1. $(12xy^2 + 8xy) \div (-2xy)$ 를 간단히 하면?

① $-6y - 4$ ② $-6x - 4$ ③ $6x - 4$

④ $-6y + 4$ ⑤ $-6x + 4$

해설

$(12xy^2 + 8xy) \div (-2xy)$

$= \dfrac{12xy^2}{-2xy} + \dfrac{8xy}{-2xy} = -6y - 4$

2. $x=-1,\ y=-2$ 일 때, $\dfrac{x^2y+2xy^2}{xy}+\dfrac{x^2y-3y^2}{y}$ 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned}\frac{x^2y+2xy^2}{xy}+\frac{x^2y-3y^2}{y} &= x+2y+x^2-3y\\ &= -1-4+1+6\\ &= 2\end{aligned}$$

3. 6% 의 소금물 xg 과 18% 의 소금물 yg 속에 녹아 있는 소금의 양의 합이 30g 이라고 할 때, 두 미지수 x, y 에 관한 일차방정식은?

① $3x+6y=15$ ② $\frac{x}{6}+\frac{y}{18}=30$ ③ $x+3y=30$

④ $x+3y=3000$ ⑤ $x+3y=500$

해설

$\frac{6}{100}x+\frac{18}{100}y=30$ 에서 양변에 100 을 곱하면 $6x+18y=3000$

즉, $x+3y=500$

4. 일차함수 $y = -2x + 3$ 에서 x 의 값이 3만큼 증가할 때, y 의 증가량을 구하면?

① -3 ② 3 ③ -6 ④ 6 ⑤ -9

해설

$$(\text{기울기}) = \frac{(y\text{의 증가량})}{(x\text{의 증가량})}$$
$$= \frac{(y\text{의 증가량})}{3}$$
$$= -2$$
$$(y\text{의 증가량}) = -6$$

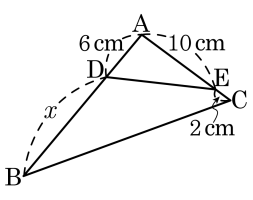
5. 농도가 13 % 인 설탕물에 물을 더 넣어 9 % 의 설탕물을 만들었다. 농도가 13 % 인 설탕물의 양을 xg, 더 넣은 물의 양을 yg 라고 하여 식을 세웠다. 이 식으로 맞는 것은?

① $\frac{13}{100}x = \frac{9}{100}y$
② $13x = 9(x+y)$
③ $\frac{13}{100}x + \frac{9}{100}y = x+y$
④ $\frac{13}{100}x + y = \frac{9}{100}(x+y)$
⑤ $\frac{13}{100}x = \frac{9}{100}(x+y)$

해설

$\frac{13}{100}x = \frac{9}{100}(x+y)$

6. 다음 그림에서 $\angle AED = \angle ABC$, $\overline{AD} = 6\text{cm}$, $\overline{AE} = 10\text{cm}$, $\overline{EC} = 2\text{cm}$ 일 때, x 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 14 cm

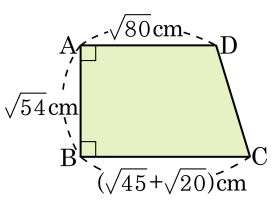
해설

$\triangle ABC \backsim \triangle AED$ 의 닮음비가 $2 : 1$ 이므로 $2 : 1 = \overline{AB} : 10$

$\overline{AB} = 20(\text{cm})$

$\therefore x = 20 - 6 = 14(\text{cm})$

7. 다음 그림과 같은 사다리꼴 ABCD 의 넓이는?



① $13\sqrt{30}\,\mathrm{cm}^2$ ② $\frac{27\sqrt{30}}{2}\,\mathrm{cm}^2$

③ $14\sqrt{30}\,\mathrm{cm}^2$ ④ $\frac{29\sqrt{30}}{2}\,\mathrm{cm}^2$

⑤ $15\sqrt{30}\,\mathrm{cm}^2$

해설

(사다리꼴의 넓이)

$= \frac{1}{2} \times (\text{윗변} + \text{아랫변}) \times (\text{높이})$

$= \frac{1}{2}\left\{\sqrt{80} + (\sqrt{45} + \sqrt{20})\right\} \times \sqrt{54}$

$= \frac{1}{2}(4\sqrt{5} + 3\sqrt{5} + 2\sqrt{5}) \times 3\sqrt{6}$

$= \frac{1}{2} \times 9\sqrt{5} \times 3\sqrt{6}$

$= \frac{27\sqrt{30}}{2}(\mathrm{cm}^2)$

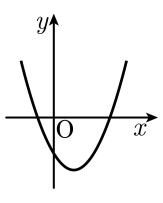
8. 이차방정식 $x(x-6)=a$ 가 중근을 가질 때, 상수 a 의 값은?

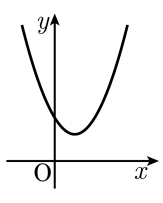
① -9 ② -6 ③ 0 ④ 6 ⑤ 9

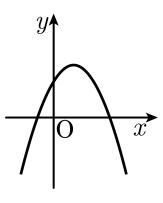
해설

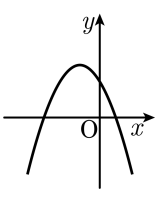
$x^2-6x-a=0$ 에서
$D=(-6)^2+4a=0$
$\therefore\ a=-9$

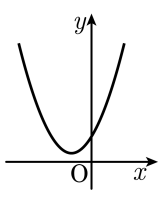
9. 다음 중 이차함수 $y = x^2 - 4x + 7$ 의 그래프로 적당한 것은?

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

x^2 의 계수가 양수이므로 아래로 볼록한 모양이다.
$y = x^2 - 4x + 7 = (x-2)^2 + 3$
꼭짓점이 $(2, 3)$ 으로 제1 사분면에 위치한다.

10. $x = 0.\dot{1}$ 일 때, $\dfrac{1}{\dfrac{1}{\dfrac{1}{x} - 1}}$ 을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 8

해설

$$(\text{준식}) = \frac{1}{\dfrac{1}{\dfrac{1-x}{x}}} = \frac{1}{\dfrac{x}{1-x}} = \frac{1-x}{x} = \frac{1}{x} - 1$$

$$x = 0.\dot{1} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{x} - 1 = 9 - 1 = 8$$

11. 일차방정식 $5x + ay = 2$ 는 $x = -1$ 일 때, $y = 7$ 이라고 한다. $x = 3$ 일 때, y 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -13

해설

$5x + ay = 2$ 에 $x = -1$, $y = 7$ 을 대입하면
$-5 + 7a = 2$
$\therefore\ a = 1$
따라서 주어진 식은 $5x + y = 2$ 이다. 이 식에 $x = 3$ 을 대입하면
$y = -13$ 이다.

12. 부등식 $3x \le 2x + a$를 만족하는 자연수 x의 개수가 3개일 때, 상수 a의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $3 \le a < 4$

해설

$3x \le 2x + a$를 정리하면 $x \le a$
만족하는 범위 내의 자연수는 1, 2, 3이므로
$3 \le a < 4$가 되어야 한다.

13. A, B 두 개의 주사위를 던져서 A 주사위의 눈의 수를 x, B 주사위의 눈의 수를 y라고 할 때, $2x-y=-1$이 될 확률을 구하여라.

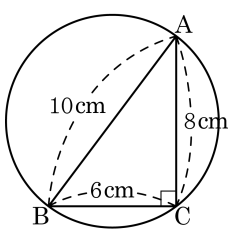
▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{18}$

해설

모든 경우의 수는 $6\times 6=36$ (가지)
$2x-y=-1$을 만족하는 $(x,\ y)$는
$(1,\ 3),\ (2,\ 5)$의 두 가지
$\therefore$ (구하는 확률) $=\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

14. 다음 그림에서 $\overline{AB} = 10\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 6\,\text{cm}$, $\overline{AC} = 8\,\text{cm}$ 이고, $\angle C = 90°$ 이다. 외접원의 넓이는?



① $22\pi\,\text{cm}^2$ ② $25\pi\,\text{cm}^2$

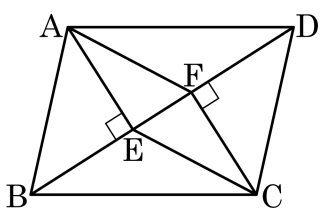
③ $26\pi\,\text{cm}^2$ ④ $28\pi\,\text{cm}^2$

⑤ $30\pi\,\text{cm}^2$

해설

반지름이 $5\,\text{cm}$ 이므로 외접원의 넓이는 $25\pi\,\text{cm}^2$ 이다.

15. 다음 그림과 같이 평행사변형 ABCD 의 두 꼭짓점 A, C 에서 대각선 BD 에 내린 수선의 발을 각각 E, F 라 할 때, □AECF 는 평행사변형이다. 이용되는 평행사변형이 되는 조건은?



① 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.

② 두 대각선이 다른 것을 이등분한다.

③ 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.

④ 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같다.

⑤ 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

해설

△ABE ≡ △CDF(RHA 합동) 이므로 $\overline{AE} = \overline{CF}$
∠AEF = ∠CFE = 90° (엇각) 이므로 $\overline{AE} // \overline{CF}$
따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □AECF 는 평행사변형이다.

16. $\sqrt{11+x}$ 가 자연수가 되도록 하는 자연수 x 의 값 중 가장 큰 두 자리 자연수는?

① 5 ② 70 ③ 81 ④ 89 ⑤ 99

해설

$11+x$ 가 제곱수가 되어야 한다.
$\sqrt{11+x}$ 가 자연수가 되게 하는 가장 큰 두 자리 x 값은
$\sqrt{11+x} = \sqrt{81}$ $\therefore x = 70$
$\sqrt{11+x} = \sqrt{100}$ $\therefore x = 89$
$\sqrt{11+x} = \sqrt{121}$ $\therefore x = 110$
110은 세자리 수 이므로 $x = 89$ 이다.

17. $12 < \sqrt{3x+40} < 15$ 일 때, $\sqrt{3x+40}$ 을 정수가 되게 하는 자연수 x 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $x = 43$

▷ 정답: $x = 52$

해설

$12 < \sqrt{3x+40} < 15$

$3x + 40 = 13^2 = 169,\ x = 43$

$3x + 40 = 14^2 = 196,\ x = 52$

18. $-5\sqrt{7} \times \sqrt{\frac{26}{7}} \times \sqrt{\frac{2}{13}}$ 를 간단히 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -10

해설

$$-5\sqrt{7} \times \sqrt{\frac{26}{7}} \times \sqrt{\frac{2}{13}} = -5 \times \sqrt{\frac{7 \times 26 \times 2}{7 \times 13}}$$
$$= -5\sqrt{4} = -10$$

19. 두 다항식 $x^2 - ax - 15,\ 2x^2 - 9x + b$ 의 공통인 인수가 $x - 3$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $a + b = 7$

해설

$x^2 - ax - 15 = (x - 3)(x + 5)$
$-a = -3 + 5,\ a = -2$
$2x^2 - 9x + b = (x - 3)(2x + q)$
$q - 6 = -9,\ q = -3$
$b = -3 \times (-3),\ b = 9$
$\therefore\ a + b = 7$

20. $a = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$, $b = \sqrt{2} + \sqrt{3}$ 일 때, $2\sqrt{3}a - 6\sqrt{2}b$ 의 값은?

① -24 ② -12 ③ 12 ④ 24 ⑤ 0

해설

$2\sqrt{3}a - 6\sqrt{2}b$
$= 2\sqrt{3}\left(3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}\right) - 6\sqrt{2}\left(\sqrt{2} + \sqrt{3}\right)$
$= 6\sqrt{6} - 12 - 12 - 6\sqrt{6}$
$= -24$

21. 두 이차방정식 $x^2+2x-p=0$, $x^2-qx-12=0$ 의 공통인 근이 3 일 때, $p-q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 16

해설

$x^2+2x-p=0$ 과 $x^2-qx-12=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
$p=15,\ q=-1$
$\therefore\ p-q=16$

22. 집 앞에 있는 슈퍼에서 한 개에 600 원 하는 캔 음료를 버스를 타고 다녀와야 하는 할인점에서 한 개에 500 원에 판매한다. 버스의 왕복 비용이 1600 원일 때, 할인점에서 사는 것이 더 유리하려면 최소 몇 개의 캔 음료를 사야 하는지 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 17 개

해설

x 개를 구매할 때, 할인점에서 구입하는 것이 유리하다고 하면
$600x > 500x + 1600$
$\therefore\ x > 16$
따라서 17 개 이상 구매할 때 할인점에서 구매하는 것이 유리하다.

23. 마라톤을 하는데 반환점까지는 시속 20km, 반환점부터 돌아 올 때까지는 시속 10km로 걸어서 전체 걸리는 시간을 3시간 이내로 하려고 한다. 반환점을 몇 km 이내로 정하면 되는지 구하여라.

▶ 답 : km이내

▷ 정답 : 20 km이내

해설

반환점까지의 거리를 x라 하면

$\frac{x}{20} + \frac{x}{10} \le 3,\ 3x \le 60$

$\therefore\ x \le 20(\text{km})$

따라서 반환점을 20km 이내로 정해야 한다.

24. 남학생 3 명, 여학생 3 명을 일렬로 세울 때, 어느 남학생끼리도 이웃하지 않고, 어느 여학생끼리도 서로 이웃하지 않도록 세우는 경우의 수는?

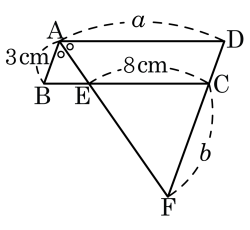
① 12 가지 ② 24 가지 ③ 48 가지

④ 60 가지 ⑤ 72 가지

해설

남학생끼리 이웃하지 않고, 여학생끼리도 서로 이웃하지 않도록 세우는 경우는 남학생과 여학생을 번갈아 가며 세우는 것이다. (남, 여, 남, 여, 남, 여), (여, 남, 여, 남, 여, 남) 의 두 경우에서 각각 남학생과 여학생을 세우는 방법의 수는 $3 \times 2 \times 1 = 6$ (가지) 이다. 따라서 (남, 여, 남, 여, 남, 여) 로 세우는 경우는 $6 \times 6 = 36$ (가지) 이고 (여, 남, 여, 남, 여, 남) 의 경우도 36 가지이므로 구하는 경우의 수는 72 가지이다.

25. 다음 그림의 평행사변형 ABCD 에서 $a+b$ 의 값은?



① 19cm ② 20cm ③ 21cm
④ 22cm ⑤ 23cm

해설

$\angle DAF = \angle CEF$ ($\because$ 동위각)
$\angle BAE = \angle CFE$ ($\because$ 엇각)
$\triangle CEF$ 는 이등변삼각형이 되어 $\overline{CE} = \overline{CF}$, $b = 8\text{cm}$
$\triangle DAF$ 도 이등변삼각형이 되고, $\square ABCD$ 에서 $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로
$\overline{AD} = \overline{DF} = a = b + \overline{DC} = 8 + 3 = 11\text{cm}$
$\therefore\ a + b = 11 + 8 = 19(\text{cm})$

26. 세 변의 길이가 18cm , 24cm , 36cm 인 삼각형이 있다. 한 변의 길이가 3cm 이고 이 삼각형과 닮음인 삼각형 중에서 가장 작은 삼각형과 가장 큰 삼각형의 닮음비를 구하여라.

① 2 : 3 ② 4 : 5 ③ 1 : 2 ④ 3 : 5 ⑤ 1 : 3

해설

주어진 삼각형의 변의 길이의 비는 $18 : 24 : 36 = 3 : 4 : 6$ 이고 한 변의 길이가 3cm 인 삼각형을 만들면 3가지 경우가 나온다.

그 중 가장 작은 삼각형의 세 변의 길이는 $\frac{3}{2} : 2 : 3$ 이고, 가장 큰 삼각형의 세 변의 길이는 $3 : 4 : 6$ 이다.

따라서 가장 작은 삼각형과 가장 큰 삼각형의 닮음비는 $3 : 6 = 1 : 2$ 이다.

27. $y = 2x^2$ 의 그래프 위의 두 점 A$(2,\ p)$, B$(q,\ 2)$를 지나는 직선의 방정식은?(단, $q < 0$)

① $y = 2x - 3$　② $y = -2x + 3$　③ $y = 2x + 4$

④ $y = -2x + 4$　⑤ $y = 2x - 4$

해설

$(2,\ p)$ 를 $y = 2x^2$ 에 대입하면 $p = 2 \times 2^2 = 8$

$(q,\ 2)$ 를 대입하면 $2 = 2q^2$, $q^2 = 1$ 에서 $q = \pm 1$

그런데 $q < 0$ 이므로 $q = -1$

$(2,\ 8)$, $(-1,\ 2)$ 를 지나는 직선의 방정식은

$(기울기) = \dfrac{8-2}{2-(-1)} = \dfrac{6}{3} = 2$

$y = 2x + b$ 에 $(2,\ 8)$ 을 대입하면

$8 = 2 \times 2 + b \ \therefore\ b = 4$

따라서 구하는 식은 $y = 2x + 4$

28. 연립방정식 $\begin{cases} \frac{3}{x}+\frac{3}{y}=\frac{9}{4} \\ \frac{3}{y}+\frac{3}{z}=\frac{27}{20} \\ \frac{3}{z}+\frac{3}{x}=\frac{21}{10} \end{cases}$ 의 해가 $x=a,\ y=b,\ z=c$ 일 때, $a+b+c$ 의 값은?

① 11 ② 9 ③ 5 ④ 3 ⑤ 1

해설

$\frac{3}{x}=X,\ \frac{3}{y}=Y,\ \frac{3}{z}=Z$ 라고 하면

$$\begin{cases} X+Y=\frac{9}{4} \\ Y+Z=\frac{27}{20} \\ Z+X=\frac{21}{10} \end{cases}$$

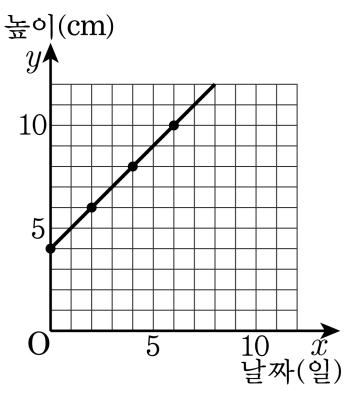
$$2(X+Y+Z)=\frac{57}{10}$$

$$X+Y+Z=\frac{57}{20}$$

$$X=\frac{3}{2}, Y=\frac{3}{4},\ Z=\frac{3}{5},\quad x=2,\ y=4,\ z=5$$

$$\therefore a+b+c=11$$

29. 다음 그래프는 붓꽃이 땅속줄기에서 4 cm 자랐을 때부터 관찰하여 이틀마다 변화한 높이를 나타낸 것이다. 붓꽃이 계속 같은 속도로 자란다고 할 때, 12 일 후의 붓꽃의 높이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 16 cm

해설

두 점 (0, 4), (2, 6)을 지나므로

$(\text{기울기}) = \dfrac{6-4}{2-0} = \dfrac{2}{2} = 1$

$y = x + 4$

$x = 12$ 일 때, y의 값은

$12 + 4 = 16(\text{cm})$

30. 흰색 토끼 5 마리, 얼룩 토끼 4 마리가 들어 있는 우리 A 와 흰색 토끼 3 마리 얼룩 토끼 6 마리가 들어 있는 우리 B 가 있다. A 에서 2 마리의 토끼를 B 로 옮긴 후, B 에서 1 마리의 토끼를 임의로 골랐을 때, 고른 토끼가 얼룩 토끼일 확률을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{62}{99}$

해설

(1) A 우리에서 꺼낸 토끼가 (흰, 흰) 일 경우에
B 에서 임의로 고른 토끼가 얼룩일 확률은
$\frac{5}{9} \times \frac{4}{8} \times \frac{6}{11}$
(2) A 우리에서 꺼낸 토끼가 (흰, 얼룩) 일 경우에
B 에서 임의로 고른 토끼가 얼룩일 확률은
$\frac{5}{9} \times \frac{4}{8} \times \frac{7}{11}$
(3) A 우리에서 꺼낸 토끼가 (얼룩, 흰) 일 경우에
B 에서 임의로 고른 토끼가 얼룩일 확률은
$\frac{4}{9} \times \frac{5}{8} \times \frac{7}{11}$
(4) A 우리에서 꺼낸 토끼가 (얼룩, 얼룩) 일 경우
B 에서 임의로 고른 토끼가 얼룩일 확률은
$\frac{4}{9} \times \frac{3}{8} \times \frac{8}{11}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{5}{9} \times \frac{4}{8} \times \frac{6}{11} + \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} \times \frac{7}{11} + \frac{4}{9} \times \frac{5}{8} \times \frac{7}{11} + \frac{4}{9} \times \frac{3}{8} \times \frac{8}{11}$
$= \frac{62}{99}$ 이다.