1. 다음 x 에 대한 일차방정식을 풀어라.
$2.\dot{3}x + 3.\dot{2} = 0.\dot{9}x + 5.\dot{7}$

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{23}{12}$

해설

$2.\dot{3}x + 3.\dot{2} = 0.\dot{9}x + 5.\dot{7}$

$\frac{21}{9}x + \frac{29}{9} = x + \frac{52}{9}$

$21x + 29 = 9x + 52$

$12x = 23 \qquad \therefore\ x = \frac{23}{12}$

2. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?(정답 2개)

① 순환소수 중에서 분모, 분자가 정수인 분수로 나타낼 수 없는 것도 있다. (단, 분모는 0 이 아니다.)

② 모든 순환소수는 무리수이다.

③ 유한소수가 아닌 기약분수는 모두 순환소수이다.

④ 두 개의 무한소수의 합은 항상 무한소수이다.

⑤ 0 이 아닌 모든 유리수는 순환소수로 나타낼 수 있고, 모든 순환소수는 유리수로 나타낼 수 있다.

해설

① 순환소수는 모두 유리수이므로 모두 분모, 분자가 정수인 분수로 나타낼 수 있다.

② 모든 순환소수는 유리수이다.

④ $0.\dot{5} + 0.\dot{4} = 0.\dot{9} = 1$

3. $(2^a \times 3^b \times 5^c)^m = 2^8 \times 3^{12} \times 5^{20}$ 일 때, m 의 최댓값을 구하여라. (단, $a,\ b,\ c,\ m$ 은 자연수)

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$(2^a \times 3^b \times 5^c)^m = 2^8 \times 3^{12} \times 5^{20}$

$2^{am} \times 3^{bm} \times 5^{cm} = 2^8 \times 3^{12} \times 5^{20}$

$am = 8,\ bm = 12,\ cm = 20$

모두 자연수의 곱이므로 8, 12, 20 의 공약수가 곱해질 수 있다.

m 의 최댓값은 4 이다.

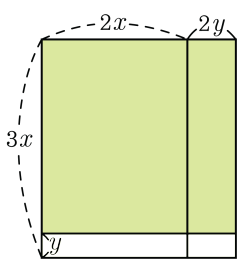
4. $\left(4a+\frac{1}{5}\right)^2$ 을 전개하면?

① $16a^2+\frac{4}{5}a+\frac{1}{25}$
② $16a^2+\frac{8}{5}a+\frac{1}{25}$
③ $4a^2+\frac{4}{5}a+\frac{1}{5}$
④ $4a^2+\frac{4}{5}a+\frac{1}{25}$
⑤ $4a^2+\frac{8}{5}a+\frac{1}{25}$

해설

$(4a)^2+2\times 4a\times\frac{1}{5}+\left(\frac{1}{5}\right)^2=16a^2+\frac{8}{5}a+\frac{1}{25}$

5. 다음 그림에서 색칠한 부분의 넓이를 x, y 에 대한 식으로 바르게 나타낸 것은?



① $(2x+2y)(3x+y)=6x^2+8xy+2y^2$

② $(2x-2y)(3x+y)=6x^2-4xy-2y^2$

③ $(2x+2y)(3x-y)=6x^2+4xy-2y^2$

④ $(3x+2y)(2x-y)=6x^2+xy-2y^2$

⑤ $(3x-2y)(2x+y)=6x^2-xy-2y^2$

해설

색칠한 부분의 가로의 길이는 $(2x+2y)$,
세로의 길이는 $(3x-y)$ 이다.
따라서 색칠한 부분의 넓이는
$(2x+2y)(3x-y)=6x^2+4xy-2y^2$

6. 일차방정식 $2x - y + 2 = 0$ 의 한 해가 $(3k, 4k)$ 일 때, k 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$(3k, 4k)$ 를 $2x - y + 2 = 0$ 에 대입하면,
$6k - 4k + 2 = 0$, $k = -1$

7. 연립방정식 $\begin{cases} 1.2x - 0.04y = 2.4 \\ 3x + 1.5y = 6 \end{cases}$ 을 풀면?

① $x = 4,\ y = -2$ ② $x = 3,\ y = -2$ ③ $x = 2,\ y = 0$
④ $x = -2,\ y = 0$ ⑤ $x = 0,\ y = -3$

해설

첫 번째 식에 100 을 곱하고 두 번째 식에 10 을 곱하면,
각각 $120x - 4y = 240,\ 30x + 15y = 60$ 이다. 따라서 두 식을 연립하면 $x = 2,\ y = 0$ 이다.

8. 자연수 x, y 가 있다. 이 두 수의 합은 33 이고, 큰 수를 작은 수로 나누면 몫이 4 이고, 나머지가 3 인 두 정수가 있다. 이 두 수를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 27

▷ 정답 : 6

해설

큰 수를 x , 작은 수를 y

$$\begin{cases} x + y = 33 \cdots ① \\ x = 4y + 3 \cdots ② \end{cases}$$

②식을 ①식에 대입하면

$4x + 3 + y = 33$

$5y = 30$

$y = 6, x = 27$

9. A 지점에서 B 지점까지 왕복을 하는데, 갈 때는 시속 2km 로, 올 때는 간 길보다 3km 더 짧은 길을 시속 3km 로 걸어 총 4 시간이 걸렸다. 올 때의 거리는 몇 km 인지 구하여라.

▶ 답 : _____ km

▷ 정답 : 3 km

해설

갈 때의 거리 $x$km , 올 때의 거리 $y$km

$\begin{cases} y = x - 3 \cdots ① \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 4 \cdots ② \end{cases}$ 에서 ② × 6 을 한 후 ①을 대입하면

$3x + 2(x - 3) = 24$

$\therefore\ x = 6,\ y = 3$

10. 다음 중 부등식의 해가 나머지 넷과 다른 하나는?

① $3x - 1 < 14$ ② $-x + 2 > -3$ ③ $\frac{1}{5}x - 3 < -2$
④ $-x + 7 < 2$ ⑤ $4x < 15 + x$

해설
④ $x > 5$
나머지는 모두 $x < 5$ 이다.

11. 좌표평면 위에서 $x+y \leq 5$를 만족하는 자연수 x, y의 순서쌍의 개수를 구하여라.

▶ 답 : _____ 개

▷ 정답 : 10 개

해설

구하는 순서쌍은 $(1,4)$, $(1,3)$, $(1,2)$, $(1,1)$, $(2,3)$, $(2,2)$, $(2,1)$, $(3,2)$, $(3,1)$, $(4,1)$이다.

12. 연립부등식 $2x+a<x+2<4(x-1)$ 의 해가 $b<x<5$ 일 때, $a+b$ 의 값은?

① -5 ② -1 ③ 1 ④ 3 ⑤ 5

해설

$2x+a<x+2<4(x-1)$

$2x+a<x+2 \rightarrow x<2-a$

$x+2<4(x-1) \rightarrow x>2$

$2<x<2-a$ 가 $b<x<5$ 이므로 $a=-3,\ b=2$

$\therefore\ a+b=-1$

13. 다음 중 $y = -x$ 에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 점 $(-3, -3)$ 를 지난다.

② x 가 증가할 때 y 가 증가하는 그래프이다.

③ 그래프는 제 3 사분면을 반드시 지난다.

④ $y = -2x$ 보다 x 축에 가깝다.

⑤ $f\left(\frac{1}{2}\right) = 2$ 이다.

해설

기울기가 클수록 y 축에 가깝다.
따라서 $y = -x$ 는 $y = -2x$ 보다 x 축에 가깝다.

14. 일차함수 $y=-\frac{1}{3}x$ 의 그래프에 대한 보기의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ 원점을 지난다.

㉡ 점 $\left(-1,\ \frac{1}{3}\right)$ 을 지난다.

㉢ 제 1 사분면과 제 3 사분면을 지난다.

㉣ x 의 값이 감소하면 y 값은 감소한다.

㉤ $y=-\frac{1}{5}x$ 의 그래프가 $y=-\frac{1}{3}x$ 의 그래프보다 y축에서 멀리 있다.

① ㉠, ㉡　② ㉠, ㉡, ㉢　③ ㉠, ㉤
④ ㉡, ㉢　⑤ ㉠, ㉡, ㉤

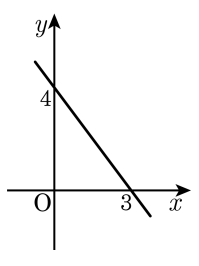
해설

㉠ $y=-\frac{1}{3}x$ 는 $(0,\ 0)$ 을 지난다.

㉡ $\left(-1,\ \frac{1}{3}\right)$ 을 함숫값에 대입하면 성립한다.

㉤ $y=-\frac{1}{5}x$ 의 기울기의 절댓값이 $y=-\frac{1}{3}x$ 보다 작으므로 y축에서 멀리 있다.

15. 다음 그래프를 보고 옳지 <u>않은</u> 것은?



① x 절편은 3 이다.

② y 절편은 4 이다.

③ 그래프의 기울기는 $\frac{3}{4}$ 이다.

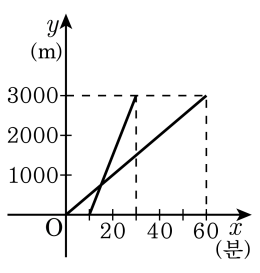
④ 그래프의 식은 $\frac{x}{3}+\frac{y}{4}=1$ 이다.

⑤ x 축과 만나는 점은 $(3,\ 0)$ 이다.

해설

③ 그래프의 기울기는 x 가 3 증가할 때 y 가 4 감소하므로 $-\frac{4}{3}$ 이다.

16. 집에서 3000m 떨어져 있는 도서관까지 형제가 가는데, 동생은 걸어서 가고, 형은 동생이 출발한지 10분 후에 자전거로 갔다. 아래 그림은 동생이 출발한 지 x분 후에 동생과 형이 간거리 ym 를 그래프로 나타낸 것이다. 형과 동생이 서로 만나는 것은 동생이 출발한 지 몇 분 후인가?



① 3분 후　② 5분 후　③ 10분 후
④ 15분 후　⑤ 18분 후

해설

동생 : $y = 50x$, 형 $y = 150x - 1500$
$50x = 150x - 1500,\ 100x = 1500,\ x = 15$
$\therefore$ 15분

17. 다음 두 직선이 한 점에서 만나는 것을 모두 고르면?

① $\begin{cases} 3x+2y=1 \\ 3x+2y=-1 \end{cases}$

② $\begin{cases} y=2x \\ y=-2x+1 \end{cases}$

③ $\begin{cases} x-y=3 \\ 2x-2y=6 \end{cases}$

④ $\begin{cases} 2x+y=1 \\ 2x-y=1 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} 2x+3y=3 \\ 4x+6y=6 \end{cases}$

해설

두 직선이 한 점에서 만나는 것은 두 직선의 기울기가 다르다는 것이다. 따라서 기울기가 다른 것을 찾는다.

따라서 ② $\begin{cases} y=2x \\ y=-2x+1 \end{cases}$ 은 $\begin{cases} 2x-y=0 \\ -2x-y=-1 \end{cases}$ 이므로 $\frac{2}{-2} \neq \frac{-1}{-1}$ 가 되어 기울기가 다르다.

④ $\begin{cases} 2x+y=1 \\ 2x-y=1 \end{cases}$ 에서 $\frac{2}{2} \neq \frac{1}{-1}$ 이므로 기울기가 다르다.

18. a, b, c, d 의 문자를 사전식으로 배열할 때, $cadb$ 는 몇 번째인가?

① 14 번째　② 15 번째　③ 16 번째
④ 17 번째　⑤ 18 번째

해설

a 또는 b 가 맨 앞에 오면 어떤 다른 문자가 와도 $cadb$ 보다 사전식 배열은 앞선다.
$a\times\times\times$ 인 경우는 $3\times2\times1=6$ (가지), $b\times\times\times$ 인 경우는 $3\times2\times1=6$ (가지)
또한, c 가 앞에 오는 경우는 사전식으로 배열하면 $cabd$, $cadb$, $\cdots$
따라서 $cadb$ 는 사전식으로 배열할 때, $6+6+2=14$ (번째) 에 온다.

19. 주머니 속에 흰 공 5개, 빨간 공 10개가 들어있다. 이 주머니에서 공을 차례로 두 번 꺼낼 때, 공의 색이 서로 같을 확률을 구하여라.(단, 꺼낸 공은 다시 넣지 않는다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{11}{21}$

해설

흰 공일 때 : $\frac{5}{15} \times \frac{4}{14} = \frac{2}{21}$

빨간 공일 때 : $\frac{10}{15} \times \frac{9}{14} = \frac{3}{7}$

$\therefore \frac{2}{21} + \frac{3}{7} = \frac{2}{21} + \frac{9}{21} = \frac{11}{21}$

20. 두 사람이 가위 바위 보를 할 때, 세 번 이내에 승부가 날 확률을 구하면?

① $\frac{2}{27}$ ② $\frac{2}{9}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{25}{27}$ ⑤ $\frac{26}{27}$

해설

첫 판으로 승부가 날 확률은 $\frac{2}{3}$ 이고,

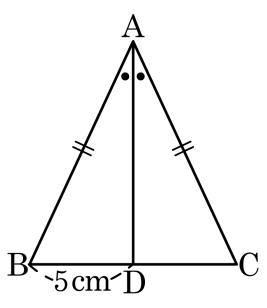
두 번째 판에서 승부가 날 확률은 $\frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$,

세 번째 판에서 승부가 날 확률은 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{27}$ 이다.

따라서 세 번 이내에 승부가 날 확률은

$\frac{2}{3} + \frac{2}{9} + \frac{2}{27} = \frac{26}{27}$

21. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\angle BAD = \angle CAD$ 이다. $\overline{CD}$ 의 길이와 $\angle ADC$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▶ 답 : _____ °

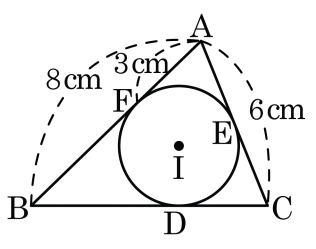
▷ 정답 : $\overline{CD} = 5$ cm

▷ 정답 : $\angle ADC = 90$ °

해설

이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다.
$\therefore\ \overline{CD} = \overline{BD} = 5(\text{cm}), \angle ADC = 90°$

22. 다음 그림에서 점 I 는 $\triangle ABC$ 의 내심이고 세 점 D, E, F 는 각각 내접원의 접점이다. $\overline{AB} = 8\text{cm}$, $\overline{AF} = 3\text{cm}$, $\overline{AC} = 6\text{cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이를 구하여라. (단, 단위는 생략한다.)



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 8 cm

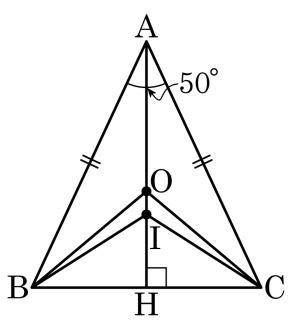
해설

점 I 가 삼각형의 내심이므로 $\overline{AE} = \overline{AF}, \overline{BF} = \overline{BD}, \overline{CE} = \overline{CD}$ 이다.

$\overline{AE} = \overline{AF} = 3\text{cm}$ 이므로 $\overline{CD} = 3\text{cm} = \overline{CE}$, $\overline{BF} = 8 - 3 = 5 = \overline{BD}$ 이다.

$\therefore \overline{BC} = \overline{BD} + \overline{DC} = 5 + 3 = 8(\text{cm})$

23. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형 ABC 에서 점 O 는 외심, 점 I 는 내심이고, $\angle A = 50°$ 일 때, $\angle OBI$ 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : $\frac{15}{2}$ °

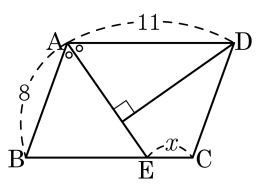
해설

$\angle BOC = 2 \times \angle BAC = 2 \times 50° = 100°$. $\angle OBC = 40°$.

$\angle BIC = 90° + \frac{1}{2}\angle BAC = 115°$, $\angle IBH = \frac{65}{2}°$.

$\angle OBI = \angle OBC - \angle IBH = \frac{15}{2}°$

24. 다음 그림의 평행사변형 ABCD 에서 x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

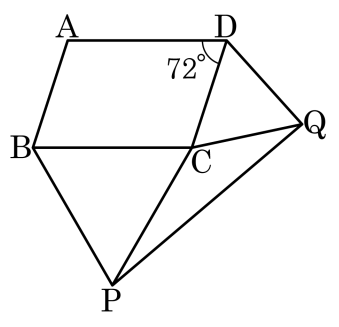
$\overline{AD} = \overline{BC} = 11$

$\angle DAE = \angle AEB$ (엇각)

$\overline{AB} = \overline{BE} = 8$

$\therefore\ x = 11 - 8 = 3$

25. 다음 그림의 평행사변형 ABCD 에 대하여 $\triangle BPC$ 와 $\triangle DCQ$ 는 각각 정삼각형이다. $\angle ADC = 72°$ 일 때, $\angle PCQ$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : $\angle PCQ = 132°$

해설

$\angle DCB = 180° - 72° = 108°$

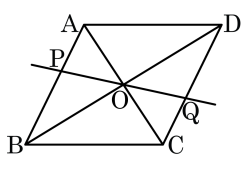
$\angle BCP = \angle DCQ = 60°$

$\therefore \angle PCQ = 360° - (108° + 60° + 60°)$

$= 360° - 228°$

$= 132°$

26. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 두 대각선의 교점 O 를 지나는 직선이 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ 와 만나는 점을 각각 P , Q 라고 한다. 다음 보기에서 옳지 않은 것을 모두 골라라.



보기

㉠ $\overline{OA} = \overline{OC}$	㉡ $\overline{OP} = \overline{OQ}$
㉢ $\overline{OB} = \overline{OC}$	㉣ $\angle PAO = \angle QCO$
㉤ $\triangle OAP \equiv \triangle OCQ$	㉥ $\angle QDO = \angle ADO$

▶ 답 :

▶ 답 :

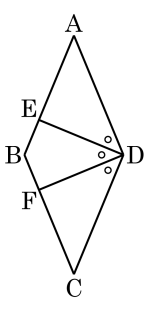
▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉥

해설

평행사변형에서 두 대각선은 서로 다른 대각선을 이등분한다.
$\triangle OPA$, $\triangle OQC$ 에서
$\overline{AO} = \overline{CO}$ 이고, $\angle BAO = \angle OCD$, $\angle AOP = \angle COQ$ 임으로,
$\triangle OPA \equiv \triangle OQC$ (ASA 합동)
따라서 $\overline{PO} = \overline{QO}$ 이다.
㉢. 평행사변형에서 두 대각선은 서로 다른 대각선을 이등분하므로 $\overline{OB} = \overline{OD}$ 이다. 그러나, 항상 $\overline{OB} \neq \overline{OC}$ 는 아니다.
㉥. 평행사변형에서 $\angle B = \angle D$ 이지만, $\angle ADO = \angle QDO$ 인지는 알 수 없다.

27. 마름모 ABCD 에서 $\angle D$ 를 삼등분하는 선이 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 각각 E, F 라 할 때, $\angle A : \angle B = 1 : 3$ 일 때, $\angle BED$ 의 크기는?



① 85°　② 87°　③ 90°　④ 95°　⑤ 97°

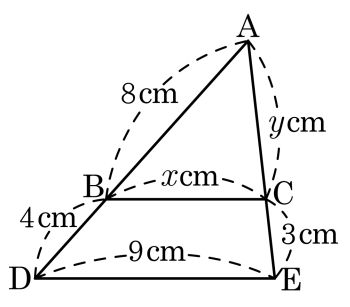
해설

$\angle A = 180° \times \frac{1}{4} = 45°$ 이고

$\angle B = 180° - 45° = 135°$ 이므로

$\angle BED = \angle A + \frac{1}{3}\angle D = 45° + \frac{1}{3} \times 135° = 90°$

28. 다음 그림에서 $\overline{BC} // \overline{DE}$ 일 때, $x+y$ 의 값은?



① 14 ② 12 ③ 10 ④ 8 ⑤ 6

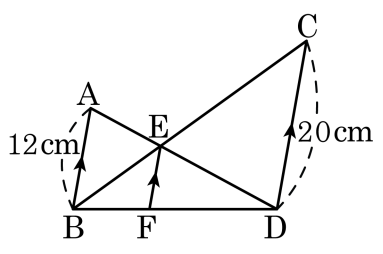
해설

$8 : x = 12 : 9 \quad \therefore\ x = 6$

$8 : 4 = y : 3 \quad \therefore\ y = 6$

$\therefore\ x + y = 6 + 6 = 12$

29. $\overline{EF}$ 의 길이는 무엇인가?

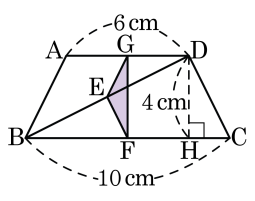


① $\frac{13}{2}$ cm ② $\frac{15}{2}$ cm ③ 8 cm
④ 10 cm ⑤ 12 cm

해설

$\triangle ABE \backsim \triangle DCE$ 이므로 $\overline{BE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{DC} = 12 : 20 = 3 : 5$
$\overline{BE} : \overline{BC} = 3 : 8$ 이므로
$\overline{EF} : \overline{CD} = 3 : 8$
$\overline{EF} : 20 = 3 : 8$
$\overline{EF} = \frac{60}{8} = \frac{15}{2}$ cm

30. 사다리꼴 ABCD 에서 점 G, E, F 는 각각 $\overline{AD}$, $\overline{BD}$, $\overline{BC}$ 의 중점이다. △GEF 의 넓이를 구하면?



① $1\,\text{cm}^2$ ② $2\,\text{cm}^2$ ③ $3\,\text{cm}^2$ ④ $4\,\text{cm}^2$ ⑤ $5\,\text{cm}^2$

해설

$\square\text{ABFG} = (3+5)\times 4\times \frac{1}{2} = 16(\text{cm}^2)$

$\square\text{ABEG} = \frac{3}{4}\triangle\text{ABD} = \frac{3}{4}\times\frac{1}{2}\times 6\times 4 = 9(\text{cm}^2)$

$\triangle\text{BEF} = \frac{1}{4}\triangle\text{BDC} = \frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\times 10\times 4 = 5(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle\text{GEF} = \square\text{ABFG} - (\square\text{ABEG} + \triangle\text{BEF})$

$= 16 - (9+5) = 2(\text{cm}^2)$