1. 방정식 $x^6 - 1 = 0$의 해가 아닌 것은?

① -1　② 1　③ $\dfrac{-1+\sqrt{3}i}{2}$

④ $\dfrac{1-\sqrt{3}i}{2}$　⑤ $\dfrac{-1+\sqrt{3}}{2}$

해설

$x^6-1 = (x^3+1)(x^3-1) = (x+1)(x^2-x+1)(x-1)(x^2+x+1) = 0$

$\Rightarrow x = -1,\ 1,\ \dfrac{1\pm\sqrt{3}i}{2},\ \dfrac{-1\pm\sqrt{3}i}{2}$

2. 연립방정식 $\begin{cases} \dfrac{x-1}{2} = \dfrac{2-y}{3} = \dfrac{z+3}{5} \\ x+2y+3z=7 \end{cases}$ 의 해를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x=3$

▷ 정답 : $y=-1$

▷ 정답 : $z=2$

해설

$\dfrac{x-1}{2} = \dfrac{2-y}{3}$ 에서

$3x+2y=7 \quad \cdots\cdots ㉠$

$\dfrac{x-1}{2} = \dfrac{z+3}{5}$ 에서

$5x-2z=11 \quad \cdots\cdots ㉡$

$x+2y+3z=7 \quad \cdots\cdots ㉢$

㉠ − ㉢을 하면 $2x-3z=0 \quad \cdots\cdots ㉣$

㉡ $\times 3$ − ㉣ $\times 2$를 하면 $11x=33$

$\therefore\ x=3$ 이것을 ㉠, ㉡에 대입하면

$y=-1,\ z=2$

3. 부등식 $|x-3| \geq 2$의 해로 다음 중 옳은 것은?

① $1 \leq x \leq 5$

② $x \leq 1$ 또는 $x \geq 5$

③ $-1 \leq x \leq 5$

④ $x \leq -1$ 또는 $x \geq 5$

⑤ $-5 \leq x \leq -1$

해설

$|x-3| \geq 2$에서 $x-3 \geq 2$ 또는 $-(x-3) \geq 2$ $\therefore$ $x \geq 5$ 또는 $x \leq 1$

4. 세 직선 $x+2y=5$, $2x-3y=4$, $ax+y=0$이 삼각형을 이루지 못할 때, 상수 a의 값들의 곱은?

① $-\frac{1}{3}$　② $-\frac{3}{23}$　③ $-\frac{1}{23}$　④ $\frac{2}{23}$　⑤ $\frac{1}{3}$

해설

주어진 세 직선이 일치하는 경우는 없으므로
삼각형을 이루지 못하는 것은 두 직선이
서로 평행해서 교점이 두 개만 생기거나
세 직선이 모두 한 점에서 만나는 경우이다.

(ⅰ) 두 직선이 평행한 경우 세 직선의 기울기는
각각 $-\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $-a$이므로
$a=\frac{1}{2}$ 또는 $a=-\frac{2}{3}$이면 두 직선이 평행하다.

(ⅱ) 세 직선이 한 점에서 만나는 경우
$x+2y=5$ 와 $2x-3y=4$의 교점은 $\left(\frac{23}{7}, \frac{6}{7}\right)$
이 점이 $ax+y=0$ 위에 있으려면 $a=-\frac{6}{23}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 $a=\frac{1}{2}$, $-\frac{2}{3}$, $-\frac{6}{23}$

따라서 세 수의 곱은 $\frac{2}{23}$

5. 원 $x^2 + y^2 + 4x - 10y + 28 = 0$의 중심과 점 $(4,\ -1)$을 지름의 양 끝점으로 하는 원의 방정식을 $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$이라고 할 때, $a + b + r^2$의 값은?

① 13　② 15　③ 17　④ 19　⑤ 21

해설

$x^2 + y^2 + 4x - 10y + 28 = 0$

$\Rightarrow\ (x+2)^2 + (y-5)^2 = 1$

$\therefore$ 구하는 원은 $(-2,\ 5)$와 $(4,\ -1)$을 지름의 양 끝으로 하는 원이다.

이 원은 중심이 $\left(\dfrac{-2+4}{2},\ \dfrac{5-1}{2}\right) = (1,\ 2)$

반지름이 $\dfrac{1}{2}\sqrt{(4+2)^2 + (-1-5)^2} = 3\sqrt{2}$

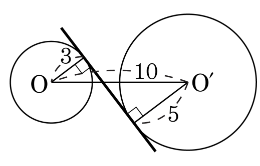
이므로 원의 방정식은

$(x-1)^2 + (y-2)^2 = (3\sqrt{2})^2 = 18$

$\therefore\ a = 1,\ b = 2,\ r^2 = 18$

$\therefore\ a + b + r^2 = 21$

6. 다음 그림의 두 원 O와 O′ 에서 공통내접선의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

공통내접선의 길이는 $\sqrt{10^2 - (3+5)^2} = 6$

7. 점 A$(-2,\ 3)$ 에서 원 $x^2+y^2-2x+4y-4=0$에 그은 접선의 접점을 B라 할 때, AB의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

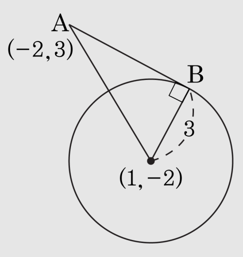
해설

$x^2+y^2-2x+4y-4=0$

$(x-1)^2+(y+2)^2=3^2$

원의 중심은 $(1,\ -2)$, 반지름은 3이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{(3^2+(-5)^2)-3^2}=5$



8. 직선 $2x-3y+6=0$ 을 점 $(4,-3)$ 에 대하여 대칭이동한 다음, 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하면?

① $x-y-5=0$ ② $2x-4y-9=0$

③ $3x-2y-40=0$ ④ $2x-y-21=0$

⑤ $6x-3y-29=0$

해설

직선 $2x-3y+6=0$ 을 점 $(4,-3)$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식은

$2(8-x)-3(-6-y)+6=0$

즉, $2x-3y-40=0$

이것을 다시 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식은

$2(-y)-3(-x)-40=0$

$\therefore 3x-2y-40=0$

9. 국어, 수학, 영어의 세 문제집이 있다. 17000 원으로 국어와 수학 문제집을, 18000 원으로 수학과영어 문제집을 19000 원으로 국어와 영어 문제집을 살 수 있었다. 이 때, 수학 문제집의 가격은?

① 7000 원　② 7500 원　③ 8000 원
④ 8500 원　⑤ 9000 원

해설

국어 문제집의 가격을 A 원, 수학 문제집의 가격을 B 원, 영어 문제집의 가격을 C 원이라고 하면,

$$\begin{cases} A+B=17000 \cdots ㉠ \\ B+C=18000 \cdots ㉡ \\ C+A=19000 \cdots ㉢ \end{cases}$$

㉠ + ㉡ + ㉢를 해주면, $2(A+B+C)=54000$

$\therefore\ A+B+C=2700$

$\therefore\ A=9000,\ B=8000,\ C=10000$

$\therefore$ 수학 문제집의 가격은 8000 원

10. 이차방정식 $2x^2-5x+k=0$ 의 근이 유리수가 되는 k 의 최대 정수값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

근이 유리수이므로, 판별식D ≥ 0 이어야 한다.

$D=25-8k \geq 0$ 곧, $k \leq \frac{25}{8}$ 이어야 한다.

k 는 정수이므로 $k=3,\ 2,\ 1,\ \cdots$ 이고,

이 중 $D \geq 0$ 조건을 만족하는 최대 정수는 $k=3$ 이다.

11. 이차방정식 $x^2-2mx+m+6=0$의 두 근이 모두 1보다 작을 때, 실수 m의 값의 범위를 구하면?

① $m \le -6$　② $m \le -4$　③ $m \le -2$
④ $m \le 0$　⑤ $m \le 2$

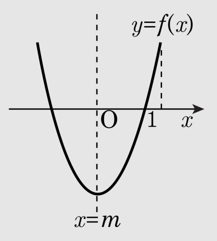
해설

$f(x)=x^2-2mx+m+6=(x-m)^2-m^2+m+6$으로 놓으면

$\frac{D}{4}=m^2-1\cdot(m+6)=m^2-m-6$

$f(1)=1-2m+m+6=-m+7$

두 근이 모두 1보다 작으려면 $y=f(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같아야 한다.



따라서,

(i) 판별식 : $\frac{D}{4}=m^2-m-6 \ge 0$

$(m+2)(m-3) \ge 0$

$\therefore m \le -2$ 또는 $m \ge 3 \cdots\cdots$ ㉠

(ii) 경계값의 부호 : $f(1)=-m+7>0$

$\therefore m<7 \quad \cdots\cdots$ ㉡

(iii) 축 : $m<1 \cdots\cdots$ ㉢

㉠, ㉡, ㉢으로부터 구하는 m의 값의 범위는 $m \le -2$

12. 세 점 $A(0,0)$, $B(2,4)$, $C(6,6)$에 대해 $\triangle ABC$의 외심의 좌표는?

① $(6,0)$　② $(6,-1)$　③ $(7,-1)$
④ $(7,0)$　⑤ $(8,0)$

해설

외심의 성질 : 삼각형의 세 점에서의 거리가 같다.
외심을 (x,y)라 하면
$\sqrt{x^2+y^2} = \sqrt{(x-2)^2+(y-4)^2} \cdots$ ①
$\sqrt{x^2+y^2} = \sqrt{(x-6)^2+(y-6)^2} \cdots$ ②
①, ②의 양변을 제곱하여 정리하면
$x+2y=5$, $x+y=6$
두 식을 연립하여 풀면 $(x,y)=(7,-1)$
외심이 세 변의 수직이등분선의 교점이라는 것을 이용하여 구할 수도 있다.

13. 세 점 $A(2,1), B(1,3), C(2,0)$ 에 대하여 $2\overline{AP}^2+\overline{BP}^2=3\overline{CP}^2$ 을 만족하는 점 P가 나타내는 도형의 방정식을 구하면?

① $x-y+1=0$ ② $x+2y+3=0$ ③ $x-3y-2=0$

④ $x-4y+5=0$ ⑤ $x-5y+4=0$

해설

점 P의 좌표를 (x,y)라 하면

$$\begin{aligned}\overline{AP}^2 &= (x-2)^2+(y-1)^2\\ &= x^2-4x+4+y^2-2y+1\\ &= x^2-4x+y^2-2y+5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{BP}^2 &= (x-1)^2+(y-3)^2\\ &= x^2-2x+1+y^2-6y+9\\ &= x^2-2x+y^2-6y+10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{CP}^2 &= (x-2)^2+y^2\\ &= x^2-4x+4+y^2\\ &= x^2-4x+y^2+4\end{aligned}$$

$2\overline{AP}^2+\overline{BP}^2=3\overline{CP}^2$ 에서

$2\left(x^2-4x+y^2-2y+5\right)+x^2-2x+y^2-6y+10=3\left(x^2-4x+y^2+4\right)$

$3x^2-10x+3y^2-10y+20=3x^2-12x+3y^2+12$

$2x-10y+8=0$

$\therefore x-5y+4=0$

14. 점 A(6, 2)와 직선 $x+2y-2=0$ 위를 움직이는 점 P가 있다. $\overline{\mathrm{AP}}$를 1 : 3으로 내분하는 점의 자취는?

① $x-2y-8=0$ ② $x+2y-8=0$ ③ $x-2y+8=0$
④ $x+2y+8=0$ ⑤ $x-2y=0$

해설

P $(a,\ b)$라 하면 $a+2b-2=0\ \cdots$ ㉠
$\overline{\mathrm{AP}}$의 1 : 3 내분점을 Q $(x,\ y)$라 하면
$\mathrm{Q}(x,\ y)=\left(\frac{a+18}{1+3}, \frac{b+6}{1+3}\right)$
$x=\frac{a+18}{1+3}$, $y=\frac{b+6}{1+3}$
$a=4x-18$, $b=4y-6$
㉠에 대입하면,
$4x-18+2(4y-6)-2=0 \Rightarrow x+2y-8=0$

15. 직선 $3x+4y+a=0$ 이 원 $x^2+y^2-2x+2y=2$ 에 접할 때, 양수 a 의 값을 구하시오.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a=11$

해설

원의 방정식을 표준형으로 나타내면
$(x-1)^2+(y+1)^2=2^2$
직선이 원에 접하므로 원의 중심
$(1,\ -1)$ 에서 직선까지의 거리가
원의 반지름의 길이2 와 같다.
따라서, $\dfrac{|3\cdot 1+4\cdot(-1)+a|}{\sqrt{3^2+4^2}}=2$
$|a-1|=10$
$a-1=\pm 10$
$a>0$ 이므로 $a=11$

16. 원 $x^2+y^2=1$을 x축의 방향으로 2 만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행 이동하였더니 직선 $ax+y+1=0$과 접하였다. 이 때, 양수 a의 값은?

① $\frac{1}{2}$　　② $\frac{\sqrt{3}}{3}$　　③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$　　④ 1　　⑤ $\sqrt{3}$

해설

원 $x^2+y^2=1$ 을
x축의 방향으로 2, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면,
$(x-2)^2+(y+1)^2=1$
이 원이 직선 $ax+y+1=0$과 접하므로
원의 중심 $(2,\ -1)$에서 직선까지의 거리는 원의 반지름의 길이와 같다.

즉, $\frac{|2a-1+1|}{\sqrt{a^2+1}}=1$ 에서 $|2a|=\sqrt{a^2+1}$,

$4a^2=a^2+1$, $a^2=\frac{1}{3}$

$\therefore\ a=\frac{\sqrt{3}}{3}$ $(\because a>0)$

17. 원 $x^2+y^2-2x+4y-3=0$ 위의 점에서 직선 $x-y+3=0$ 에 이르는 거리의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{2}$

해설

원 $x^2+y^2-2x+4y-3=0$ 을
표준형으로 고치면 $(x-1)^2+(y+2)^2=8$ 이므로
중심이 $(1,\ -2)$ 이고 반지름의 길이가 $2\sqrt{2}$ 인 원이다.
원의 중심 $(1,\ -2)$ 에서 직선 $x-y+3=0$ 에 이르는 거리 d 는

$$\frac{|1-(-2)+3|}{\sqrt{1^2+(-1)^2}}=\frac{6}{\sqrt{2}}=\frac{6\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$$

따라서 원 위의 점에서 직선 $x-y+3=0$ 에
이르는 거리의 최솟값은
$d-$ (반지름의 길이)$=3\sqrt{2}-2\sqrt{2}=\sqrt{2}$

18. 다음 두 식을 동시에 만족하는 정수 $x,\ y$ 의 순서쌍 $(x,\ y)$ 의 개수를 구하면?

$\lvert x^2-2x \rvert = y-1 \quad \cdots\cdots$ ㉠ $y \le x+1 \quad \cdots\cdots$ ㉡

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

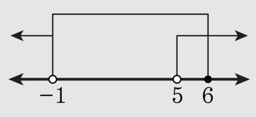
㉠에서 $y = \lvert x^2-2x \rvert + 1$이므로
㉡에 대입하면 $\lvert x^2-2x \rvert \le x$
(ⅰ) $x^2-2x \ge 0\ (x \le 0,\ x \ge 2)$일 때
$x^2-2x \le x$
$\therefore\ x(x-3) \le 0$
$\therefore\ 0 \le x \le 3$
조건과 공통범위를 구하면 $x=0,\ 2 \le x \le 3$
(ⅱ) $x^2-2x < 0\ (0 < x < 2)$일 때
$-(x^2-2x) \le x$
$\therefore\ x(x-1) \ge 0$
$\therefore\ x \le 0,\ x \ge 1$
조건과 공통 범위를 구하면 $1 \le x < 2$
(ⅰ), (ⅱ)에서 정수 x를 구하면 $x = 0,\ 1,\ 2,\ 3$
x의 값을 ㉠에 차례로 대입하면 $y = 1,\ 2,\ 1,\ 4$
구하는 순서쌍$(x,\ y)$는
$(0,\ 1),\ (1,\ 2),\ (2,\ 1), (3, 4)$
따라서 구하는 개수는 4 개다.

19. 두 부등식 $-x^2+4x+5<0$,
$x^2+ax-b\le 0$에 대하여
두 부등식 중 적어도 하나를 만족하는 x의 값은 실수 전체이고, 두 부등식을 동시에 만족하는 x의 값은 $5<x\le 6$일 때, $a+b$의 값은?

① -1　② 1　③ -11　④ 11　⑤ 5

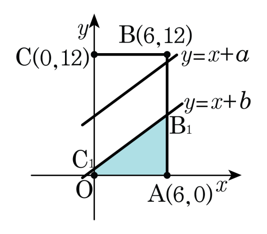
해설

$x^2-4x-5>0$
$(x+1)(x-5)>0$
$x<-1$ 또는 $x>5$
$x^2+ax-b\le 0$
$\Rightarrow (x-\alpha)(x-\beta)\le 0$ 라 하자
$\alpha\le x\le\beta$
이제 주어진 조건에 만족하려면



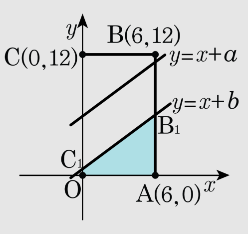
$\therefore \alpha=-1, \beta=6$
$\Rightarrow (x+1)(x-6)=x^2-5x-6$
$a=-5, b=6, a+b=1$

20. 네 점 $\mathrm{O}(0, 0)$, $\mathrm{A}(6, 0)$, $\mathrm{B}(6, 12)$, $\mathrm{C}(0, 12)$를 꼭지점으로 하는 사각형 OABC가 있다. 그림과 같이 두 직선 $y = x + a$, $y = x + b$가 사각형 OABC의 넓이를 삼등분할 때, ab의 값은?



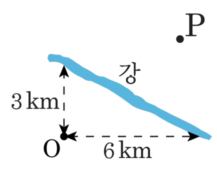
① 4　　② 5　　③ 6　　④ 7　　⑤ 8

해설



사각형 OABC의 넓이가 72이므로
사각형 $\mathrm{OAB_1C_1}$의 넓이는 24이다.
$\frac{1}{2}(b + 6 + b)\times 6 = 24$이므로 $b = 1$
같은 방법으로 $a = 5$
$\therefore\ ab = 5$

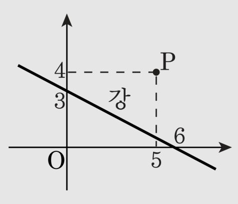
21. 다음 그림과 같이 직선으로 흐르는 강이 마을 O 로부터 동쪽으로 6 km , 북쪽으로 3 km 떨어져 있다. 또 마을 O 로부터 동쪽으로 5 km , 북쪽으로 4 km 의 위치에 마을 P 가 있다. 이 때, 마을 P 에서 강까지의 최단 거리를 구하시오.(단위는 km)



① $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ ② $\frac{4\sqrt{5}}{5}$ ③ $\frac{6\sqrt{5}}{5}$ ④ $\frac{7\sqrt{5}}{5}$ ⑤ $\frac{8\sqrt{5}}{5}$

해설

마을 O 를 원점 O 로 하여 다음 그림과 같이 좌표축을 잡는다.



강을 나타내는 직선의 방정식을 구하면,

$y = -\frac{1}{2}x + 3$ 즉, $x + 2y - 6 = 0$

이때, 마을 P 의 좌표는 $(5,\ 4)$ 이다.

따라서, 점 $(5,\ 4)$ 에서 직선 $x+2y-6 = 0$ 까지의 거리를 구하면

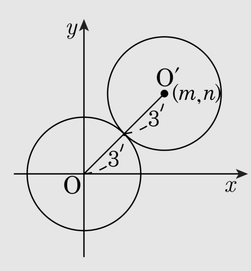
$\frac{|5+8-6|}{\sqrt{1+4}} = \frac{7}{\sqrt{5}} = \frac{7\sqrt{5}}{5}(km)$

22. 좌표평면 위의 원 $x^2+y^2=9$와 이 원을 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 도형의 교점이 1개일 때, m^2+n^2의 값은?

① 20 ② 25 ③ 30 ④ 36 ⑤ 40

해설

중심이 O$(0,\ 0)$이고
반지름의 길이가 3인 원을,
x축의 방향으로 m만큼,
y축의 방향으로 n만큼 평행이동하면
중심이 O$'(m, n)$이고
반지름의 길이가 3인 원이다.



두 원의 크기가 같으므로 내접할 수 없고,
두 원의 교점이 1개이므로 두 원은 서로 외접한다.
따라서 중심거리가 반지름의 길이의 합과 같으므로
$\overline{OO'}=\sqrt{m^2+n^2}=3+3=6$
$\therefore m^2+n^2=36$

23. 두 이차방정식 $x^2+ax+2b=0$, $x^2+bx+2a=0$이 공통근을 가질 경우에 대한 다음 설명 중 옳은 것으로만 짝지어진 것은? (단, 중근은 1개의 근으로 본다.)

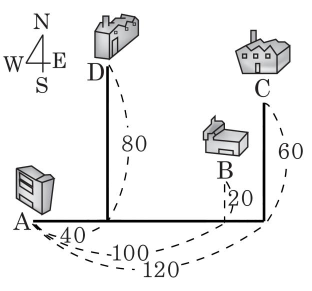
(가) $a=0$이면 두 개의 공통근을 갖는다. (나) $a+b=-2$이면 오직 한 개의 공통근을 갖는다. (다) $a=b$이거나 $a+b=-2$이면 적어도 한 개의 공통근을 갖는다. (라) $a+b=-2$이고 $a \neq -1$이면 오직 한 개의 공통근을 갖는다.

① (가), (나), (다) ② (가), (나) ③ (다)
④ (다), (라) ⑤ (라)

해설

(가) $a=0$일 경우 공통근은 하나뿐
(나) $a=-1$, $b=-1$일 경우 $x=-1, 2$의 두 개의 공통근을 갖는다.
(다) $a=b$이면 두 이차방정식이 같아지므로 공통근을 갖는다. $a+b=-2$이면 두 이차방정식은 모두 $x=2$라는 공통근을 갖는다.
(라) $a+b=-2$일 때,
$x^2+ax+2b=0 \Leftrightarrow x^2+ax+2(-2-a)=0$
$\Leftrightarrow (x-2)(x+a+2)=0$
$\therefore\ x=2$ 또는 $-a-2$
$x^2+bx+2a=0$
$\Leftrightarrow x^2+(-2-a)x+2a=0$
$\Leftrightarrow (x-2)(x-a)=0$
$\therefore\ x=2$ 또는 a
그런데, $a \neq -1$이므로 $-a-2 \neq a$
$\therefore$공통근은 $x=2$하나뿐이다.

24. 네 개의 공장 A, B, C, D는 A 공장을 기준으로 B 공장은 정동방향으로 100 m 이동한 다음 정북방향으로 20 m 이동한 지점에, C 공장은 정동방향으로 120 m 이동한 다음 정북방향으로 60 m 이동한 지점에, D 공장은 정동방향으로 40 m 이동한다음 정북방향으로 80 m 이동한 지점에 있다. 네 개의 공장에서 흘러나오는 폐수를 정화하기 위해 배관시설에 드는 비용을 최소로 하여 정화시설을 만들려고 할 때, 정화시설은 A 공장으로부터 정동방향으로 a m, 정북방향으로 b m인 지점이다. 이때, $a+2b$의 값을 구하면? (단, 각 공장에서 정화시설까지 하수도배관이 묻히는 고도는 무시하여 연결되며 비용은 배관의 길이에 비례한다.)

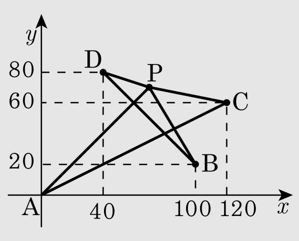


▶ 답 :

▷ 정답 : 160

해설

점 A 를 원점으로 하여 공장 B, C, D 의 위치를 좌표평면 위에 나타내면 좌표평면 위의 임의의 점 P에 대하여



$\overline{AP}+\overline{CP} \geq \overline{AC}$이고 $\overline{BP}+\overline{DP} \geq \overline{BD}$ 이므로

$\overline{AP}+\overline{BP}+\overline{CP}+\overline{DP} \geq \overline{AC}+\overline{BD}$

점 P가 $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 교점일 때 각 공장에서 정화시설까지의 거리가 최소이다.

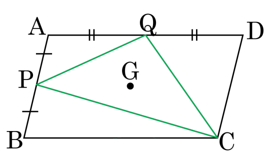
$\overline{AC}$의 방정식은 $y=\frac{1}{2}x$, $\overline{BD}$의 방정식은

$y=-x+120$ 이고, 교점의 좌표는 $(80,\ 40)$

따라서 $a=80,\ b=40$

$\therefore\ a+2b=160$

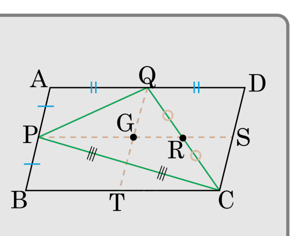
25. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD에서 두 변 AB, AD의 중점을 각각 P, Q라 하자. 두 점 A, C의 좌표가 각각 $A(a, b)$, $C(c, d)$이고, 삼각형 PCQ의 무게중심 G의 좌표가 $(4, 1)$일 때, $a+b+c+d$의 값은?



① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

위 그림과 같이 $\overline{PG}$의 연장선이 $\overline{QC}$, $\overline{DC}$와 만나는 점을 각각 R, S라 하고
$\overline{QG}$의 연장선이 $\overline{BC}$와 만나는 점을 T라 하면



$\overline{AD} \,/\!/\, \overline{PS}$이므로 점 S는 선분 DC의 중점이고
$\overline{QT} \,/\!/\, \overline{DC}$이므로 점 T는 선분 BC의 중점이다.
따라서 $\overline{PG} : \overline{GR} = 2 : 1$, $\overline{GR} : \overline{RS} = 1 : 1$이므로 점 G는 선분 PS의 중점이다.
따라서 점 G는 대각선 AC의 중점이고 선분 AC의 중점의 좌표는 $\left(\frac{a+c}{2}, \frac{b+d}{2}\right)$이므로
$\frac{a+c}{2} = 4$, $\frac{b+d}{2} = 1$에서 $a+c=8$, $b+d=2$
$\therefore\ a+b+c+d = 8+2 = 10$