1. 다음 중 y가 x의 함수가 아닌 것은?

① 8 %의 소금물 x g에 포함된 소금 y g

② 전체가 450쪽인 책 중에서 x쪽을 읽고 남은 쪽수 y

③ 밑변의 길이가 x cm, 높이가 8 cm인 평행사변형의 넓이 y cm^2

④ 자연수 x를 3으로 나눌 때 나머지 y

⑤ 자연수 x의 약수는 y이다.

해설

함수는 x의 값이 하나 결정되면, 그에 대응하는 y의 값도 반드시 하나가 결정되어야 한다.

① $y = \frac{8}{100}x \ \therefore y = \frac{2}{45}x$ (함수)

② $y = 450 - x$ (함수)

③ $y = 8x$ (함수)

④ 자연수 x를 3으로 나눌 때 나머지는 하나로 결정된다. (함수)

⑤ 1을 제외한 모든 자연수는 약수의 개수가 2개 이상이다. x에 대응하는 y가 2개 이상이므로 함수가 아니다.

2. 세 점 A(2, −3), B(4, 1), C($2m$, $3m+1$) 가 한 직선 위에 있을 때, 일차함수 $y=2x+m$ 의 그래프의 x절편의 값은?

① 5 ② 4 ③ −2 ④ −4 ⑤ $-\frac{5}{2}$

해설

세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으므로

$\frac{1-(-3)}{4-2}=\frac{3m+1-1}{2m-4}$

$2=\frac{3m}{2m-4}$

$4m-8=3m$

$m=8$이므로 주어진 일차함수는 $y=2x+8$이고 이 그래프의 x절편은 y값이 0일 때의 x값과 같으므로

$0=2x+8$

$\therefore\ x=-4$

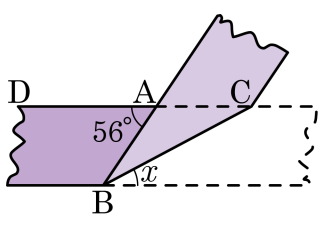
3. 직선 $(a+2)x+y-a-1=0$이 제 1 사분면을 지나지 않도록 하는 a의 값의 범위를 구하면?

① $-2<a<-1$ ② $-3<a<-2$ ③ $-4<a<-3$
④ $0<a<2$ ⑤ $1<a<3$

해설

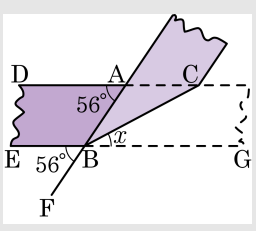
$y=-(a+2)x+a+1$
제 1 사분면을 지나지 않기 위해서는 y절편이 음수이면 기울기도 음수이어야 한다.
$-(a+2)<0,\ a+1<0$
$\therefore\ -2<a<-1$

4. 다음 그림과 같이 폭이 일정한 종이 테이프를 접었다. $\angle BAD = 56°$ 일 때, $\angle x$의 크기는?



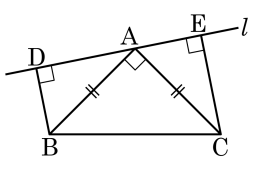
① $20°$ ② $22°$ ③ $24°$ ④ $26°$ ⑤ $28°$

해설



$\angle DAB = \angle EBF = 56°$ (동위각)
$\angle EBF = \angle ABG = 56°$ (맞꼭지각)
(또는 $\angle DAB = \angle ABG = 56°$ (엇각))
$\angle ABC = \angle CBG = \frac{1}{2} \times 56° = 28°$ (종이 접은 각)
$\therefore \angle x = 28°$

5. $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 90°$ 이다. $\overline{DB} = 4cm$, $\overline{EC} = 6cm$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는 ?



① $20cm^2$ ② $24cm^2$ ③ $26cm^2$

④ $30cm^2$ ⑤ $50cm^2$

해설

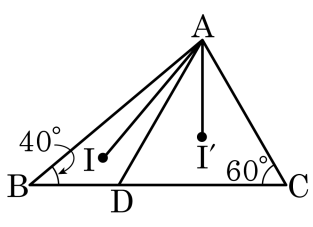
$\triangle ADB \equiv \triangle CEA$ 이므로 $\overline{DB} = \overline{EA} = 4cm$, $\overline{DA} = \overline{EC} = 6cm$ 이다.

$\square DBCE$ 의 넓이$= \dfrac{(4+6)\times 10}{2} = 50(cm^2)$ 이므로

$\triangle ABC = \square DBCE - \triangle ADB - \triangle CEA$

$= 50 - 12 - 12 = 26(cm^2)$

6. 다음 그림에서 점 I, I′ 는 각각 △ABD, △ADC 의 내심이다. ∠B = 40°, ∠C = 60° 일 때, ∠IAI′ 의 크기는?

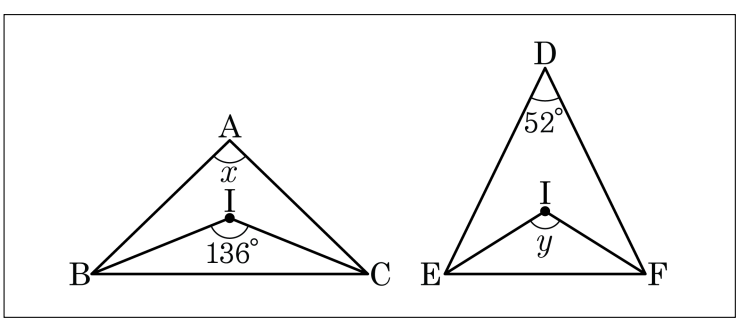


① 20° ② 30° ③ 40° ④ 50° ⑤ 60°

해설

$\angle IAI' = \frac{1}{2}\angle A = \frac{1}{2} \times 80° = 40°$

7. 다음 그림에서 점 I가 내심일 때, $\angle x + \angle y$ 의 값은 얼마인가?



① 178° ② 188° ③ 198° ④ 208° ⑤ 218°

해설

점 I가 $\triangle ABC$의 내심일 때, $\angle BIC = 90° + \frac{1}{2}\angle A$ 이다.

$\angle BIC = 136° = 90° + \frac{1}{2}\angle A \quad \therefore \ \angle x = \angle A = 92°$

또, 점 I′이 삼각형의 내심일 때, $\angle EI'F = 90° + \frac{1}{2}\angle D$ 이다.

$\angle y = \angle EI'F = 90° + \frac{1}{2}\angle D = 90° + \frac{1}{2} \times 52 = 116°$

$\therefore \ \angle x + \angle y = 92° + 116° = 208°$

8. 함수 $y = f(x)$ 의 관계식이 $f(-x+3) = \dfrac{3x^2-2}{x}$ 일 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오. (단, $x \neq 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

x가 2일 때, $-x+3$ 이 1 이므로

$\therefore\ f(1) = \dfrac{3\times 2^2-2}{2} = \dfrac{10}{2} = 5$ 이다.

9. 다음 중 일차함수인 것을 모두 고르면?

① $y = 2x(x-1)$　　② $y = \frac{1}{x} + 3$

③ $-y = 2(x+y) + 1$　　④ $y = \frac{x}{5} - 6$

⑤ $x = 2y + x + 1$

해설

① $y = 2x^2 - 2x$: 이차함수

② $y = \frac{1}{x} + 3$: 분수함수

⑤ $y = -\frac{1}{2}$: 상수함수

10. 일차함수 $y = 2x - 1$에 대하여 $f(f(2))$의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$f(2) = 2 \times 2 - 1 = 3$
$f(f(2)) = f(3) = 5$

11. 다음 일차함수의 그래프 중에서 x절편이 y절편의 2배인 것은?

① $y=-x+3$ ② $y=-2x+4$ ③ $y=-\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$

④ $y=-\frac{3}{5}x+3$ ⑤ $y=\frac{1}{2}x+2$

해설

① x절편 : 3, y절편 : 3

② x절편 : 2, y절편 : 4

③ x절편 : 1, y절편 : $\frac{1}{2}$

④ x절편 : 5, y절편 : 3

⑤ x절편 : -4, y절편 : 2

따라서 ③의 x절편이 y절편의 2배이다.

12. 상수 a, b, c 에 대하여 $ab < 0$, $bc > 0$ 일 때, 일차함수 $ax+by+c=0$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면을 말하여라.

▶ 답 : 사분면

▷ 정답 : 제 2사분면

해설

$ab < 0$, $bc > 0$ 에서 $b \neq 0$, $c \neq 0$ 이다.

$ax + by + c = 0$

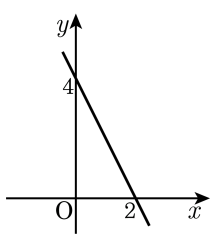
$by = -ax - c$

$y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$

$ab < 0$, $bc > 0$ 에서 $b \neq 0$, $c \neq 0$ 이므로 $\frac{a}{b} < 0$, $\frac{c}{b} > 0$ 이다.

따라서 $y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$ 의 그래프는 (기울기) > 0 이고 (y절편) < 0 인 일차함수이므로 제 2 사분면을 제외한 제 1, 3, 4 사분면을 지난다.

13. 일차함수 $y = ax + b$의 그래프는 다음 그림의 직선과 평행하고, y축과 만나는 점의 y좌표가 -3이다. 이때, $y = ax + b$의 그래프의 x절편은?



① $-\frac{3}{2}$ ② -1 ③ 2
④ 4 ⑤ 6

해설

그림에 있는 함수의 그래프의 기울기는 -2이고, 이 함수와 $y = ax + b$가 평행하므로 $a = -2$
또한 y축과 만나는 점의 y좌표가 -3이므로 $b = -3$,
따라서 주어진 일차함수는 $y = -2x - 3$이다.

이 함수의 x절편은 $0 = -2x - 3$, $x = -\frac{3}{2}$이다.

14. 기울기가 -4이고, 점 $(1, -3)$을 지나는 직선을 그래프로 갖는 일차함수의 식을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $y = -4x + 1$

해설

$y = -4x + b$가 점 $(1, -3)$을 지나므로
$-3 = -4 \times 1 + b$, $b = 1$
$\therefore y = -4x + 1$

15. 두 일차함수 $y=-3x+6$과 $y=ax+b$의 그래프가 x축 위에서 만날 때, 두 그래프의 y 절편을 각각 t, s라고 하면 $\frac{2}{3}|t|=|s|$를 만족한다고 한다. $a\times b$의 값은? (단, $s<0$)

① -4 ② -2 ③ 2 ④ 4 ⑤ -8

해설

$y=-3x+6$의 y절편은 6이므로 $t=6$이고 $\frac{2}{3}|t|=|s|$이므로

$s=+4$, -4인데 $s<0$이므로

$s=-4$, 즉 $b=-4$이다.

또한 $y=-3x+6$의 x절편 2와 $y=ax+b$의 x절편이 같으므로

$0=2\times a-4$, $a=2$에서 $a\times b=-8$이다.

16. 용수철에 xg 의 물체를 달았을 때, 용수철의 길이를 $y$cm 라고 하면, $0 \le x \le 40$ 인 범위에서 y 는 x 의 일차함수로 나타내어진다고 한다. 10g 의 물체를 달았을 때 용수철의 길이는 25cm, 20g 을 달았을 때 용수철의 길이는 30cm 이었다. y 를 x 에 관한 식으로 나타내면 $y = ax + b$ 이다. 이 때 ab 를 구하여라.

① 4 ② 10 ③ 16 ④ 20 ⑤ 24

해설

$y = ax + b$ 가 두 점 $(10,\ 25)$, $(20,\ 30)$ 를 지나므로

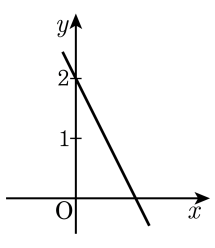
$$y - 30 = \frac{30 - 25}{20 - 10}(x - 20)$$

$$y = \frac{1}{2}x + 20$$

$$a = \frac{1}{2},\quad b = 20$$

$\therefore ab = 10$

17. 일차방정식 $ax + y - a = 0$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 상수 a 의 값은?



① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

$ax + y - a = 0$ 이 점 $(0,\ 2)$ 를 지나므로 $2 - a = 0$
$\therefore a = 2$

18. 세 일차방정식 $x+2y=4,\ 5x+ay=7,\ 2x-y=3$의 그래프가 모두 한 점에서 만난다고 할 때, a의 값은?

① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

해설

$$\begin{cases} x+2y=4\cdots① \\ 2x-y=3\cdots② \end{cases}$$

① $+$ ② $\times 2$를 하면 $x=2$이다.
$x=2$를 ①에 대입하면 $y=1$
따라서 세 직선은 점 $(2,\ 1)$에서 만난다.
$5x+ay=7$에 점 $(2,1)$를 대입하면 $a=-3$

19. 두 직선 $ax+by=-2$, $ax-by=10$ 의 교점의 좌표가 $(1,3)$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$ax+by=-2$ 가 점 $(1,3)$ 을 지나므로 $a+3b=-2$ $\cdots$㉠
$ax-by=10$ 이 점 $(1,3)$ 을 지나므로 $a-3b=10$ $\cdots$㉡
㉠ − ㉡을 연립하여 풀면 $a=4, b=-2$
$\therefore a+b=4-2=2$

20. 일차함수의 두 직선 $ax+3y=x+9$, $8x+6y=a+b$의 교점이 무수히 많을 때, $a+b$의 값은?

① 6 ② 12 ③ 18 ④ 24 ⑤ 30

해설

$ax+3y=x+9$를 정리하면

$$\begin{cases}(a-1)x+3y=9 & \cdots ㉠\\ 8x+6y=a+b & \cdots ㉡\end{cases}$$

㉠, ㉡이 일치할 조건에서

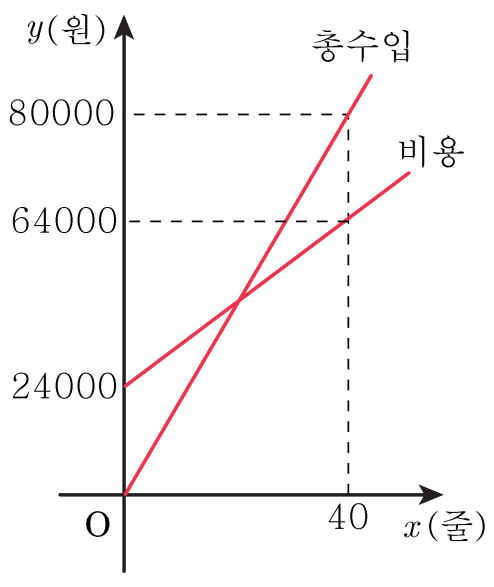
$$\frac{a-1}{8}=\frac{3}{6}=\frac{9}{a+b}$$

$6(a-1)=24,\ a-1=4 \therefore a=5$

$3(a+b)=54,\ a+b=18,\ 5+b=18 \therefore b=13$

$\therefore a+b=5+13=18$

21. 정윤이네 반에서는 학교 축제 때 김밥을 만들어 판매하기로 했다. 다음 그림은 김밥을 판매할 때의 총수입과 김밥을 만드는 데 드는 비용을 각각 그래프로 나타낸 것이다. 정윤이네 반이 손해를 보지 않으려면 김밥을 최소 몇 줄 팔아야 하는가?

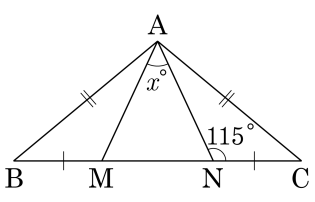


① 16줄 ② 18줄 ③ 20줄 ④ 22줄 ⑤ 24줄

해설

두 직선의 교점의 x좌표를 k라 하면 김밥을 최소 k줄 팔아야 한다.
총수입 : $y = 2000x$
비용 : $y = 1000x + 24000$
$2000x = 1000x + 24000 \quad \therefore \ x = 24$
따라서 김밥을 최소 24줄 팔아야 한다.

22. $\overline{AB} = \overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC에서 $\overline{BM} = \overline{CN}$이고, $\angle ANC = 115°$일 때, $\angle x$의 크기를 구하여라.



▶ 답:

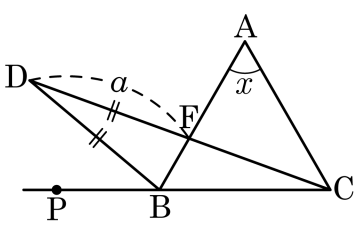
▷ 정답: 50°

해설

이등변삼각형이므로 $\angle B = \angle C$이고
$\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{BM} = \overline{CN}$이므로
$\triangle ABM \equiv \triangle ACN$(SAS 합동)
$\therefore \overline{AM} = \overline{AN}$

즉, $\triangle AMN$이 이등변삼각형이므로
$\angle AMN = \angle ANM = 180° - 115° = 65°$
$\therefore x = 180° - (65° \times 2) = 50°$

23. 다음 그림에서 △BDF 는 $\overline{DB} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형이다. 주어진 [조건]에 따랐을 때, △ABC 의 둘레의 길이를 a 로 나타내어라.



[조건]

㉠ $\angle DCB = \frac{1}{3}\angle x$

㉡ $\angle DCA = \frac{2}{3}\angle x$

㉢ $2\angle DBP = \angle DBF = \angle DFB$

▶ 답:

▷ 정답: $3a$

해설

$\angle PBD = \angle y$ 라고 하면

△AFC 에서 $2\angle y + \frac{5}{3}\angle x = 180°$ 이고

또 $\angle A + \angle ACB = \angle PBA$ 이므로

$2\angle x = 3\angle y$ 에서 $\angle y = \frac{2}{3}\angle x$ 이다.

따라서 $2\left(\frac{2}{3}\angle x\right) + \frac{5}{3}\angle x = 180°$ 이므로 $\angle x = 60°$,$\angle y = 40°$

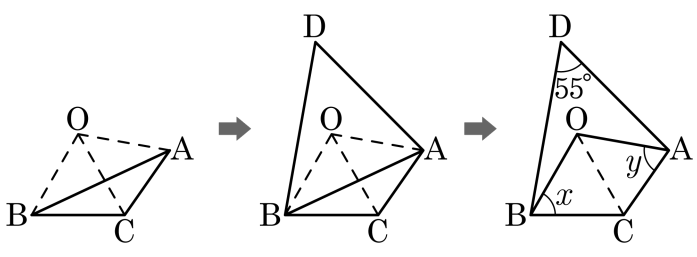
△ABC 는 정삼각형

△BDF 와 △DBC 에서 $\angle BDF = 20°$, $\angle BCD = 20°$ 이므로

△DBC 는 $\overline{BD} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형

따라서 $\overline{BC} = a$ 이므로 △ABC 의 둘레의 길이는 $3a$ 이다.

24. 점 O 를 외심으로 하는 △ ABC 를 그리고, 다시 점 O 를 외심으로 하고 한 변을 $\overline{AB}$ 로 하는 △ABD 를 만들면 $\angle BDA = 55^\circ$ 이다. $\angle x + \angle y$ 의 값을 구하여라.



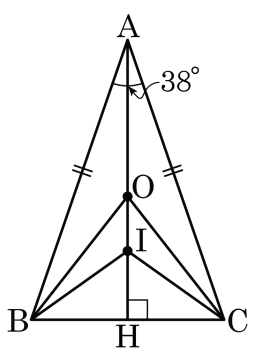
▶ 답 : _____°

▷ 정답 : 125°

해설

$\angle BDA = 55^\circ$, $\angle BOA = 2\angle BDA = 110^\circ$.
□AOBC 에서 $\angle BCA = \angle OBC + \angle OAC = \angle x + \angle y$ 이므로,
$\angle x + \angle y + \angle x + \angle y + 110^\circ = 360^\circ$, $\angle x + \angle y = 125^\circ$

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



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

해설

$\angle BOC = 2 \times \angle BAC = 2 \times 38^\circ = 76^\circ$

$\therefore \angle OBC = 52^\circ$

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

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

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