1. 두 일차함수 $y = ax - 6$, $y = -x + 6$ 의 그래프의 교점이 일차함수 $y = 2x + 9$ 의 그래프 위에 있을 때, a 의 값을 구하면?

① -13 ② -7 ③ -1 ④ 1 ⑤ 7

해설

세 그래프가 한 점에서 만나므로 연립방정식

$$\begin{cases} y = -x + 6 & \cdots ① \\ y = 2x + 9 & \cdots ② \end{cases}$$ 를 풀면

해는 $x = -1$, $y = 7$ 이고, 이를 $y = ax - 6$ 에 대입하여 풀면

$7 = -a - 6$

$\therefore a = -13$

2. 세 직선 $x=3$, $y=4$, $x+y=a$가 한 점에서 만날 때, 상수 a의 값은?

① 5　　② 6　　③ 7　　④ 8　　⑤ 9

해설

$x+y=a$ 식에 $x=3$, $y=4$ 를 대입하면 $a=3+4=7$

3. 남학생 3명과 여학생 5명이 있다. 이 중에서 남학생과 여학생을 각각 한 명씩 뽑는 방법의 수는?

① 2가지 ② 8가지 ③ 15가지

④ 24가지 ⑤ 30가지

해설

남학생 1명을 뽑는 경우의 수 : 3가지

여학생 1명을 뽑는 경우의 수 : 5가지

$\therefore 3 \times 5 = 15$(가지)

4. 어떤 야구팀에 투수가 2명, 포수가 3명이 있다. 감독이 선발 투수와 포수를 각각 한 명씩 선발하는 방법의 수는?

① 2가지 ② 5가지 ③ 6가지

④ 8가지 ⑤ 9가지

해설

$2 \times 3 = 6$ (가지)

5. 다음 중 그 사건이 일어날 경우의 수가 가장 작은 것은?

① 주사위 한 개를 던질 때, 3 이하의 눈이 나온다.

② 주사위 두 개를 동시에 던질 때, 두 눈의 합이 2이다.

③ 두 사람이 가위, 바위, 보를 하여 비긴다.

④ 동전 두 개를 동시에 던질 때, 서로 다른 면이 나온다.

⑤ 동전 한 개와 주사위 한 개를 던질 때, 앞면과 짝수가 나온다.

해설

① 3 가지
② 1 가지
③ 3 가지
④ 2 가지
⑤ 3 가지

6. A, B, C 세 사람이 가위, 바위, 보를 할 때, 세 사람이 모두 서로 다른 것을 내는 경우의 수는?

① 6 가지　② 9 가지　③ 12 가지
④ 21 가지　⑤ 27 가지

해설

A 가 낼 수 있는 경우는 3 가지, B 가 낼 수 있는 경우는 2 가지, C 가 낼 수 있는 경우는 1 가지이므로 경우의 수는 $3 \times 2 \times 1 = 6$ (가지) 이다.

7. 일차방정식 $ax-(b-1)y+4=0$의 그래프가 x축에 수직이고, 제 2, 3 사분면을 지나기 위한 조건은?

① $a>0,\ b=0$　② $a<0,\ b=1$　③ $a>0,\ b=1$

④ $a=0,\ b>0$　⑤ $a=0,\ b<0$

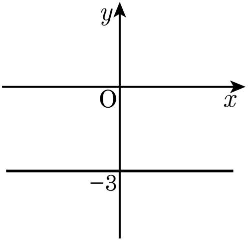
해설

일차방정식 $ax-(b-1)y+4=0$의 그래프는 $x=k\ (k<0)$ 꼴이어야 하므로

$b-1=0$에서 $b=1$이고, $\dfrac{-4}{a}<0$에서 $a>0$이다.

따라서 $a>0,\ b=1$이다.

8. 일차방정식 $ax + by - 12 = 0$의 그래프가 다음과 같을 때, $a + b$의 값은?



① -4 ② 4 ③ $-\frac{1}{4}$

④ -2 ⑤ 2

해설

ⅰ) $ax + by - 12 = 0 \quad \Rightarrow \quad y = -\frac{a}{b}x + \frac{12}{b}$

ⅱ) 그림에 있는 그래프의 식은 $y = -3$

따라서 ⅰ)과 ⅱ)가 같아야 하므로

$a = 0,\ b = -4$

$\therefore\ a + b = 0 + (-4) = -4$

9. 네 방정식 $x=0,\ y=1,\ x+1=0,\ 2y+4=0$ 의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이는?

① 1　② 3　③ 4　④ 6　⑤ 8

해설

네 방정식 $x=0,\ y=1,\ x+1=0,\ 2y+4=0$ 의 그래프는 가로의 길이가 1 , 세로의 길이가 3 인 직사각형이므로 직사각형의 넓이는 $1\times3=3$ 이다.

10. 다음 네 직선으로 둘러싸인 부분의 넓이가 48 일 때, 양수 k 의 값은?

$$x = k,\ \ x = -k,\ \ y = 2,\ \ y = -6$$

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

가로의 길이가 $2k$ 이고 세로의 길이가 8 인 직사각형의 넓이 $2k \times 8 = 48,\ k = 3$ 이다.

11. 두 일차함수 $y=5x+8$ 과 $y=3x+a$ 의 그래프의 교점의 좌표가 $(b,\ 3)$ 일 때, a 의 값은?

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

해설

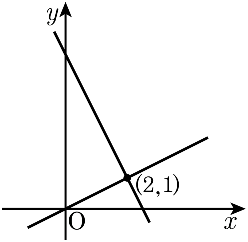
$y=5x+8$ 에 $(b,\ 3)$을 대입하면

$3=5b+8,\ b=-1,$

$y=3x+a$ 에 $(-1,\ 3)$을 대입하면

$3=3\times(-1)+a,\ a=6$

12. 일차방정식 $2x-ay-5=0$과 $bx-y-2=0$의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 기울기가 a이고 y절편이 b인 직선의 x절편은?



① -2　② -1　③ $\frac{1}{2}$

④ $\frac{3}{2}$　⑤ 2

해설

두 그래프의 교점의 좌표가 $(2, 1)$이므로 각각 대입하면

$$\begin{cases} 4-a-5=0 \\ 2b-1-2=0 \end{cases}$$

$\therefore a=-1,\ b=\frac{3}{2}$

따라서 $y=-x+\frac{3}{2}$의 x절편은 $\frac{3}{2}$이다.

13. 두 직선 $x-2y=5$, $2x+3y=-4$ 의 교점과 점 $(3,\ 2)$ 를 지나는 직선의 식을 $y=ax+b$ 라 할 때, ab 의 값을 구하면?

① -8 ② -6 ③ -4 ④ 2 ⑤ 6

해설

i) $x-2y=5$ 와 $2x+3y=-4$ 의 교점을 구한다.

$$\begin{array}{rr} & 2x-4y=10 \\ -) & 2x+3y=-4 \\ \hline & -7y=14 \end{array}$$

$\therefore y=-2,\ x=1$

따라서 교점의 좌표는 $(1,-2)$ 이다.

ii) 교점 $(1,-2)$ 와 점 $(3,2)$ 를 지나는 직선을 구한다.

$$a=\frac{(y\text{ 증가량})}{(x\text{ 증가량})}=\frac{2+2}{3-1}=\frac{4}{2}=2$$

$y=2x+b$ 에 $x=3$, $y=2$ 를 대입하면 $b=-4$

$\therefore\ ab=2\times(-4)=-8$

14. 두 직선 $\begin{cases} 2x+y=5 \\ 3x-2y=4 \end{cases}$ 의 교점을 지나고, y 축에 수직인 직선의 방정식은?

① $x=1$ ② $y=1$ ③ $x=2$ ④ $y=2$ ⑤ $x=3$

해설

$\begin{cases} 2x+y=5 \\ 3x-2y=4 \end{cases}$

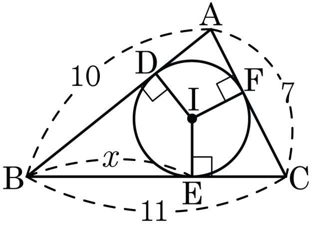
의 교점은 두 방정식의 해와 같으므로

$x=2,\ y=1$

y 축에 수직이므로 x 축에 평행하다.

$\therefore\ y=1$

15. 다음 그림에서 점 I 는 $\triangle ABC$ 의 내심이다. $\overline{BE}$ 의 길이는?



① 6 ② 5 ③ 8 ④ 9 ⑤ 7

해설

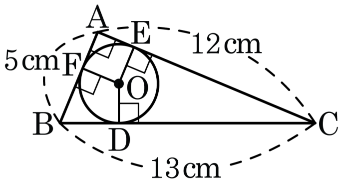
점 I 가 삼각형의 내심이므로 $\overline{AD} = \overline{AF}, \overline{BE} = \overline{BD}, \overline{CE} = \overline{CF}$ 이다.

$\overline{BE} = x = \overline{BD}$ 이므로 $\overline{CE} = 11 - x = \overline{CF}$, $\overline{AD} = 10 - x = \overline{AF}$ 이다.

$\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF} = 10 - x + 11 - x = 7$

$\therefore x = 7$

16. $\triangle$ABC 에서 점 O 는 내접원의 중심이고 각 변의 길이가 다음과 같이 주어져있다. 이때, 내접원의 반지름의 길이는?



① 0.5 cm ② 1 cm ③ 2 cm

④ 2.5 cm ⑤ 3 cm

해설

$\triangle$ABC 에서 내접원의 반지름을 r , 각 변의 길이를 a, b, c 라 하면 $\triangle$ABC 의 넓이는

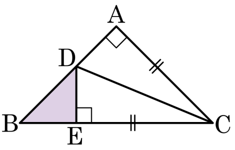
$\triangle\mathrm{ABC} = \dfrac{1}{2}r(a+b+c)$

이때, $\triangle\mathrm{ABC} = \dfrac{1}{2} \times 5 \times 12 = 30$ 이므로 $\dfrac{1}{2}r(a+b+c) = 30$,

$\dfrac{1}{2}r(5+12+13) = 30$

따라서 $r = 2\,\mathrm{cm}$

17. 그림의 $\triangle ABC$는 $\angle A = 90°$이고, $\overline{AB} = \overline{AC}$인 직각이등변삼각형이다. $\overline{AC} = \overline{EC}$, $\overline{BC} \perp \overline{DE}$이고 $\overline{AD} = 6\,\text{cm}$일 때, $\triangle DBE$의 넓이는?



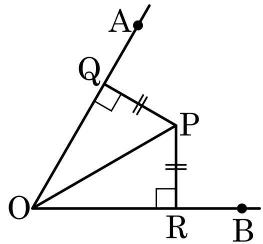
① $10\,\text{cm}^2$　② $14\,\text{cm}^2$　③ $18\,\text{cm}^2$

④ $22\,\text{cm}^2$　⑤ $26\,\text{cm}^2$

해설

$\triangle ABC$는 직각이등변삼각형이므로 $\angle ABC = 45°$이다.
따라서 $\triangle BED$도 직각이등변삼각형이다.
$\triangle ADC \equiv \triangle EDC$ (RHS 합동), $\overline{AD} = \overline{DE}$이다. 따라서 $\overline{ED} = \overline{EB}$이다.
그러므로, $\triangle BED$는 밑변 $6\,\text{cm}$, 높이 $6\,\text{cm}$인 직각이등변삼각형이다.
따라서, 넓이는 $\frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18\ (\text{cm}^2)$이다.

18. 다음 그림과 같이 $\angle \mathrm{AOB}$ 의 내부의 한 점 P 에서 각 변에 수선을 그어 그 교점을 Q, R 이라 하자. $\overline{\mathrm{PQ}} = \overline{\mathrm{PR}}$ 이라면, $\overline{\mathrm{OP}}$ 는 $\angle \mathrm{AOB}$ 의 이등분선임을 증명하는 과정에서 $\triangle \mathrm{QOP} \equiv \triangle \mathrm{ROP}$ 임을 보이게 된다. 이 때 사용되는 삼각형의 합동 조건은?



① 두 변과 그 사이 끼인각이 같다.

② 한 변과 그 양끝각이 같다.

③ 세 변의 길이가 같다.

④ 직각삼각형의 빗변과 한 변의 길이가 각각 같다.

⑤ 직각삼각형의 빗변과 한 예각의 크기가 각각 같다.

해설

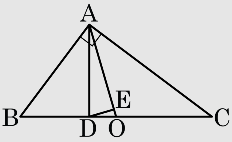
$\overline{\mathrm{OP}}$ 는 공통이고 $\overline{\mathrm{PQ}} = \overline{\mathrm{PR}}$ 이므로, 빗변과 다른 한 변의 길이가 같은 RHS 합동이다.

19. $\angle A = 90°$, $\overline{AB} = 3$, $\overline{AC} = 4$, $\overline{BC} = 5$ 인 삼각형 ABC 의 외심을 O, 점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 발을 D 라 한다. $\overline{CD} = a$ 라 할 때, AOD 의 넓이를 a 를 사용하여 나타낸 것은?

① $3 + 2a$　② $3 + a$　③ $3 - \dfrac{a}{2}$

④ $\dfrac{2a}{5} - 3$　⑤ $\dfrac{6a}{5} - 3$

해설



점 D 에서 $\overline{AO}$ 에 내린 수선의 발을 E 라 하면

점 O 는 직각삼각형 ABC 의 외심이므로

$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \dfrac{5}{2}$

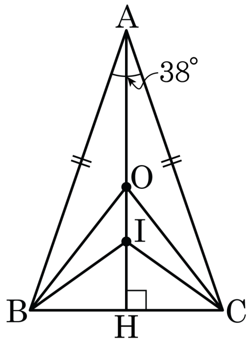
$\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC} = \dfrac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD}$ 에서 $\dfrac{1}{2} \times 4 \times 3 = \dfrac{1}{2} \times 5 \times \overline{AD}$

$\therefore\ \overline{AD} = \dfrac{12}{5}$

이때, $\overline{CD} = a$ 라 하면

$\triangle AOD = \dfrac{1}{2} \times \left(a - \dfrac{5}{2}\right) \times \dfrac{12}{5} = \dfrac{6}{5}a - 3$ 이다.

20. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형 ABC 에서 점 O 는 외심, 점 I 는 내심이고, $\angle A = 38°$ 일 때, $\angle OBI$ 의 크기는?



① $13°$ ② $\frac{29}{2}°$ ③ $\frac{33}{2}°$ ④ $16°$ ⑤ $17°$

해설

$\angle BOC = 2 \times \angle BAC = 2 \times 38° = 76°$

$\therefore \angle OBC = 52°$

$\angle BIC = 90° + \frac{1}{2}\angle BAC = 109°$,

$\angle IBH = \frac{1}{2} \times \angle ABC = \frac{71}{2}°$

$\angle x = \angle OBI = \angle OBC - \angle IBH = 52° - \frac{71}{2}° = \frac{33}{2}°$