오각뿔이고 옆면의 모양은 각뿔이므로 삼각형이다.

3. 다음 조건을 모두 만족하는 입체도형은?

㉠ 칠면체이다. ㉡ 옆면이 모두 삼각형이다.

① 오각기둥　② 팔각뿔　③ 육각뿔
④ 삼각기둥　⑤ 사각뿔대

해설

옆면이 모두 삼각형인 것은 각뿔이고, 칠면체이므로 육각뿔이다.

4. 다음 중 각 면이 정사각형으로 되어 있는 정다면체는?

① 정사면체 ② 정육면체 ③ 정팔면체
④ 정십이면체 ⑤ 정이십면체

해설

정다면체 중 각 면이 정삼각형인 것은 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이고,
각 면이 정사각형인 것은 정육면체,
각 면이 정오각형인 것은 정십이면체이다.

5. 정육면체의 각 면의 한가운데에 있는 점을 연결하여 만든 입체도형은?

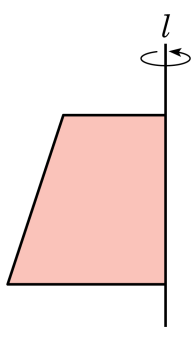
① 정사면체 ② 육면체 ③ 정사각뿔

④ 정팔면체 ⑤ 삼각뿔대

해설

정육면체의 각 면의 한가운데에 있는 점을 연결하면 정팔면체가 생긴다.

6. 다음 그림에서 직선 l 을 회전축으로 하여 1 회전시킬 때 생기는 입체도형은?



① 구 ② 사각기둥 ③ 원뿔대

④ 사각뿔대 ⑤ 원뿔

해설

사다리꼴을 회전시키면 윗변, 아랫변의 길이가 다르기 때문에 크기가 다른 원기둥이 생긴다. 따라서 두 밑면의 모양이 원으로 같고 평행하며 크기가 다르면 원뿔대이다.

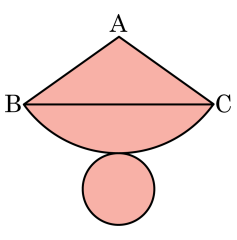
7. 원뿔을 회전축에 수직인 평면으로 자를 때의 단면과 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때의 단면을 차례로 나열한 것은?

① 원, 이등변삼각형　② 원, 직사각형
③ 직사각형, 원　④ 이등변삼각형, 원
⑤ 원, 원

해설

원뿔을 회전축에 수직인 평면으로 자를 때의 단면은 원이고, 회전축에 포함하는 평면으로 자를 때의 단면은 이등변삼각형이다.

8. 다음 그림은 원뿔의 전개도이다. 다음 중 아래의 원의 원주의 둘레와 길이가 같은 것은?



① $\overline{AB}$ ② $\overline{AC}$ ③ $\overline{BC}$

④ 5.0pt$\overset{\frown}{BC}$ ⑤ 없다.

해설

호 5.0pt$\overset{\frown}{BC}$와 밑면의 둘레의 길이는 같다.

9. 삼각뿔대의 꼭짓점, 모서리, 면의 개수의 합을 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 20 개

해설

꼭짓점 : 6 개, 모서리 : 9 개, 면 : 5 개

$\therefore\ 6+9+5=20$

10. 다음 중 다면체와 그 모서리의 개수가 잘못 짝지어진 것은?

① 오각뿔대 : 15 개
② 사각기둥 : 12 개
③ 삼각뿔 : 6 개
④ 육각기둥 : 18 개
⑤ 팔각뿔 : 20 개

해설

⑤ $2 \times 8 = 16$(개) 이다.

11. 다음 중 오각기둥의 모서리의 개수와 같은 것은?

① 사각기둥 ② 사각뿔 ③ 사각뿔대

④ 오각뿔 ⑤ 오각뿔대

해설

오각기둥의 모서리의 개수는 15 개이다.
모서리의 개수는 각각
① 사각기둥 : 12 개
② 사각뿔 : 8 개
③ 사각뿔대 : 12 개
④ 오각뿔 : 10 개
⑤ 오각뿔대 : 15 개이다.
모서리의 개수가 같은 것은 ⑤이다.

12. 모서리의 개수가 16 개인 각뿔의 면의 개수는?

① 7 개 ② 8 개 ③ 9 개 ④ 10 개 ⑤ 11 개

해설

n 각뿔의 모서리의 개수는 $2n$ 이므로
$2n = 16 \quad \therefore n = 8$
따라서 팔각뿔의 면의 개수는
$\therefore 8 + 1 = 9$(개)

13. n 각뿔대의 모서리의 개수를 a , 꼭짓점의 개수를 b 라고 할 때, $a+b-n$ 의 값은?

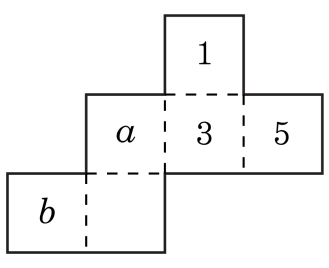
① n ② $2n$ ③ $3n$ ④ $4n$ ⑤ 0

해설

n 각뿔대의 모서리의 개수는 $3n = a$, 꼭짓점의 개수는 $2n = b$ 이다.

$\therefore\ a + b - n = 3n + 2n - n = 4n$

14. 민영이는 친구들과 놀이를 할 때 사용할 주사위를 만들기 위해 다음과 같이 정육면체의 전개도를 그렸다. 완성된 주사위에서 마주 보는 두 면에 적힌 수의 합이 6 이 되도록 할 때, $a+b$ 의 값은?



① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

해설

전개도를 가지고 정육면체를 만들어 보면 a 와 5 가 마주보는 면이 되므로 $a=1$,
b 와 3이 마주 보는 면이 되므로 $b=3$ 이다.
따라서 $a+b=4$ 이다.

15. 다음 중 회전체를 모두 고르면 몇 개인가?

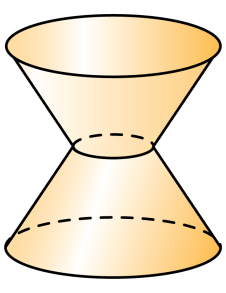
삼각뿔대, 구, 사각기둥, 원뿔, 원뿔대 정팔면체, 육각뿔, 원기둥, 직육면체

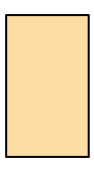
① 3개 ② 4개 ③ 5개 ④ 6개 ⑤ 7개

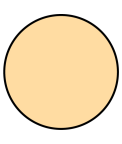
해설

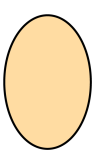
회전체는 한 직선을 축으로 하여 평면도형을 회전시켰을 때 생기는 입체도형이므로 구, 원뿔, 원뿔대, 원기둥의 4개이다.

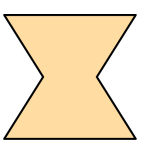
16. 다음 그림의 입체도형을 한 평면으로 여러 가지 방향에서 잘랐을 때, 생길 수 있는 단면의 모양이 아닌 것은?

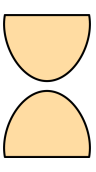


① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

① 직사각형은 나올 수 없다.

17. 구에 대한 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

① 구의 전개도는 부채꼴과 원으로 이루어져 있다.

② 회전축에 평행한 평면으로 자른 단면은 타원이다.

③ 구의 회전축은 1개이다.

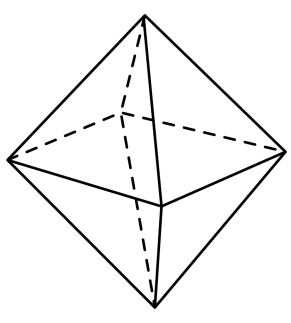
④ 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 원이다.

⑤ 구면 위의 모든 점은 중심에서 같은 거리에 있다.

해설

① 구의 전개도는 그릴 수 없다.
② 회전축에 평행한 평면으로 자른 단면은 항상 타원이 되는 것은 아니다.
③ 구의 회전축은 무수히 많다.

18. 다음 중 다음 그림의 다면체와 면의 개수가 같은 것은?



① 육각뿔 ② 오각뿔 ③ 육각뿔대

④ 칠각기둥 ⑤ 오각기둥

해설

그림의 다면체의 면의 개수는 8 개이다.
① 육각뿔 : 7 개
② 오각뿔 : 6 개
③ 육각뿔대 : 8 개
④ 칠각기둥 : 9 개
⑤ 오각기둥 : 7 개

19. 꼭짓점의 개수가 22 개인 각기둥, 각뿔, 각뿔대를 순서대로 구한 것은?

① 십일각기둥, 십일각불, 십일각뿔대

② 십일각기둥, 십이각뿔, 십일각뿔대

③ 십일각기둥, 이십일각뿔, 십일각뿔대

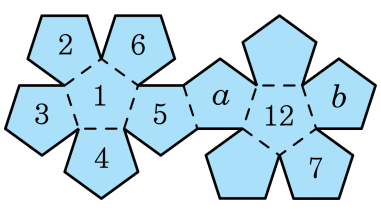
④ 십일각기둥, 십삼각뿔, 십일각뿔대

⑤ 십일각기둥, 십사각뿔, 십각뿔대

해설

n 각기둥의 꼭짓점의 개수는 $2n$ 이므로
$2n = 22 \quad \therefore n = 11$
따라서 십일각기둥이다.
n 각뿔의 꼭짓점의 개수는 $n+1$ 이므로
$n+1 = 22 \quad \therefore n = 21$
따라서 이십일각뿔이다.
n 각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2n$ 이므로
$2n = 22 \quad \therefore n = 11$
따라서 십일각뿔대이다.

20. 다음은 정십이면체의 전개도이다. 완성된 정십이면체에서 마주 보는 두 면에 적힌 수의 합이 13 이 되도록 할 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

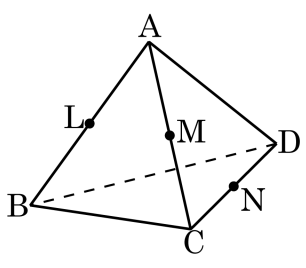
▷ 정답 : 18

해설

각 면에 알맞은 숫자는 다음과 같다.

따라서 $a+b=18$ 이다.

21. 다음 그림과 같이 정사면체의 모서리 AB , AC , CD 의 중점을 각각 L , M , N 이라 하자. 세 점 L , M , N 을 지나는 평면으로 자를 때 단면의 둘레의 길이를 구하여라. (단, $\overline{LM} = 3$)



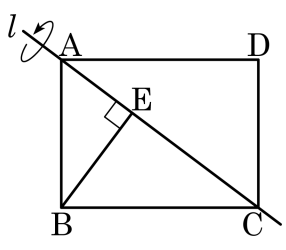
▶ 답:

▷ 정답: 12

해설

세 점 L, M, N 을 지나는 평면은 모서리 BD 의 중점을 지나는 평면이다.
모서리BD 의 중점을 O 라고 할 때,
$\overline{LM} = \overline{MN} = \overline{NO} = \overline{LO}$ 이고,
$\overline{LN} = \overline{MO}$ 이다.
즉, □LMNO 는 네 변의 길이가 같고, 대각선의 길이도 같으므로 정사각형이다.
따라서, 한 변의 길이가 3 인 정사각형이므로 둘레는 12 이다.

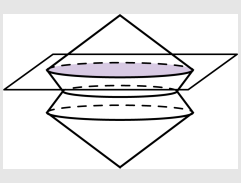
22. 다음 그림과 같은 직사각형에서 $\overline{AB} = 15$, $\overline{AC} = 25$, $\overline{BC} = 20$ 일 때, 직선 l 축으로 하여 1 회전시킬 때 생기는 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면 중에서 가장 큰 단면의 넓이를 구하시오.



▶ 답:

▷ 정답: 144π

해설



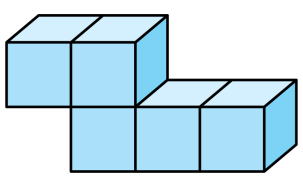
회전축에 수직인 평면으로 자를 때 단면의 넓이가 가장 큰 경우는 다음 그림과 같이 자를 때이므로

원의 반지름 r 의 값은 $\overline{BE}$ 이므로 $\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BE}$,

$\overline{BE} = 12$ 이다.

따라서 단면은 반지름이 12 인 원의 모양이므로 넓이는 144π

23. 마주보는 면에 있는 눈의 합이 7 인 정육면체 주사위 6 개를 다음과 같이 이어 붙였을 때, 겉면에 나타나는 눈의 총합의 최댓값을 구하여라.

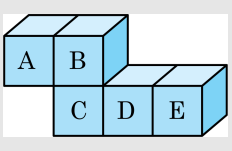


▶ 답:

▷ 정답: 90

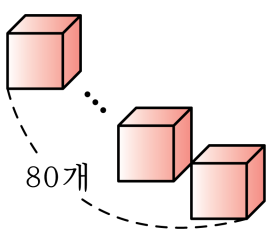
해설

주사위 5 개를 다음 그림과 같이 A, B, C, D, E 라 할 때,



겉면에 나타나는 눈의 합이 최댓값을 갖기 위해서는
A 의 겹쳐진 면의 눈이 1 ,
B 의 겹쳐진 두 면이 1 과 2 ,
C 의 겹쳐진 두 면이 1 과 2 ,
D 의 겹쳐진 두 면은 마주 보는 면이므로 눈의 수와 상관없이 항상 합이 항상 7 ,
E 의 겹쳐진 면의 눈이 1 이어야 한다.
구하고자 하는 최댓값은 $(7 \times 3) \times 5 - (1 \times 4 + 2 \times 2 + 7) = 90$ 이다.

24. 다음 그림과 같이 정육면체 80 개를 연결한 입체도형에서 꼭짓점, 모서리, 면의 개수를 각각 v, e, f 라 할 때, $v-e+f$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 81

해설

정육면체의 꼭짓점의 개수는 8 개, 모서리의 개수는 12 개, 면의 개수는 6 개,
80 개의 정육면체의 꼭짓점의 개수는 $80 \times 8 = 640$ (개), 연결된 입체도형에서 겹치는 꼭짓점이 79 개 있으므로
$v = 640 - 79 = 561$
$e = 80 \times 12 = 960$
$f = 80 \times 6 = 480$
$\therefore v - e + f = 81$

25. 한 면이 합동인 정사면체, 정팔면체, 정이십면체가 있다. 먼저 정사면체의 한 면과 정팔면체의 한 면을 붙인 후, 정팔면체의 남은 면 중 하나에 정이십면체를 붙였을 때, $v-e+f$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

정사면체의 꼭짓점, 모서리, 면의 개수를 각각 v_1, e_1, f_1
정팔면체의 꼭짓점, 모서리, 면의 개수를 각각 v_2, e_2, f_2
정이십면체의 꼭짓점, 모서리, 면의 개수를 각각 v_3, e_3, f_3 이라 하면
$v_1-e_1+f_1=2$, $v_2-e_2+f_2=2$, $v_3-e_3+f_3=2$
그런데 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 한 면의 모양은 모두 정삼각형이다.
따라서 두 면이 겹치도록 하여 만든 입체도형은 꼭짓점 6 개, 모서리 6 개, 면 4 개가 감소하므로

$$\begin{aligned} & v-e+f \\ &= (v_1+v_2+v_3-6)-(e_1+e_2+e_3-6)+ \\ &\quad (f_1+f_2+f_3-4) \\ &= (v_1-e_1+f_1)+(v_2-e_2+f_2)+ \\ &\quad (v_3-e_3+f_3)-6+6-4 \\ &= 2+2+2-6+6-4 \\ &= 2 \end{aligned}$$