

1. 현서, 서운, 세정, 석영, 건우 다섯 명이 자동차 경주를 하려고 한다. 석영이와 건우는 사이가 좋지 않아서 바로 옆 라인에 붙어서는 출발할 수 없다. 다섯 명이 출발선에 설 수 있는 경우의 수는 몇 가지인가?

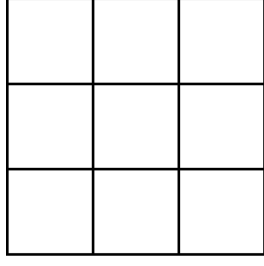


- ① 15 가지 ② 48 가지 ③ 60 가지
④ 72 가지 ⑤ 120 가지

해설

석영이와 건우가 바로 옆에 붙어 있는 경우를 모든 경우의 수에서 제외하면 된다. 따라서 다섯 명이 출발하는 모든 경우의 수는 모든 경우의 수는 $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ (가지)이고, 석영이와 건우를 한 묶음으로 보고 4 명을 일렬로 세우는 경우의 수는 $(4 \times 3 \times 2 \times 1) \times (2 \times 1) = 48$ 이다. 따라서 석영이와 건우를 떨어뜨리는 경우의 수는 $120 - 48 = 72$ (가지)이다.

2. 다음 그림은 정사각형의 각 변을 3등분하여 얻은 도형이다. 이 도형의 선분으로 이루어질 수 있는 직사각형의 수는?



- ① 12개 ② 24개 ③ 36개 ④ 48개 ⑤ 60개

해설

가로 4개의 선에서 2개의 선을 택하고 세로 4개의 선에서 2개의 선을 택하면 하나의 직사각형이 만들어진다. 그러므로 가로 2개의 선과 세로 2개의 선을 선택하는 경우를 생각한다. 구하는 사각형의 개수는 $\frac{4 \times 3}{2} \times \frac{4 \times 3}{2} = 6 \times 6 = 36(\text{개})$ 이다.

3. A, B 두 개의 주사위를 던져 나온 눈의 수를 각각 a, b 라고 할 때, 직선 $ax + by = 8$ 과 x 축, y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이가 4 가 될 확률은?

- ① $\frac{1}{36}$ ② $\frac{1}{18}$ ③ $\frac{1}{12}$ ④ $\frac{1}{9}$ ⑤ $\frac{1}{6}$

해설

$ax + by = 8$ 에서 x 절편은 $y = 0$ 일 때 x 의 값인 $\frac{8}{a}$ 이고 y

절편은 $x = 0$ 일 때 y 의 값인 $\frac{8}{b}$ 이다. 그러므로 삼각형의 넓이는

$\frac{1}{2} \times \frac{8}{a} \times \frac{8}{b} = 4$, 즉 $ab = 8$ 이다.

따라서 $(a, b) = (2, 4), (4, 2)$ 의 2 가지이다. 두 개의 주사위를 던지면 나오는 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$ (가지) 이므로 구하는

확률은 $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$ 이다.

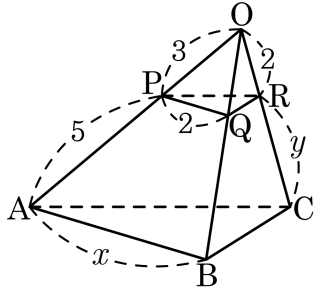
4. 정사면체의 네 면에 각각 $7, 7, -7, 0$ 이 적혀 있다. 이 정사면체를 두 번 던졌을 때, 바닥에 깔리는 숫자의 합이 0 이 될 확률은?

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{5}{16}$ ③ $\frac{3}{8}$ ④ $\frac{7}{16}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

해설

$(0, 0), (7, -7), (-7, 7)$ 일 확률의 합이므로 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{2}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{2}{4} = \frac{5}{16}$ 이다.

5. 다음 그림의 삼각뿔 $O-ABC$ 에서 $\triangle PQR$ 를 포함하는 평면과 $\triangle ABC$ 를 포함하는 평면이 서로 평행할 때, $x+y$ 의 값은?



- ① $\frac{26}{3}$ ② $\frac{28}{3}$ ③ $\frac{29}{3}$ ④ 10 ⑤ $\frac{32}{3}$

해설

$\overline{PQ} \parallel \overline{AB}$ 이므로 $\triangle OPQ \sim \triangle OAB$

$3 : 8 = 2 : x$

$$x = \frac{16}{3}$$

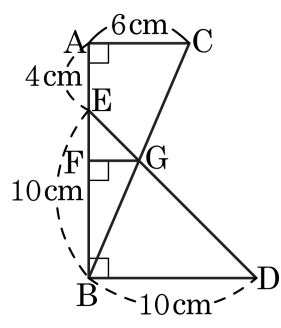
$\overline{PR} \parallel \overline{AC}$ 이므로 $\triangle OPR \sim \triangle OAC$

$3 : 5 = 2 : y$

$$y = \frac{10}{3}$$

$$\therefore x + y = \frac{16}{3} + \frac{10}{3} = \frac{26}{3}$$

6. 다음 그림에서 $\angle DBF = \angle EFG = \angle EAC = 90^\circ$, $\overline{AC} = 6$, $\overline{AE} = 4$, $\overline{BE} = 10$, $\overline{BD} = 10$ 일 때, $\overline{FG}$ 의 길이는?



- ① 1 ② 1.5 ③ 2 ④ 2.5 ⑤ 3

해설

$$\overline{FG} // \overline{BD} \circlearrowleft \text{므로 } \overline{FG} : \overline{BD} = \overline{EF} : \overline{EB}$$

$$\overline{FG} : 10 = \overline{EF} : 10$$

$$\overline{GF} = \overline{EF} = x(\text{cm}) \text{ 이므로 } \overline{BF} = 10 - x(\text{cm}),$$

$$\overline{AC} // \overline{FG} \circlearrowleft \text{므로 } \overline{BF} : \overline{BA} = \overline{FG} : \overline{AC}$$

$$(10 - x) : 14 = x : 6$$

$$14x = 6(10 - x)$$

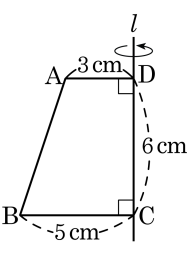
$$14x = 60 - 6x$$

$$20x = 60$$

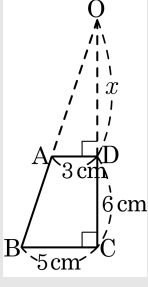
$$\therefore x = 3$$

7. 다음 그림의 사다리꼴 ABCD 를 직선 l 을 축으로 하여 1회전시킨 원뿔대의 부피는?

- ① $85\pi \text{ cm}^3$ ② $89\pi \text{ cm}^3$
 ③ $95\pi \text{ cm}^3$ ④ $98\pi \text{ cm}^3$
 ⑤ $102\pi \text{ cm}^3$



해설



$$\overline{OD} = x \text{ 라 하면 } 3 : 5 = x : (x + 6)$$

$$5x = 3x + 18, \therefore x = 9 \text{ (cm)}$$

$$3^3 : 5^3 = 27 : 125$$

$$(\text{큰 원뿔의 부피}) = \frac{1}{3}\pi \times 5^2 \times 15 = 125\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$(\text{작은 원뿔의 부피}) = \frac{1}{3}\pi \times 3^2 \times 9 = 27\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\therefore (\text{원뿔대의 부피}) = 125\pi - 27\pi = 98\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

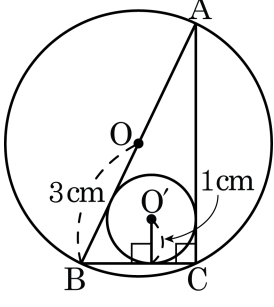
8. 주사위를 세 번 던질 때, 마지막에 나온 눈의 수가 처음 두 번까지 나온 눈의 수의 합과 같을 확률을 구하면?

- ① $\frac{5}{12}$
- ② $\frac{1}{2}$
- ③ $\frac{5}{18}$
- ④ $\frac{1}{6}$
- ⑤ $\frac{5}{72}$

해설

(모든 경우의 수) = $6 \times 6 \times 6 = 216$ (가지)
마지막에 나온 눈의 수가 처음 두 번까지 나온 눈의 수의 합과
같은 경우
(112), (123), (134), (145), (156), (213), (224), (235), (246),
(314), (325), (336), (415), (426), (516) 의 총 15 가지
따라서 $\frac{15}{216} = \frac{5}{72}$

9. 다음 그림에서 원 O, O' 는 각각 $\triangle ABC$ 의 외접원, 내접원이다. 반지름의 길이가 각각 3cm, 1cm 일 때, $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이를 구하면?

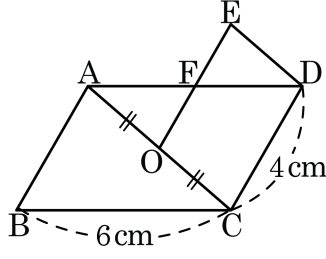


- ① 6cm ② 8cm ③ 10cm ④ 12cm ⑤ 14cm

해설

$\overline{AB}$ 가 원 O 의 지름이므로
 $\triangle ABC$ 는 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.
 $\triangle ABC$ 의 내접원 O' 과 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ 의 접점을 각각 D, E, F 라 하고,
 $\overline{BC} = a(\text{cm})$, $\overline{AC} = b(\text{cm})$ 라 하면
 $\overline{BE} = \overline{BD} = a - 1(\text{cm})$, $\overline{AF} = \overline{AD} = b - 1(\text{cm})$
따라서 $\overline{AB} = a - 1 + b - 1 = 6$ 이므로, $a + b = 8$
 $\therefore \triangle ABC$ 의 둘레 $= a + b + 6 = 14$

10. 주어진 그림에서 점 O는 $\overline{AC}$ 의 중점이고, $\square ABCD, \square OCDE$ 는 모두 평행사변형이다. $\overline{AB} = 4\text{cm}, \overline{BC} = 6\text{cm}$ 일 때, $\overline{AF} + \overline{OF}$ 의 길이를 구하여라.



- ① 4cm ② 5cm ③ 6cm ④ 7cm ⑤ 8cm

해설

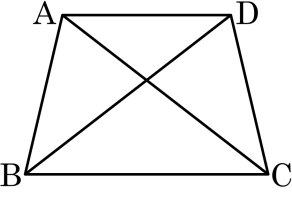
$\triangle AOF \cong \triangle DEF$ (ASA 합동) 이므로

$$\overline{AF} = \frac{1}{2} \overline{AD}$$

$$\overline{OF} = \frac{1}{2} \overline{OE} = \frac{1}{2} \overline{CD}$$

$$\overline{AF} + \overline{OF} = \frac{1}{2} (\overline{BC} + \overline{OE}) = \frac{1}{2} (6 + 4) = 5(\text{cm})$$

11. 다음 그림의 □ABCD 는 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 인 등변사다리꼴이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ① $\angle A = \angle D$

② $\overline{AB} = \overline{DC}$

③ $\overline{AC} = \overline{DB}$

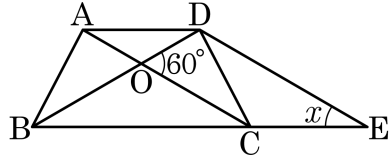
④ $\angle ACB = \angle BDC$

⑤ $\angle BAC = \angle BDC$

해설

- ① $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle A + \angle B = 180^\circ$, $\angle C + \angle D = 180^\circ$
등변사다리꼴의 정의에 의해서
 $\angle B = \angle C$ 이므로 $\angle A = \angle D$ 이다.
- ② 등변사다리꼴의 정의
- ③ 등변사다리꼴의 성질
- ⑤ $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이고, $\overline{BC}$ 는 공통, $\therefore \angle BAC = \angle BDC$
 $\angle B = \angle C$ 이므로 $\triangle ABC \equiv \triangle DCB$

12. 다음 그림의 $\square ABCD$ 는 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 인 등변사다리꼴이고, $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$, $\angle DOC = 60^\circ$ 이다. $\angle x$ 의 크기는?

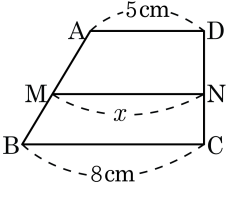


- ① 20° ② 30° ③ 40° ④ 50° ⑤ 60°

해설

$\angle BOD$ 는 평각이므로 $\angle BOC = 120^\circ$ 이다.
 $\overline{BC}$ 는 공통, 등변사다리꼴의 성질에 따라 $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\angle ABC = \angle DCB$ 이므로
 $\triangle ABC \cong \triangle DCB$
 따라서 $\angle DBC = \angle ACB$ 이므로 $\triangle OBC$ 는 이등변삼각형이다.
 $\therefore \angle OBC = \angle OCB = 30^\circ$
 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\angle DEC = \angle OCB$ ($\because$ 동위각)
 $\therefore \angle x = 30^\circ$

13. 다음 그림에서
 $\overline{AD} \parallel \overline{MN} \parallel \overline{BC}$, $\square AMND = \square MBCN$ 일
 때, x^2 의 값을 구하면?



- ① 44 ② 44.5 ③ 45 ④ 45.5 ⑤ 46

해설

$$\triangle OAD : \triangle OBC = 5^2 : 8^2 = 25 : 64$$

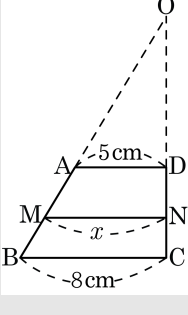
$$\square AMND = \square MBCN$$

$$\triangle OAD : \triangle OMN = 5^2 : x^2$$

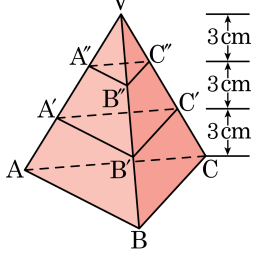
$$\triangle OMN = \triangle OAD + \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$\begin{aligned} \triangle OAD : \triangle OMN &= 25 : 25 + \frac{(64 - 25)}{2} \quad \therefore \\ &= 25 : 44.5 \end{aligned}$$

$$x^2 = 44.5$$



14. 다음 그림은 삼각뿔 $V-ABC$ 를 밑면에 평행인 평면으로 자른 것이다. $\triangle A'B'C' = 18\text{ cm}^2$ 일 때, $\triangle ABC$ 와 $\triangle A''B''C''$ 의 넓이는?



- ① $\triangle ABC = \frac{41}{2}\text{ cm}^2, \triangle A''B''C'' = \frac{1}{2}\text{ cm}^2$
 ② $\triangle ABC = \frac{51}{2}\text{ cm}^2, \triangle A''B''C'' = \frac{3}{2}\text{ cm}^2$
 ③ $\triangle ABC = \frac{51}{2}\text{ cm}^2, \triangle A''B''C'' = \frac{5}{2}\text{ cm}^2$
 ④ $\triangle ABC = \frac{71}{2}\text{ cm}^2, \triangle A''B''C'' = \frac{7}{2}\text{ cm}^2$
 ⑤ $\triangle ABC = \frac{81}{2}\text{ cm}^2, \triangle A''B''C'' = \frac{9}{2}\text{ cm}^2$

해설

$$\triangle A''B''C'' : \triangle A'B'C' = 1^2 : 2^2 = 1 : 4$$

$$\triangle A''B''C'' : 18 = 1 : 4$$

$$\triangle A''B''C'' = \frac{9}{2} (\text{cm}^2)$$

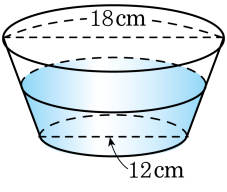
$$\triangle A'B'C' : \triangle ABC = 2^2 : 3^2 = 4 : 9$$

$$18 : \triangle ABC = 4 : 9$$

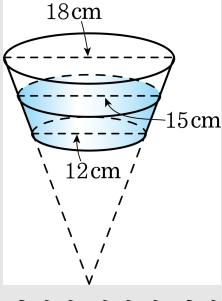
$$\therefore \triangle ABC = \frac{81}{2} (\text{cm}^2)$$

15. 다음 그림과 같이 원뿔대 모양의 양동이에 높이의 절반만큼 물을 부었다. 물의 부피는 양동이의 부피의 얼마가 되는가?

- ① $\frac{7}{72}$
 ④ $\frac{32}{141}$
- ② $\frac{8}{89}$
 ⑤ $\frac{61}{152}$
- ③ $\frac{29}{127}$



해설



깊이가 절반이 되었을 때 원뿔 밑면의 지름의 길이가 15cm이고 세 원뿔의 닮음비는 4 : 5 : 6이다.

(물의 부피) : (양동이의 그릇) = $(5^3 - 4^3) : (6^3 - 4^3)$ 이므로

물의 부피는 양동이의 부피의 $\frac{61}{152}$ 이다.