1. 다음 부등식 중 $x = 4$ 일 때, 참인 것은?

① $-x + 4 > -3$　　② $-3x \geq -x - 3$　　③ $-2x + 3 \geq -2$

④ $x - 3 < -1$　　⑤ $2x + 1 < x + 4$

해설

$x = 4$ 를 대입하여 부등식이 성립하는 것이 참이다.

① $0 > -3$ $\therefore$ 참

② $-12 \geq -7$ $\therefore$ 거짓

③ $-5 \geq -2$ $\therefore$ 거짓

④ $1 < -1$ $\therefore$ 거짓

⑤ $9 < 8$ $\therefore$ 거짓

2. 다음 보기 중에서 두 일차방정식을 한 쌍으로 하는 연립방정식을 만들었을 때, 해가 무수히 많은 것은?

보기

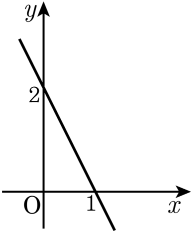
㉠ $3x-2y=5$	㉡ $-2x+6y=8$
㉢ $x-3y=-4$	㉣ $6x+2y=8$

① ㉠,㉡　② ㉡,㉢　③ ㉢,㉣　④ ㉠,㉣　⑤ ㉡,㉣

해설

㉢식에 $\times(-2)$ 를 하면㉡식과 완전히 일치 하게 되므로 ㉡과 ㉢을 한 쌍으로 하는 연립방정식은 해가 무수히 많다.

3. 다음 그림은 일차방정식 $ax+by=4$ 의 그래프이다. 이때, 상수 a, b 의 곱 ab 의 값은?



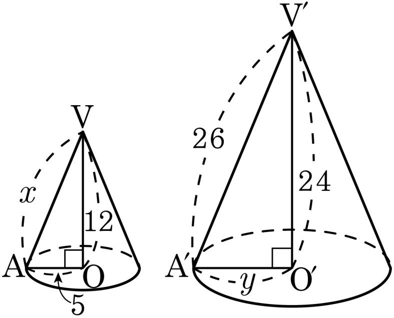
① 2 ② 4 ③ 6

④ 8 ⑤ 10

해설

일차방정식 $ax+by=4$ 의 그래프가 두 점 $(1,0)$, $(0,2)$ 를 지나므로 주어진 방정식에 대입하여 풀면 $a=4$, $b=2$ 가 나온다. 따라서 $ab=4\times2=8$ 이다.

4. 다음 그림의 두 원뿔은 닮은 도형이다. xy의 값은?

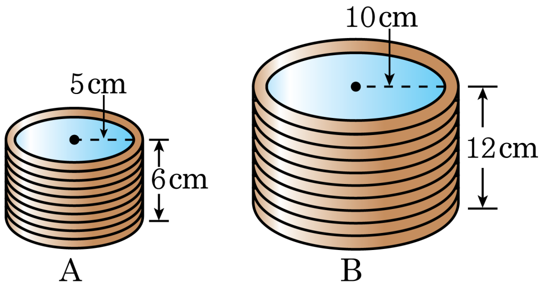


① 100 ② 130 ③ 150 ④ 200 ⑤ 210

해설

닮음비가 $1:2$이므로 $x=13,\ y=10$이다.

5. 수돗물을 이용하여 A 물통에 물을 채우는데 2 시간이 걸렸다. B 물통에 물을 채우는데 걸리는 시간을 구하면?



① 12 시간 ② 13 시간 ③ 14 시간

④ 15 시간 ⑤ 16 시간

해설

A 물통과 B 물통은 서로 닮은 원기둥이고 닮음비는 밑변의 반지름의 길이의 비와 같으므로 닮음비는 $1:2$ 이다.
부피의 비는 $1^3 : 2^3 = 1 : 8$ 이므로 A 물통을 채우는데 2 시간 걸리면 B 물통을 채우는데 걸리는 시간은 $2\times 8 = 16$(시간) 이다.

6. '어떤 수 x 의 4 배에 2 를 더한 수는 그 수에서 3 을 뺀 것의 5 배보다 크지 않다.'를 식으로 나타낸 것은?

① $4x+2 \le 5(x-3)$　　② $4(x+2) \le 5(x-3)$

③ $4(x+2) > 5(x-3)$　　④ $4x+2 \ge 5x-3$

⑤ $4x+2 < 5(x-3)$

해설

크지 않다는 말은 작거나 같다는 말과 같으므로

$4x+2 \le 5(x-3)$

7. 20L 들이의 대형물통이 있다. 처음에는 시간당 2L 의 속도로 물을 채우다가 시간당 5L 의 속도로 물을 채워 물을 채우기 시작한지 10 시간 이내에 가득 채우려고 한다. 시간당 2L 의 속도로 채울 수 있는 시간은 최대 몇 시간인가?

① 10 시간 ② 11 시간 ③ 12 시간

④ 13 시간 ⑤ 14 시간

해설

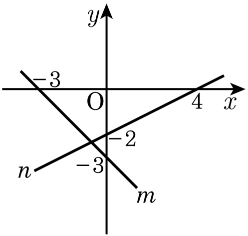
2L 의 속도로 채우는 시간을 x 시간, 5L 의 속도로 채우는 시간은 $(10-x)$ 시간이라 하면

$2x+5(10-x) \geq 20$

$x \leq 10$

따라서 10 시간 이내이다.

8. 일차방정식 $ax+y+b=0$의 그래프는 다음 그림의 직선 m과 평행하고, 직선 n과 x축 위에서 만난다. 이때, ab의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : -4

해설

직선 m의 기울기는 -1이고, n의 x절편은 4이므로
구하는 일차함수 식은 $y=-x+4$이다.
$y=-ax-b$이므로 $a=1, b=-4$
따라서 $ab=-4$이다.

9. 이차방정식 $x^2-18x+65=0$ 의 두 근 중 더 큰 것이 직각삼각형의 빗변이고, 짧은 것은 다른 한 변의 길이일 때, 이 직각삼각형의 둘레의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$x^2-18x+65=(x-5)(x-13)=0$

$x=5,\ 13$

빗변의 길이가 13 이고 다른 한 변의 길이가 5 이므로

피타고라스 정리에 따라

$13^2=5^2+x^2$

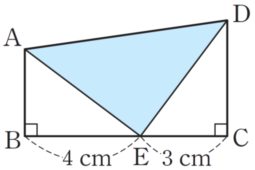
$x^2=144$

$x>0$ 이므로 $x=12$ 이다.

따라서 이 직각삼각형의 둘레의 길이는 $5+12+13=30$ 이다.

10.

오른쪽 그림과 같은 사다리꼴 ABCD에서 $\triangle ABE \equiv \triangle ECD$, $\overline{BE} = 4\text{ cm}$, $\overline{EC} = 3\text{ cm}$일 때, $\triangle AED$의 넓이를 구하시오.



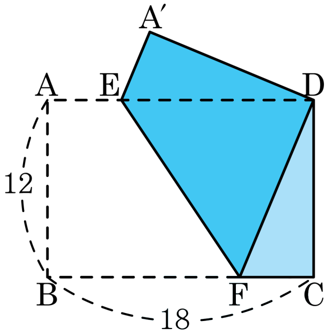
▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{25}{2}$

해설

$\triangle ABE \equiv \triangle ECD$에서 $\overline{AE} = \overline{ED}$,
$\angle AED = 90^\circ$이므로
$\triangle AED$는 직각이등변삼각형이다.
$\triangle ABE$에서 $\overline{AB} = \overline{EC} = 3\text{ cm}$이므로
$\overline{AE}^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \quad \therefore \overline{AE} = \overline{DE} = 5\,(\text{cm})$
$\therefore \triangle AED = \frac{1}{2} \times 5 \times 5 = \frac{25}{2}\,(\text{cm}^2)$

11. 다음 그림은 직사각형 ABCD 를 점 B 가 점 D 에 오도록 접은 것이다. 이 때, $\overline{\mathrm{DF}}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

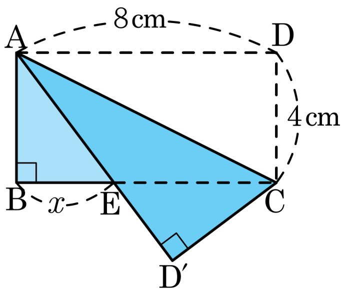
$\overline{\mathrm{DF}}= x$라 하면, $\overline{\mathrm{BF}}= x$이므로 $\overline{\mathrm{CF}}= 18-x$

$\triangle$CDF 에서

$x^2 = (18-x)^2 + 12^2$

$\therefore x = 13$

12. 가로의 길이가 $8\,\mathrm{cm}$, 세로의 길이가 $4\,\mathrm{cm}$ 인 직사각형 모양의 종이를 다음 그림과 같이 대각선 AC 를 접는 선으로 하여 접었을 때, x 의 값을 구하여라.



▶ **답 :** ______ cm

▷ **정답 :** 3 cm

해설

$\overline{\mathrm{EC}} = 8 - x$, $\overline{\mathrm{D'C}} = \overline{\mathrm{DC}} = 4(\mathrm{cm})$

$\angle\mathrm{ACB} = \angle\mathrm{DAC}(\because$ 엇각$) = \angle\mathrm{CAE}$

$\triangle\mathrm{AEC}$ 는 이등변삼각형이므로

$\overline{\mathrm{AE}} = \overline{\mathrm{EC}} = 8 - x$

$\therefore\ \overline{\mathrm{ED'}} = x$

$\triangle\mathrm{ED'C}$ 에서 $\overline{\mathrm{EC}}^2 = \overline{\mathrm{ED'}}^2 + \overline{\mathrm{D'C}}^2$

$(8 - x)^2 = x^2 + 16$

$\therefore\ x = 3(\mathrm{cm})$

13. 다음 표는 동전 1 개를 400 번 던졌을 때, 앞면이 나온 횟수를 기록한 것이다. 기록지가 손상되어 앞면이 나온 횟수가 안보일 때, 앞면이 나올 확률을 구하여라.

(단, 상대도수 $= \dfrac{\text{그 계급의 도수}}{\text{전체 도수}}$ 이다.)

동전을 던진 횟수	400
앞면이 나온 횟수	
상대도수	0.5

▶ 답 :

▷ 정답 : $\dfrac{1}{2}$

해설

상대도수 $= \dfrac{\text{그 계급의 도수}}{\text{전체 도수}}$ 이다. 따라서 앞면이 나온 횟수는 200 번이다.

사건 A 가 일어날 확률 $p = \dfrac{(\text{사건 A가 일어나는 경우의 수})}{(\text{모든 경우의 수})}$ 이므로 앞면이 나올 확률은 $\dfrac{200}{400} = \dfrac{1}{2}$ 이다.

14. 아래의 사건들이 동시에 일어날 확률은?

- 두 개의 동전이 모두 앞면이 나올 확률
- 주사위 한 개를 던졌을 때, 소수가 나올 확률
- 검은 공 3 개와 흰 공 2 개 중에 한 개를 뽑았을 때, 흰 공이 나올 확률
- 반드시 일어나는 사건의 확률

① $\frac{1}{15}$ ② $\frac{1}{20}$ ③ $\frac{1}{30}$ ④ $\frac{1}{40}$ ⑤ $\frac{1}{10}$

해설

두 개의 동전이 모두 앞면이 나올 경우는 (앞, 뒤), (앞, 앞), (뒤, 뒤), (뒤, 앞) 의 4 가지 경우 중에 1 가지 경우이므로 확률은 $\frac{1}{4}$ 이고, 주사위 한 개를 던졌을 때, 소수는 $2, 3, 5$ 이므로 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

흰 공이 나올 확률은 전체 5 개 중에 2 개를 뽑는 경우이므로 확률은 $\frac{2}{5}$ 이다.

반드시 일어나는 사건의 확률은 1 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \times 1 = \frac{1}{20}$ 이다.

15. $\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{x}}}=\dfrac{1}{6}$을 만족하는 x의 값을 순환소수로 나타내면?

① 0.83　② $0.8\dot{3}$　③ $0.\dot{8}\dot{3}$　④ 0.88　⑤ 0.88

해설

$$\frac{1}{1-\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{x}}}=\frac{1}{1-\dfrac{1}{\dfrac{x-1}{x}}}$$

$$=\frac{1}{1-\dfrac{x}{x-1}}$$

$$=\frac{1}{\dfrac{x-1}{x-1}-\dfrac{x}{x-1}}$$

$$=\frac{1}{\dfrac{-1}{x-1}}$$

$$=-x+1$$

이므로 주어진 방정식은 $-x+1=\dfrac{1}{6}$이다.

따라서 $x=\dfrac{5}{6}=0.83333\cdots$이므로 순환소수로 나타내면 $0.8\dot{3}$이다.

16. 연립방정식 $\begin{cases} xy = 2 \\ yz = 8 \\ zx = 4 \end{cases}$ 일 때, $x^2 + y^2 + z^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

$xy = 2,\ yz = 8,\ zx = 4$ 에서
각 변을 곱하면 $(xyz)^2 = 64$
$\therefore\ xyz = 8$ 또는 $xyz = -8$
(i) $xyz = 8$ 일 때,
$yz = 8$ 이므로 $x = 1$
$zx = 4$ 이므로 $y = 2$
$xy = 2$ 이므로 $z = 4$
$\therefore\ x = 1,\ y = 2,\ z = 4$
(ii) $xyz = -8$ 일 때,
$x = -1,\ y = -2,\ z = -4$
$(x, y, z) = (1, 2, 4), (-1, -2, -4)$
(i), (ii) 에서 $x^2 + y^2 + z^2 = 21$ 이다.

17. 어느 모임에서 회비를 내는데 한 사람이 2000 원씩 내면 7700 원의 경비가 부족하고, 2500 원씩 내면 3300 원이 남는다. 필요한 경비를 구하여라.

▶ 답 : 원

▷ 정답 : 51700 원

해설

사람 수를 x명, 필요한 경비를 y원이라 하면

$y = 2000x + 7700$, $y = 2500x - 3300$

두 방정식을 연립하여 풀면 $x = 22$

$\therefore y = 51700$ (원)

18. $y=ax+3$의 그래프를 y축의 양의 방향으로 b만큼 평행이동시켰더니 점 $(0,\ -4)$를 지나고, $y=-x-2$와 x축 위에서 만난다고 할 때, 직선의 방정식 $y=bx+a$ 위에 있지 <u>않은</u> 점은?

① $(0,-2)$ ② $(1,-9)$ ③ $(-1,5)$

④ $(-2,12)$ ⑤ $(2,-14)$

해설

$y=ax+3+b$가 점 $(0,\ -4)$를 지나므로

$3+b=-4 \quad \therefore b=-7$

$y=-x-2$과 x축 위에서 만나므로

$(-2,0)$은 $y=ax-4$ 위에 있다.

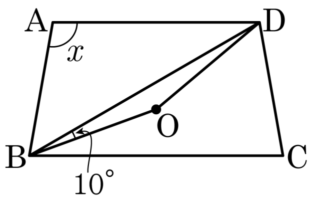
$0=-2a-4 \ \therefore a=-2$

$\therefore y=-7x-2$

$-14 \neq -7\times 2-2$이므로

$(2,-14)$는 $y=-7x-2$ 위에 있는 점이 아니다.

19. 다음 그림에서 점 O 는 $\triangle$ABD 와 $\triangle$BDC 의 외심이다. $\angle \mathrm{OBD} = 10\,^\circ$ 일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

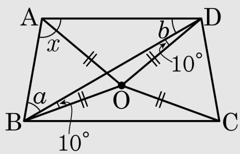
▷ 정답 : 100 °

해설

점 O 는 $\triangle$BDC 의 외심이므로 $\overline{\mathrm{OB}} = \overline{\mathrm{OD}}$

$\triangle$ODB 는 이등변삼각형이므로 $\angle \mathrm{OBD} = 10\,^\circ$

$\therefore\ \angle \mathrm{DOB} = 180\,^\circ - 20\,^\circ = 160\,^\circ$



점 O 는 $\triangle$ABD 의 외심이므로 $\overline{\mathrm{OB}} = \overline{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{OD}}$ 이고 $\angle \mathrm{ABD} = a,\ \angle \mathrm{ADB} = b$ 라 하면

$\triangle$ABO 는 이등변삼각형이므로 $\angle \mathrm{OAB} = a + 10\,^\circ$

$\triangle$ADO 도 이등변삼각형이므로 $\angle \mathrm{OAD} = b + 10\,^\circ$

따라서 사각형 OBAD 의 합은 $360\,^\circ$ 이므로

$\angle \mathrm{OBA} + \angle \mathrm{BAD} + \angle \mathrm{ADO} + \angle \mathrm{DOB}$

$= (a + 10\,^\circ) + (a + 10\,^\circ + b + 10\,^\circ) + (b + 10\,^\circ) + 160\,^\circ$

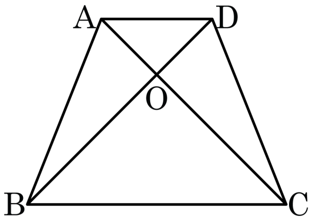
$= 2a + 2b + 200\,^\circ$

$= 360\,^\circ$

$\therefore\ a + b = 80\,^\circ$

$\therefore\ \angle \mathrm{A} = a + b + 20\,^\circ = 80\,^\circ + 20\,^\circ = 100\,^\circ$

20. 다음 그림과 같은 등변사다리꼴 ABCD 에서 $\triangle AOD = 9\,\mathrm{cm}^2$ 이다. $\overline{AO} : \overline{OC} = 3 : 7$ 일 때, $\square ABCD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ **답 :** $\underline{\qquad\qquad\ \mathrm{cm}^2}$

▷ **정답 :** $100\,\underline{\mathrm{cm}^2}$

해설

$\triangle DOC = \dfrac{7}{3} \times 9 = 21\,(\mathrm{cm}^2)$

$\triangle OAB = \triangle ODC$ 이므로

$\triangle OBC = \dfrac{7}{3} \times 21 = 49\,(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore\ \square ABCD = 9 + 21 \times 2 + 49 = 100\,(\mathrm{cm}^2)$

21. $64 \times 125 \times 256 \times 625$ 는 $n+1$ 자리 자연수이다. 이 때, n 의 값을 구하여라.

▶ **답 :**

▷ **정답 :** 9

해설

$$\begin{aligned} 64 \times 125 \times 256 \times 625 &= 2^6 \times 5^3 \times 2^8 \times 5^4 \\ &= 2^7 \times (2 \times 5)^7 \\ &= 2^7 \times 10^7 \end{aligned}$$

따라서 주어진 식은 $64 \times 125 \times 256 \times 625 = 128 \times 10^7$ 이므로 10 자리의 자연수이다.

$\therefore \ n = 9$

22. $a=\frac{1}{2^{2x-1}}, b=\frac{1}{3^x}$ 일 때, 12^x 을 a, b 를 사용한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{2}{ab}$

해설

$12x=(2^2\times3)^x=2^{2x}\times3^x$ 이므로 주어진 a, b 를 $2^{2x}, 3^x$ 으로 정리하면

$2^{2x-1}=\frac{1}{a}$ 에서 $2^{2x}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{a}$ $\quad\therefore\ 2^{2x}=\frac{2}{a}$

$\frac{1}{3^x}=b$ 에서 $\quad\therefore\ 3^x=\frac{1}{b}$

$\therefore\ 12^x=2^{2x}\times3^x=\frac{2}{a}\times\frac{1}{b}=\frac{2}{ab}$

23. 축척이 1 : 25000 인 지도에서의 거리가 40 cm 인 두 지점 사이를 자전거를 타고 시속 10 km 의 속력으로 왕복하는 데 걸리는 시간은?

① 2 시간　② 2.5 시간　③ 3 시간
④ 3.5 시간　⑤ 4 시간

해설

실제 거리 : $40 \times 25000 = 1000000\,(\mathrm{cm}) = 10\ (\mathrm{km})$

$\frac{10}{10} \times 2 = 2$ (시간)

24. a, b, c가 적힌 카드가 있다. 이 중에서 2장의 카드를 뽑을 때, 반드시 a가 적힌 카드를 뽑을 확률은?

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{8}$ ⑤ $\frac{1}{12}$

해설

3개의 카드 중 순서에 관계없이 2개를 택하는 경우의 수는

$\frac{3 \times 2}{2 \times 1} = 3$(가지) 이다.

그리고 a가 적힌 카드는 반드시 뽑아야하므로

b, c 중 1개의 카드를 뽑는 경우의 수는 2(가지) 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{3}$ 이다.

25. 정사각형 ABCD 에서 점 P 는 점 A 에서 출발하여 동전을 던져 앞이 나오면 시계 방향으로 한 칸 이동하고 뒤가 나오면 시계 반대 방향으로 한 칸 이동한다. 점 Q 는 동전을 던져 점 C 에서 출발하여 점 P 가 이동하는 방식과 같은 방식으로 이동한다. 동전을 한 번 던져서 점 P 가 이동하고 다시 한 번 던져서 점 Q 가 이동하는 것을 1 회로 본다. 이러한 시도를 2 회했을 때, 2 회 이내에 점 P 와 Q 가 같은 위치에 올 확률을 구하여라. (단, 같은 위치에 오면 더 이상 동전을 던지지 않는다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{5}{8}$

해설

동전을 던져 앞이 나올 확률과 뒤가 나올 확률은 각각 $\frac{1}{2}$ 이다.

(1) 1 회에 같은 위치에 올 확률

1) 점 P 와 점 Q 가 모두 D 에 올 확률 : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

2) 점 P 와 점 Q 가 모두 B 에 올 확률 : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

(2) 2 회에 같은 위치에 올 확률

1) 점 P 와 점 Q 가 모두 A 에 올 확률 :

점 P 와 점 Q 가 1 회에 점D 에서 만나는 경우는 제외해야 하므로 점 P 는 앞 → 뒤, 점Q 는 앞 → 앞 인 경우이다.

$\therefore \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

2) 점 P 와 점 Q 가 모두 C 에 올 확률 :

점 P 와 점 Q 가 1 회에 점B 에서 만나는 경우는 제외해야 하므로 점 P 는 앞 → 앞, 점 Q 는 앞 → 뒤 인 경우이다.

$\therefore \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

따라서 (1), (2)에 의하여 $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{5}{8}$ 이다.