1. 다음 식을 간단히 한 것 중 옳지 않은 것은?

① $(-x^2y^3)^2 \div \left(\frac{1}{3}xy\right)^2 = 9x^2y^4$

② $(-2x^2y)^3 \times (2xy)^2 = 32x^8y^5$

③ $-4(x^2)^2 \div 2x^4 = -2$

④ $2x^3 \times (-3x^2) = -6x^5$

⑤ $16x^2y \div 2xy \times 4x = 32x^2$

해설

② $-32x^8y^5$

2. $a=2, b=-1$ 일 때, 다음 식의 값을 구하여라.

$$\left(\frac{b^4}{3a}\right)^2 \times \left(\frac{a}{2b}\right)^3 \div ab$$

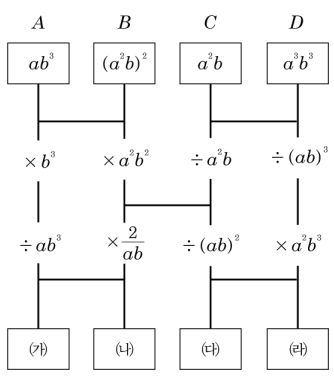
▶ 답:

▷ 정답: $\frac{1}{72}$

해설

$$\frac{b^8}{9a^2} \times \frac{a^3}{8b^3} \times \frac{1}{ab} = \frac{b^4}{72} = \frac{1}{72}$$

3. 다음 A, B, C, D 에서 각각 출발하여 사다리를 타고 내려가면서 나오는 식을 순서대로 계산하여 (가), (나), (다), (라)를 구하여라.



▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : (가) : $2b$

▷ 정답 : (나) : a^3b^2

▷ 정답 : (다) : ab

▷ 정답 : (라) : ab^3

해설

A 에서 시작하여 사다리를 타고 내려가면
$ab^3 \times a^2b^2 \div (ab)^2$ 이고 (라)가 나온다.
B 에서 시작하여 사다리를 타고 내려가면
$(a^2b)^2 \times b^3 \div ab^3$ 이고 (나)가 나온다.
C 에서 시작하여 사다리를 타고 내려가면
$a^2b \div (ab)^3 \times a^2b^3$ 이고 (다)가 나온다.
D 에서 시작하여 사다리를 타고 내려가면
$a^3b^3 \div a^2b \times \frac{2}{ab}$ 이고 (가)가 나온다.

A : $ab^3 \times a^2b^2 \div (ab)^2$
$= ab^3 \times a^2b^2 \div a^2b^2$
$= a^{1+2-2}b^{3+2-2}$
$= ab^3$: (라)

B : $(a^2b)^2 \times b^3 \div ab^3$
$= a^4b^2 \times b^3 \div ab^3$
$= a^{4-1}b^{2+3-3}$
$= a^3b^2$: (나)

C : $a^2b \div (ab)^3 \times a^2b^3$
$= a^2b \div a^3b^3 \times a^2b^3$
$= a^{2-3+2}b^{1-3+3}$
$= ab$: (다)

D : $a^3b^3 \div a^2b \times \frac{2}{ab}$
$= a^{3-2}b^{3-1} \times \frac{2}{ab}$
$= ab^2 \times \frac{2}{ab}$
$= 2b$: (가)

4. 다음중 이차식이 아닌 것을 모두 고르면?

① $4-4x-4x^2$ ② $1+\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}$

③ $2(x^2-x)$ ④ $1-x^2$

⑤ $2(1-2x^2)-(x-4x^2)$

해설

$2(1-2x^2)-(x-4x^2)=2-4x^2-x+4x^2=2-x$

5. 다음 중에서 이차식인 것은?

① $1-2x+2y$ ② $y-\frac{1}{3}x^2+z$ ③ a^2+1+a^3

④ $xy+xyz$ ⑤ z^3

해설

$y-\frac{1}{3}x^2+z$는 x 에 관한 이차식이다.

6. $\square$ 안에 알맞은 식을 구하여라.

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

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{3}{10}x^2-\frac{1}{6}x-1$

해설

$$\begin{aligned}\square&=\frac{4}{5}x^2+\frac{1}{2}x+3-\frac{1}{2}x^2-\frac{2}{3}x-4\\&=\frac{3}{10}x^2-\frac{1}{6}x-1\end{aligned}$$

7. $-6 \le 4 - 2x < 10$ 일 때, x의 값의 범위는?

① $x > 1$　② $x \le -3$　③ $-1 < x \le 4$

④ $-4 < x \le 1$　⑤ $-3 < x \le 5$

해설

$-6 \le 4 - 2x < 10$에서

$-6 - 4 \le -2x < 10 - 4$,

$-10 \le -2x < 6$

$\therefore \ -3 < x \le 5$

8. $-1 < x < 2$ 일 때, $-2x + 3$ 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $-1 < -2x + 3 < 5$

해설

$-1 < x < 2$

$-1 \times (-2) > -2x > 2 \times (-2)$

$2 > -2x > -4$

$2 + 3 > -2x + 3 > -4 + 3$

$5 > -2x + 3 > -1$

$\therefore\ -1 < -2x + 3 < 5$

9. $-1 < x < 2$ 일 때, $-2x + 3$ 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $-1 < -2x + 3 < 5$

해설

$-1 < x < 2$

$-1 \times (-2) > -2x > 2 \times (-2)$

$2 > -2x > -4$

$2 + 3 > -2x + 3 > -4 + 3$

$5 > -2x + 3 > -1$

$\therefore \ -1 < -2x + 3 < 5$

10. 가로, 세로의 길이가 $4x$, $3xy^2$ 인 직육면체의 부피가 $12x^3y^3 - 24x^2y^2$ 일 때, 직육면체의 높이는?

① $xy - 2$　② $x^2 - 2$　③ $xy^2 - 2y$

④ $x^2y - 2y$　⑤ $xy - 2y$

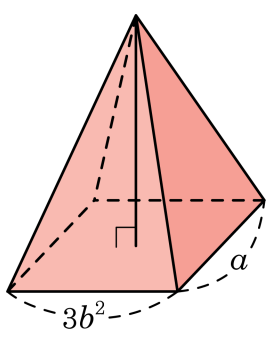
해설

직육면체의 높이를 h라 하자.

$12x^3y^3 - 24x^2y^2 = 4x \times 3xy^2 \times h$

$\therefore\ h = \dfrac{12x^3y^3 - 24x^2y^2}{12x^2y^2} = xy - 2$

11. 다음 그림과 같이 밑면의 가로, 세로의 길이가 각각 $3b^2$, a 이고, 부피가 $27a^2b^2 + b^2a$ 일 때, 이 사각뿔의 높이는?



① $27a + 1$ ② $27b + 1$ ③ $9a + 1$

④ $9b + 1$ ⑤ $27ab + 1$

해설

사각뿔의 높이를 x 라 하면

(사각뿔의 부피)$= 3b^2 \times a \times x \times \frac{1}{3} = 27a^2b^2 + b^2a$

$ab^2x = 27a^2b^2 + b^2a$

$\therefore x = 27a + 1$

12. 밑면의 넓이가 $3xy$ 인 직육면체의 부피가 $9x^2y - 6xy^3$ 일 때, 직육면체의 높이를 구하면?

① $x - y^2$ ② $2x - y^2$ ③ $3x - y^2$

④ $3x - 2y^2$ ⑤ $2x - 3y^2$

해설

직육면체의 높이를 A 라 할 때,

$9x^2y - 6xy^3 = 3xy \times A$

$\therefore A = \dfrac{9x^2y - 6xy^3}{3xy} = 3x - 2y^2$

13. 부등식 $x-3(x-2)>2(x-3)$ 을 만족하는 자연수의 개수는?

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

$x-3(x-2)>2(x-3)$
$x-3x+6>2x-6$
$-4x>-12$
$x<3$
따라서 만족하는 자연수는 1, 2 의 2 개이다.

14. 부등식 $x-2(x-1) > 2(x-2)$ 를 만족하는 자연수의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 1 개

해설

$x-2(x-1) > 2(x-2)$
$x-2x+2 > 2x-4$
$-3x > -6$
$x < 2$
따라서 만족하는 자연수는 1 의 1 개이다.

15. 부등식 $x+2(x-1) \le 1$ 을 풀어라.

▶ 답:

▷ 정답: $x \le 1$

해설

$x+2x-2 \le 1$

$3x \le 3$

$x \le 1$

16. 다음 두 부등식의 해가 서로 같을 때, 상수 a의 값을 구하여라.

$$3x-1>a,\ \frac{3}{2}(-x+7)<6$$

▶ 답:

▷ 정답: 8

해설

$3x-1>a$에서 $x>\dfrac{a+1}{3}$

$\dfrac{3}{2}(-x+7)<6$ 에서 $x>3$

두 부등식의 해가 서로 같으므로

$\dfrac{a+1}{3}=3$

$\therefore a=8$

17. 두 일차부등식 $3 > x + 7$와 $-2x + a > 9$의 해가 같을 때, $2a$의 값은? (단, a는 상수)

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 5

해설

$3 > x+7$와 $-2x+a > 9$의 해가 같으므로 두 부등식을 정리하여 비교하여 보자.

$x < \dfrac{a-9}{2}$ 와 $3 > x+7 \Rightarrow x < -4$

두 부등식의 해가 서로 같으므로

$\dfrac{a-9}{2} = -4$

$a = 1$

$\therefore\ 2a = 2$

18. 일차부등식 $9 < 2x-5$와 $-1 < 2x+3a$의 해가 같을 때, 상수 a의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -5

해설

$9 < 2x-5$와 $1 < 2x+3a$의 해가 같으므로 두 부등식을 정리하여 비교하여 보자.

$9 < 2x-5 \Rightarrow 14 < 2x \Rightarrow x > 7$

$-1 < 2x+3a \Rightarrow -1-3a < 2x \Rightarrow x > \dfrac{-1-3a}{2}$

두 부등식의 해가 서로 같으므로

$7 = \dfrac{-1-3a}{2} \Rightarrow 15 = -3a \Rightarrow a = -5$ 이다.

19. 좌표평면 위에서 $2x + y < 4$를 만족하는 자연수 x, y의 순서쌍의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▷ 정답: 1개

해설

구하는 순서쌍은 $(1, 1)$로 1 개이다.

20. 부등식 $4x - a \le x$ 를 만족시키는 자연수 x 의 개수가 2 개일 때, a 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $6 \le a < 9$

해설

$4x - a \le x$

$3x \le a$

$\therefore\ x \le \frac{a}{3}$

자연수가 2 개이므로 $2 \le \frac{a}{3} < 3$ 이다.

$\therefore\ 6 \le a < 9$

21. 부등식 $\frac{6x+9}{3}-\frac{2x+6}{2}<a$를 만족하는 자연수 x의 개수가 6개일 때, 자연수 a의 값은?

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

$\frac{6x+9}{3}-\frac{2x+6}{2}<a$를 정리하면

$2x+3-(x+3)<a$

$2x+3-x-3<a$

$\therefore\ x<a$

만족하는 범위 내의 자연수의 개수가 6개여야 하므로 $7 \le a < 8$ 이 되어야 한다.

따라서 $a=7$이다.

22. 어떤 자연수의 4 배에서 −2 을 뺀 것에 2 배를 하여 5 를 더한 수가 25 이하 일 때, 어떤 자연수를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1, 2

해설

어떤 자연수를 x 라 하면

$$2\{4x-(-2)\}+5 \le 25$$

$8x+4 \le 20$

$$8x \le 16$$

$x \le 2$

$\therefore$ 1, 2

23. 다음 조건을 만족하는 가장 작은 자연수를 구하여라.

연속하는 세 자연수의 합이 12 보다 작다.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

연속된 세 자연수를 $x-1,\ x,\ x+1$ 라 하면

$$x-1+x+x+1<12,\quad x<4$$

따라서, $x=2$ 일 때, 가장 작은 자연수는 1 이다.

24. 연속된 세 자연수의 합이 30 보다 작을 때, 세 자연수 중 가장 큰 자연수는?

① 9 ② 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 13

해설

연속된 세 자연수를 $x-1,\ x,\ x+1$ 라 하면

$x-1+x+x+1<30$

$3x<30$

$\therefore\ x<10$

따라서, $x=9$ 일 때, 가장 큰 자연수는 10 이다.

25. 동네 문방구에서 한 권에 900 원 하는 공책이 학교 앞 할인매장에서는 한 권에 600 원이고 할인매장을 다녀오는데 드는 교통비가 1300 원이다. 할인매장에 가서 공책을 사려고 할 때 몇 권의 책을 사야 손해를 안보겠는지 구하여라.

▶ 답: 권

▷ 정답: 5 권

해설

사야 하는 공책의 수를 x 권이라 하자.

$900x > 600x + 1300$

$\therefore\ x > \frac{13}{3}$

즉 5 권 이상을 사야한다.

26. 입장료가 3000 원인 어느 야구 경기장에서 20 명 이상이면 초과되는 인원에 한하여 1000 원씩 할인을 해준다고 한다. 80000 원 이하로 야구장에 가려고 할 때, 최대 몇 명까지 갈 수 있겠는가?

① 27 명 ② 30 명 ③ 32 명 ④ 40 명 ⑤ 42 명

해설

초과된 사람 수를 x 명이라고 하자.
$(3000 \times 20) + 2000x \leq 80000$
$x \leq 10$
원래 20 명과 초과된 10 명을 합해서 최대 30 명까지 갈 수 있다.

27. 어느 방송국의 다시 보기 서비스를 이용하려고 한다. 한 달에 5000 원을 내면 5 개의 프로그램을 다시 볼 수 있고, 6 개부터는 1 개당 500 원의 추가 요금을 내야 한다. 전체 요금이 13000 원 이하가 되게 하려면 프로그램을 최대 몇 개까지 다시 볼 수 있는지 구하면?

① 19 개 ② 20 개 ③ 21 개 ④ 22 개 ⑤ 23 개

해설

다시 보는 프로그램의 수를 x 개라 하자.

$$5000 + 500(x - 5) \leq 13000$$

$$x \leq 21$$

따라서 최대 21 개까지 볼 수 있다.

28. 삼각형의 세 변의 길이를 $2x$, $4x+1$, $x+6$ 로 나타낼 때, $4x+1$ 이 가장 긴 변의 길이인 삼각형에 대하여 자연수 x 의 값이 될 수 없는 것은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

가장 긴 변의 길이가 $4x+1$ 이므로
$4x+1 < 2x+(x+6)$
$4x+1 < 3x+6$
$x < 5$
이다. 따라서 만족하는 자연수 x 는 1, 2, 3, 4 이다.

29. 밑변의 길이가 12cm 인 삼각형에서 넓이가 54cm^2 이상이 되게 하려면 높이는 얼마 이상으로 해야 하는지 구하여라.

▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 9 cm

해설

$\frac{1}{2} \times 12 \times h \geq 54 \qquad \therefore \ h \geq 9$

30. 높이가 10 이고 넓이가 40 이하인 $\triangle ABC$ 를 작도하려고 한다. 밑변의 길이를 x 로 놓을 때, x 의 값의 범위는?

① $0 < x \leq 6$ ② $0 < x < 7$ ③ $0 < x \leq 8$
④ $0 < x < 6$ ⑤ $0 < x < 8$

해설

밑변의 길이가 x 이므로
$\frac{1}{2} \times x \times 10 \leq 40$
$5x \leq 40$
$x \leq 8$
이고 x 는 길이이므로 $x > 0$ 이다.
따라서 $0 < x \leq 8$ 이다.

31. $\left(\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}x-1\right)-\left(\frac{3}{2}x^2-\frac{4}{3}x+2\right)=ax^2+bx+c$ 에서 $a+b+c$ 의 값을 구하면?

① -5 ② -3 ③ -1 ④ 1 ⑤ 3

해설

$\left(\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}x-1\right)-\left(\frac{3}{2}x^2-\frac{4}{3}x+2\right)$

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

$=-x^2+x-3$

이므로 $a+b+c=(-1)+1+(-3)=-3$

32. 다음을 보고, 다항식 A 를 구하여라.

> $8x^2-3x+2$ 에서 다항식 A 를 뺀 것은 다항식 A 에서 $2x^2+5x-4$ 를 더한 것과 결과가 같다고 한다.

▶ 답:

▷ 정답: $3x^2-4x+3$

해설

$$\begin{aligned} 2A &= (8x^2-3x+2)-(2x^2+5x-4) \\ &= 8x^2-3x+2-2x^2-5x+4 \\ &= 6x^2-8x+6 \end{aligned}$$

따라서, $A = 3x^2-4x+3$

33. 식 $(a^2-2a+4)-(-3a^2-5a+1)$ 을 간단히 하였을 때, a 의 계수와 상수항의 곱은?

① 21 ② 15 ③ 9 ④ −15 ⑤ −21

해설

$a^2-2a+4+3a^2+5a-1$

$=4a^2+3a+3$

a 의 계수는 3, 상수항은 3

$\therefore\ 3\times 3=9$

34. $a < -2$ 일 때, $2a - (a+2)x < -4$ 의 해를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $x < 2$

해설

$2a - (a+2)x < -4$
$-(a+2)x < -2a - 4$
$(a+2)x > 2a + 4$
$\therefore\ x < 2\ (\because\ a + 2 < 0)$

35. $a < 0$ 일 때, $6 - 2ax < -10$ 의 해를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $x < \frac{8}{a}$

해설

$6 - 2ax < -10$

$-2ax < -16$

$a < 0$ 이므로 $-2a > 0$

$x < \frac{-16}{-2a}$

$\therefore\ x < \frac{8}{a}$

36. 부등식 $\frac{x-2}{3}-\frac{x-1}{2}<0$ 을 만족하는 가장 작은 정수를 고르면?

① 2 ② 1 ③ 0 ④ −1 ⑤ −2

해설

$\frac{x-2}{3}-\frac{x-1}{2}<0$ 의 양변에 6 을 곱하고 식을 정리하면

$2(x-2)-3(x-1)<0$

$2x-4-3x+3<0$

$-x-1<0$

$\therefore\ x>-1$

따라서 부등식을 만족하는 가장 작은 정수는 0 이다.

37. 토끼와 거북이가 달리기 시합을 했다. 토끼는 거북이가 자기보다 느린 것을 감안해서 20 초 늦게 출발하고 50m 뒤에서 출발한다고 한다. 토끼는 초당 5m 를 가고 거북이는 초당 2 m 를 간다고 할 때 토끼는 거북이가 출발한지 몇 초 이후에 거북이를 따라잡게 되는지 구하여라.

▶ 답: 초

▷ 정답: 50초

해설

토끼는 초당 5m 를 가므로 x 초 후에 $5x$ m 를 가게 된다. 거북이는 초당 2m 를 가므로 x 초 후에 $2x$ m 를 가게 된다.
거북이가 20 초 먼저 출발했으므로 그 사이 거북이는 40m 를 더 달리게 된다. 토끼가 달리기 시작한 시점에 90m 차이가 난다.
$5x > 2x + 90$ 에서
$3x > 90$
$x > 30$
토끼가 출발한지 30 초 만에 토끼가 거북이를 따라 잡고 그 이후에 토끼가 앞서므로 거북이가 출발한지 50 초 이후이다.

38. 아침 8 시 30 분이 등교시간인 효주는 아침 8 시에 출발하여 분속 40m 로 걷다가 늦을 것 같아서 분속 80m 로 뛰어갔더니 지각을 하지 않았다고 한다. 집에서 학교까지의 거리가 2km 일 때, 효주가 뛴 구간의 거리는 몇 km 이상인지 구하여라.

▶ 답 : km

▷ 정답 : 1.6 km

해설

뛴 거리 : $x$km

$\frac{2-x}{0.04} + \frac{x}{0.08} \leq 30$

$\frac{5(2-x)}{2} + \frac{5x}{4} \leq 3$

$10(2-x) + 5x \leq 12$

$\therefore\ x \geq 1.6$

39. 철민이는 하나의 층이 2 m 인 아파트에 살고 있다. 엘리베이터를 타고 올라갈 때는 초당 2 m 를 올라가고 내려올 때는 초당 3 m 를 내려온다. 철민이가 1 층에서 엘리베이터를 타고 집에 들렀다가 다시 1 층으로 오는 데 걸리는 시간은 30 초 이상이라고 한다. 철민이는 최소 몇 층 이상에서 살고 있다고 생각할 수 있는지 구하여라.

▶ 답 : 층

▷ 정답 : 19층

해설

철민이네 집이 x 층이라고 하면 1 층에서 x 층까지의 거리는 $2(x-1)$m 이다.

올라갈 때 걸리는 시간은 $\frac{2(x-1)}{2}$ (초),

내려올 때 걸리는 시간은 $\frac{2(x-1)}{3}$ (초) 이다.

$\frac{2(x-1)}{2} + \frac{2(x-1)}{3} \geq 30$

$6(x-1) + 4(x-1) \geq 180$

$10x - 10 \geq 180$

$x - 1 \geq 18$

$x \geq 19$

철민이는 최소 19 층 이상에서 살고 있다.