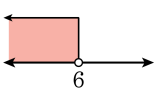
1. 식 $(x^3)^3 \times (y^3)^2 \times x \times (y^2)^2$ 을 간단히 하면?

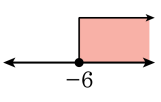
① $x^{10}y^9$ ② x^9y^{10} ③ x^9y^9
④ x^8y^9 ⑤ $x^{10}y^{10}$

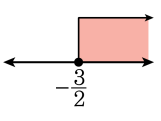
해설

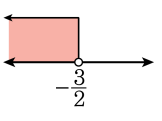
$x^9 \times y^6 \times x \times y^4 = x^{10} \times y^{10}$

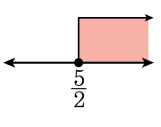
2. 일차부등식 $-\frac{1}{2}x \le 3$ 의 해를 수직선 위에 바르게 나타낸 것은?

①


②


③


④


⑤


해설

$-\frac{1}{2}x \le 3$

$x \ge -6$

3. 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=10 \\ x+3y=a+12 \end{cases}$ 를 만족하는 y 의 값이 x의 값의 3 배일 때, a 의 값은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

y 의 값이 x의 값의 3 배이므로 $y=3x$, 이를 $2x+y=10$에 대입하면 $2x+3x=10$, $x=2$ 이다. 따라서 $y=6$, $x=2$, $y=6$ 을 $x+3y=a+12$에 대입하면 $2+3\times6=a+12$, $a=8$이다.

4. 연립방정식 $\begin{cases} ax+3y=-2 \\ -3x+by=6 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많기 위한 $a,\ b$ 의 값은?

① $a=3,\ b=2$ ② $a=-1,\ b=2$ ③ $a=-2,\ b=6$
④ $a=-3,\ b=6$ ⑤ $a=1,\ b=-9$

해설

첫 번째 식에 $\times(-3)$ 을 하면 $-3ax-9y=6$ 이 되고, 이 식이 두 번째 식과 일치해야 하므로 $-3a=-3,\ -9=b$ 이다. 따라서 $a=1$, $b=-9$ 이다.

5. 다음 보기의 일차함수 중 그 그래프가 왼쪽 위로 향하는 것을 모두 구한 것은?

보기

㉠ $y = 8x$	㉡ $y = -2x$
㉢ $y = 6x + 7$	㉣ $y = \frac{1}{2}x - 9$
㉤ $y = -\frac{1}{6}x + 1$	㉥ $y = -10x + 100$

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

해설

그래프가 오른쪽 위로 향하는 것은 기울기가 음수인 것이므로 ㉡, ㉤, ㉥ 이다.

6. 분수 $\frac{1}{2^3 \times a}$ 을 소수로 나타내면 무한소수가 된다고 한다. 10 보다 작은 자연수 중 a 의 값으로 적당한 수의 합은?

① 10 ② 14 ③ 16 ④ 19 ⑤ 25

해설

무한소수가 되기 위해서는 $2, 5$ 이외의 소인수가 분모에 존재해야 하므로, $3, 6, 7, 9$ 가 될 수 있다.

$\therefore 3 + 6 + 7 + 9 = 25$

7. 네 수 a, b, c, d 가 다음과 같을 때, 네 수를 작은 것부터 차례대로 나열하면?

$$a = 0.123,\ b = 0.12\dot{3},\ c = 0.1\dot{2}\dot{3},\ d = 0.\dot{1}2\dot{3}$$

① $a < b < c < d$　② $d < c < b < a$　③ $a < d < c < b$
④ $b < c < d < a$　⑤ $a < c < d < b$

해설

a . 0.123
b . $0.123333\cdots$
c . $0.12323\cdots$
d . $0.123123\cdots$
이므로 $a < d < c < b$ 이다.

8. 순환소수 $9.\dot{3}$에 자연수를 곱하여 어떤 자연수의 제곱이 되게 하려고 한다. 이때, 곱해야 하는 자연수 중 가장 작은 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

$9.\dot{3} = \frac{93-9}{9} = \frac{28}{3}$ 이고,

$28 = 2^2 \times 7$ 이므로 제곱이 되게 하는 자연수는 3과 7의 공배수이다.

따라서 가장 작은 자연수는 21이다.

9. $1\times2\times3\times4\times5\times6\times7\times8\times9\times10 = 2^a\times3^b\times5^c\times7^d$ 일 때, $a-(b+c-d)$ 의 값은?

① 1　　② 2　　③ 3　　④ 4　　⑤ 5

해설

$2\times3\times2^2\times5\times(2\times3)\times7\times2^3\times3^2\times(2\times5)$
$=2^8\times3^4\times5^2\times7$
$\therefore 8-(4+2-1)=3$

10. 부등식 $3x-4 \le x+2$ 를 만족하는 자연수의 개수를 구하면?

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

$3x-4 \le x+2$

$2x \le 6$

$\therefore\ x \le 3$

$\therefore x = 1,\ 2,\ 3$

11. 부등식 $x(a-4)-2 \le -8$ 의 해 중 최솟값이 2 일 때, 상수 a 의 값은? (단, $a < 4$)

① 0　　② 1　　③ 2　　④ 3　　⑤ 4

해설

부등식 $x(a-4)-2 \le -8$ 을 정리하면

$x(a-4) \le -6$

$x \ge \dfrac{-6}{a-4}$ $(\because\ a < 4)$

에서 x 의 최솟값이 2 이므로

$\dfrac{-6}{a-4} = 2$

$-6 = 2(a-4)$

$-3 = a-4$

$\therefore\ a = 1$

12. 터미널에서 버스를 기다리는 데, 버스가 출발할 때까지는 꼭 20분의 여유가 있다. 이 사이에 슈퍼까지 뛰어가서 아이스크림을 사려고 한다. 뛰는 속도는 분속 300m이고, 아이스크림을 사는데 5분이 걸린다고 한다. 이때, 슈퍼는 터미널에서 몇 m의 범위 내에 있어야 하는가? (단, 터미널 안에는 아이스크림을 파는 슈퍼는 없다.)

① 2000m ② 2100m ③ 2200m
④ 2250m ⑤ 2350m

해설

슈퍼까지의 거리를 x라 하면

$\frac{2x}{300} + 5 \le 20$

$\therefore\ x \le 2250\ (\mathrm{m})$

13. 함수 $f(x) = ax + 1$ 에서 $f(3) = -2$ 일 때, $2f(-1) + 3f(1)$ 의 값을 구하면?

① -1　　② 0　　③ 2　　④ 4　　⑤ 6

해설

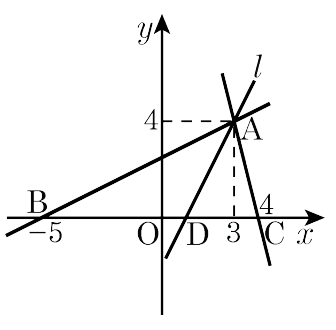
$f(3) = 3a + 1 = -2$

$\therefore a = -1$

$f(x) = -x + 1$

$\therefore\ 2f(-1) + 3f(1) = 4 + 0 = 4$

14. 다음 그림에서 △ABD 의 넓이와 △ACD 의 넓이의 비가 2 : 1 일 때, 직선 l 을 나타내는 일차함수의 식을 구하면?



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

해설

점 D 의 좌표를 $(a,\ 0)$ 이라고 하면
$\overline{BD} : \overline{DC} = 2 : 1$ 이다.
$a - (-5) : 4 - a = 2 : 1$
$\therefore\ a = 1$
$\therefore\ D(1,\ 0)$
따라서 직선 l 은 $(1,\ 0)$ 과 $(3,\ 4)$ 를 지난다.
$y = \frac{4-0}{3-1}x + b$
$y = 2x + b$
$(1,\ 0)$ 대입 : $b = -2$
$\therefore\ y = 2x - 2$

15. x에 대한 일차방정식 $14x + 1 = a$의 해를 소수로 나타내면 1보다 작은 유한소수가 된다고 한다. 이때, 자연수 a의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$14x + 1 = a, \quad x = \frac{a-1}{14} = \frac{a-1}{2 \times 7}$

유한소수가 되려면 $a - 1$은 14보다 작은 7의 배수

$\therefore a = 8$

16. 자연수 n 에 대하여, 다음 식을 계산하면 얼마인가?

$$1^{2n}+(-1)^{2n}+1^{4n}+(-1)^{4n}+1^{6n}+(-1)^{6n}$$

① -6 ② -3 ③ 0 ④ 3 ⑤ 6

해설

$1^n=1$, $(-1)^{2n}=\left\{(-1)^2\right\}^n=1^n=1$ 이므로,

$1^{2n}+(-1)^{2n}+1^{4n}+(-1)^{4n}+1^{6n}+(-1)^{6n}=1+1+1+1+1+1=6$ 이다.

17. $ax-3>x+1$ 의 해가 $x<\dfrac{4}{a-1}$ 일 때, 다음 부등식의 해는?

$2(ax-1)+5<2x-1$

① $x>\dfrac{-2}{a-1}$　② $x>\dfrac{2}{a-1}$　③ $x<\dfrac{-2}{a-1}$
④ $x<\dfrac{2}{a-1}$　⑤ $x>\dfrac{-4}{a-1}$

해설

$ax-3>x+1$ 을 정리한 $(a-1)x>4$ 의 해가 $x<\dfrac{4}{a-1}$ 로 부등호 방향이 바뀌었으므로 $a-1<0$
이제, $2(ax-1)+5<2x-1$ 을 정리하여 풀면,
$2ax-2+5<2x-1$
$2(a-1)x<-4$
$(a-1)x<-2$
이때 $a-1<0$ 이므로 $x>\dfrac{-2}{a-1}$ 이다.

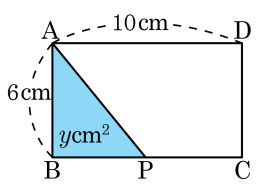
18. x, y 에 관한 일차방정식 $2a^2 - 2a(x+4) + 2x - 4y = 0$ 은 두 점 $(a,\ -3)$, $(b,\ 2)$ 를 해로 가질 때, 상수 a, b 에 대하여 $3a + 2b$ 의 값은?

① -10　② -5　③ 1　④ 5　⑤ 10

해설

$x = a, y = -3$ 을 주어진 식에 대입을 하면
$2a^2 - 2a(a+4) + 2a + 12 = 0$,
정리하면 $-8a + 2a + 12 = 0$ 이므로 $a = 2$ 이다.
$a = 2,\ x = b,\ y = 2$ 를 주어진 방정식에 대입하면 $b = -8$,
따라서 $3a + 2b = 6 - 16 = -10$ 이다.

19. 다음 그림의 직사각형 ABCD에서 $\overline{AB} = 6\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 10\,\text{cm}$이다. 점 P가 B를 출발하여 C까지 1초에 2 cm씩 움직일 때, 움직인 시간을 x초, 이 때의 $\triangle ABP$의 넓이를 $y\,\text{cm}^2$라고 하자. x의 범위의 최댓값과 함숫값의 범위의 최댓값의 합은?



① 20 ② 24 ③ 28 ④ 32 ⑤ 35

해설

선분 BP의 길이는 $2x$이므로

삼각형 ABP의 넓이는 $y = \frac{1}{2} \times 2x \times 6 = 6x$

선분 BC의 길이는 10이므로 P는 5초까지 이동할 수 있다.

그러므로 x의 범위은 $0 \le x \le 5$

따라서 최댓값은 5이고,

$x = 5$일 때 y의 값도 최대이므로 30

$\therefore\ 5 + 30 = 35$

20. 세 직선 $-x+2y-a=0$, $bx-y+4=0$, $cx+dy+1=0$ 으로 둘러싸인 삼각형의 꼭짓점 중 2 개의 좌표가 각각 $(0,\ 3)$, $(1,\ 3)$ 일 때, a, b, c, d 의 값을 각각 차례대로 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a=6$

▷ 정답 : $b=-1$

▷ 정답 : $c=0$

▷ 정답 : $d=-\frac{1}{3}$

해설

$-x+2y-a=0$ 에서 $y=\frac{1}{2}x+\frac{a}{2}\cdots$ ㉠

$bx-y+4=0$ 에서 $y=bx+4\cdots$ ㉡

$cx+dy+1=0\cdots$ ㉢

$(0,\ 3)$, $(1,\ 3)$ 을 지나는 직선은 x 축에 평행하고 y 절편이 3 이므로 ㉢ 이고,

$(0,\ 3)$ 을 지나는 다른 한 직선은 y 절편이 3 이므로 ㉠ 이다.

따라서 $(1,\ 3)$ 을 지나는 다른 한 직선은 ㉡ 이 된다.

$(0,\ 3)$ 은 ㉠, ㉢

$(1,\ 3)$ 은 ㉡, ㉢ 위에 있으므로

$3=\frac{a}{2}$ 에서 $a=6$ 이다.

$3d=-1$ 에서 $d=-\frac{1}{3}$

$3=b+4$ 에서 $b=-1$

$c+3d+1=0$ 에서 $c=0$

$\therefore a=6,\ b=-1, c=0, d=-\frac{1}{3}$ 이다.

21. 자연수 n 에 대하여 $30^n = x$ 일 때, $(2^n + 2^{n+1}) \times (3^n + 3^{n+2}) \times 5^n$ 을 x 에 관한 가장 간단한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $30x$

해설

$(2^n + 2^{n+1}) \times (3^n + 3^{n+2}) \times 5^n$
$= (2^n 3^n + 2^n 2^1 3^n + 2^n 3^n 3^2 + 2^n 2^1 3^n 3^2) \times 5^n$
$= (2^n 3^n 5^n) + 2 \times (2^n 3^n 5^n) + 9 \times (2^n 3^n 5^n)$
$+18 \times (2^n 3^n 5^n)$
$2^n 3^n 5^n = 30^n = x$ 이므로
$\therefore (2^n + 2^{n+1}) \times (3^n + 3^{n+2}) \times 5^n$
$= x + 2x + 9x + 18x = 30x$

22. 유리수 a, b 에 대하여 $\left(\frac{2b}{a}\right)^2 \fallingdotseq \pi$ 이다. 반지름의 길이가 r 인 원의 넓이와 한 변의 길이가 $2kr$ 인 정사각형의 넓이가 같을 때, 유리수 k 를 a, b 를 사용한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{b}{a}$

해설

(반지름의 길이가 r인 원의 넓이) $= \pi r^2$
(한변의 길이가 $2kr$인 정사각형의 넓이)
$= (2kr)^2 = 4k^2r^2$
따라서 $\pi r^2 = 4k^2r^2$
$\left(\frac{2b}{a}\right)^2 \fallingdotseq \pi$ 이므로
$\pi r^2 \fallingdotseq \left(\frac{2b}{a}\right)^2 r^2 = 4k^2r^2$
$\left(\frac{2b}{a}\right)^2 r^2 = 4k^2r^2$
$\left(\frac{2b}{a}\right)^2 = 4k^2 = (2k)^2$
$\frac{2b}{a} = 2k$
$\therefore\ k = \frac{b}{a}$

23. 어떤 수 x 를 소수 둘째 자리에서 반올림한 값이 2.6 일 때, $2x+\frac{3}{2}$ 을 소수 첫째 자리에서 반올림한 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$2.55 \le x < 2.65$

각 변에 2 를 곱하면 $5.1 \le 2x < 5.3$

각 변에 $\frac{3}{2}$ 을 더하면 $6.6 \le 2x+\frac{3}{2} < 6.8$

따라서 $2x+\frac{3}{2}$ 을 소수 첫째 자리에서 반올림한 값은 7

24. 어느 상점에서 어떤 상품을 사서 구입 가격의 30% 의 이익을 붙여 정가로 판매하였더니, 기대했던 것보다 잘 팔리지 않아서 상품이 60 개 남았을 때부터 정가의 20% 를 할인하여 팔다가 10 권이 남고, 이익이 1950 원이었다. 이 상점에서 한 번 더 같은 상품을 같은 가격, 수량으로 들여왔을 때, 이번에는 20% 의 이익을 붙인 후, 정가로 판매하여 10 권이 남았을 때의 이익이 2100 원이었다. 상점에서 이 상품을 구입하는 데 든 금액의 총합을 구하여라.

▶ 답 : _____ 원

▷ 정답 : 19500 원

해설

상품 한 개의 가격을 x 원, 구입한 개수를 y 개라 하면

$1.3x \times (y-60) + 1.3x \times 0.8 \times 50 - xy = 1950 \cdots$ ㉠

$1.2x \times (y-10) - xy = 2100 \cdots$ ㉡

㉠ 에서 $0.3xy - 26x = 1950 \cdots$ ㉢

㉡ 에서 $0.2xy - 12x = 2100 \cdots$ ㉣

㉢, ㉣ 을 연립하여 풀면 $x = 150$

㉣ 에 대입하면 $y = 130$

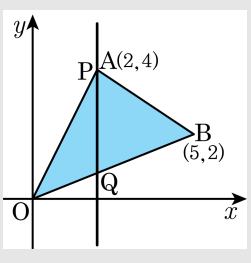
따라서 상점에서 상품을 구입하는 데 든 금액의 총합은 $150 \times 130 = 19500$ (원)

25. 세 점 원점 O, A(2, 4), B(5, 2) 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 AOB 가 있다. y 축에 평행한 직선이 삼각형 AOB 와 두 점 P, Q 에서 만난다고 하고 선분 PQ 의 길이를 최대로 만드는 점 P 의 좌표를 $(x_1,\ y_1)$, 점 Q 의 좌표를 $(x_2,\ y_2)$ 라 할 때, $x_1x_2 - y_1y_2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{4}{5}$

해설



선분 PQ 의 길이가 최대가 되려면 위의 그림과 같이 점 P 는 점 A 와 같아야 한다.
즉, y 축과 평행한 직선의 그래프는 $x = 2$ 이고,
점 Q 의 좌표는 직선 OB 와 $x = 2$ 의 교점이다.
직선 OB 의 그래프는 (0, 0) 와 (5, 2) 을 지나는 직선의 방정식과 같으므로

$y = \frac{2}{5}x$

$y = \frac{2}{5}x$ 와 $x = 2$ 의 교점의 좌표는 $\mathrm{Q}\left(2,\ \frac{4}{5}\right)$

$\mathrm{P}(2,\ 4),\ \mathrm{Q}\left(2,\ \frac{4}{5}\right)$ 이므로

$\therefore\ x_1x_2 - y_1y_2 = 2 \times 2 - 4 \times \frac{4}{5} = \frac{4}{5}$