1. 제곱해서 $5-12i$ 가 되는 복소수는?

① $\pm(2+3i)$ ② $\pm(2-3i)$ ③ $\pm(3-2i)$

④ $\pm(3+3i)$ ⑤ $\pm(3+3i)$

해설

구하려는 복소수를 $a+bi$ (a, b 는 실수)로 놓으면

$(a+bi)^2=a^2-b^2+2abi$ 에서

$a^2-b^2+2abi=5-12i$

복소수가 서로 같을 조건에 의하여

$a^2-b^2=5$, $2ab=-12$ 에서

$ab=-6$, $b=-\dfrac{6}{a}$ 이므로

$a^2-\left(-\dfrac{6}{a}\right)^2=5$, $a^2-\dfrac{36}{a^2}=5$

양변에 a^2 을 곱하면

$a^4-5a^2-36=0$, $(a^2-9)(a^2+4)=0$

따라서 $a^2=9$ 또는 $a^2=-4$ 이므로

$a=\pm3$ 또는 $a=\pm2i$

그런데 a 는 실수이므로 $a=\pm3$ 이고, $b=\mp2$ 이다.

따라서 구하는 복소수는 $\pm(3-2i)$ 이다.

2. 다음 계산 과정에서 최초로 틀린 부분은?

$$\begin{aligned}
\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{-2}} &= \boxed{\text{㉠}} \frac{\sqrt{8}\cdot\sqrt{-2}}{\sqrt{-2}\cdot\sqrt{-2}} \\
&= \boxed{\text{㉡}} \frac{\sqrt{-16}}{\sqrt{-2}\cdot\sqrt{-2}} \\
&= \boxed{\text{㉢}} \frac{\sqrt{-16}}{2} \\
&= \boxed{\text{㉣}} \frac{4i}{2} \\
&= \boxed{\text{㉤}} = \sqrt{-4}
\end{aligned}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

해설

$\sqrt{-2}\sqrt{-2} = \sqrt{2}i\sqrt{2}i = 2i^2 = -2$

따라서 최초로 틀린 부분은 ㉢이다.

3. 연립부등식 $\begin{cases} x \leq \dfrac{2}{5}x + 3 \\ 4x - 3 > 3x - 5 \end{cases}$ 를 만족하는 x 의 값 중 가장 작은 정수를 a , 가장 큰 정수를 b 라 할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$x \leq \dfrac{2}{5}x + 3$

양변에 5를 곱하면 $5x \leq 2x + 15$

$3x \leq 15$, $x \leq 5$

$4x - 3 > 3x - 5$, $x > -2$

$-2 < x \leq 5$

$a = -1,\ b = 5$

$\therefore a + b = -1 + 5 = 4$

4. 세 직선 $2x-y-4=0$, $x-2y-2=0$, $y=ax+2$ 가 오직 한 점에서 만날 때, 상수 a 의 값은?

① 2 ② 1 ③ 0 ④ -1 ⑤ -2

해설

세 직선이 한 점에서 만나려면 두 직선의 교점을 나머지 한 직선이 지나야 한다.

$2x-y-4=0 \cdots$ ㉠

$x-2y-2=0 \cdots$ ㉡

$y=ax+2 \quad \cdots$ ㉢이라 할 때,

㉠, ㉡의 교점이 ㉢위에 있으면, 한 점에서 만나므로

㉠, ㉡를 연립하여 풀면 $x=2$, $y=0$

두 직선의 교점 $(2,\ 0)$ 이 직선 $y=ax+2$ 를 지나면 한 점에서 만나므로

$0=2a+2$, $2a=-2$

$\therefore \quad a=-1$

5. 두 직선 $mx-y+m+1=0$ 과 $y=-x+2$ 가 제1사분면에서 만나도록 하는 상수 m 의 값의 범위는?

① $\frac{1}{3}<m<1$ ② $-\frac{1}{3}<m<1$

③ $-1<m<2$ ④ $m<-\frac{1}{3},\ m>1$

⑤ $-1<m<-\frac{1}{3}$

해설

$mx-y+m+1=0\cdots$ ㉠

$\Leftrightarrow m(x+1)-(y-1)=0$ 에서

이 직선은 m 의 값에 관계없이

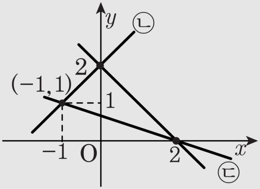
항상 점 $(-1,1)$을 지난다.

다음 그림에서 ㉠이 직선 $y=-x+2$

와

제1사분면에서 나려면 ㉠의 기울기 m

은



㉡의 기울기 $\frac{2-1}{0-(-1)}=1$ 보다 작고

㉢의 기울기 $\frac{0-1}{2-(-1)}=-\frac{1}{3}$ 보다 커야한다.

$\therefore\ -\frac{1}{3}<m<1$

6. $z=(1+i)x^2+(2-i)x-8-2i$에 대하여 $z^2<0$을 만족하는 실수 x의 값을 구하면?(단, $i=\sqrt{-1}$)

① -4 ② -2 ③ 2 ④ 4 ⑤ 6

해설

$$z=(x^2+2x-8)+(x^2-x-2)i$$
$$=(x-2)(x+4)+(x+1)(x-2)i$$

그런데, $z^2<0$에서 z는 순허수이므로

$\therefore\ x=-4$

7. 방정식 $|x|+|x-1|=9$의 모든 근의 곱을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -20

해설

$|x|+|x-1|=9$에서

i) $x<0$일 때,

$-x-x+1=9$

$\therefore\ x=-4$

ii) $0\le x<1$일 때,

$x-x+1=9$(성립하지 않음)

iii) $x\ge 1$일 때,

$x+x-1=9$

$\therefore\ x=5$

따라서 모든 근의 곱은

$(-4)\times 5=-20$

8. $x+y=3, x \geq 0, y \geq 0$일 때, $2x^2+y^2$의 최댓값을 M, 최솟값을 m이라 하면 $M-m$을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$y=3-x \geq 0$

$\therefore \ 0 \leq x \leq 3$

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

$x=1$일 때, $m=6$

$x=3$일 때, $M=18$

$\therefore \ M-m=12$

9. 지상 40m 높이에서 vm/s 의 속도로 똑바로 위로 쏘아올린 공이 t 초 후에 지면으로부터 hm 만큼의 높이가 될 때, $h = vt + 40 - 5t^2$ 의 식이 성립한다. 공이 3 초 후에 최고 높이에 도달했을 때, 이 최고 높이를 구하여라.

▶ 답 : m

▷ 정답 : 85 m

해설

$$h = -5t^2 + vt + 40 = -5\left(t - \frac{v}{10}\right)^2 + \frac{v^2}{20} + 40$$

이 물체는 $t = \frac{v}{10}$ 일 때, 최고 높이 $\frac{v^2}{20} + 40$ 에 도달하고, $\frac{v}{10} = 3$ 이므로 $v = 30$ 이다.

따라서 최고 높이는 85m 이다.

10. 어떤 공장에서 A, B의 두 제품을 생산하고 있다. A제품의 생산량은 작년에 비하여 $20\,\%$ 증가하였고, B제품은 $25\,\%$ 증가하였다. 올해 총 생산량이 작년보다 16개 늘어나 총 86개일 때, 작년의 B제품의 생산량을 구하면?

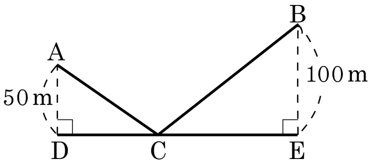
▶ 답 : ______ 개

▷ 정답 : 40 개

해설

작년 두 제품의 생산량을 차례로 a, b라고 하면,
올해는 각각 $1.2a$, $1.25b$이다.
$a+b=70$, $1.2a+1.25b=86$
연립하여 풀면, $a=30$, $b=40$

11. 다음 그림과 같이 고압 전선 $\overline{DE}$가 지나는 곳으로부터 각각 $50\,\mathrm{m}$, $100\,\mathrm{m}$ 떨어진 두 지점에 빌딩 A, B가 위치하고 있다. 변압기를 D와 E 사이의 한 지점에 설치하여 빌딩 A, B에 전력을 공급하려고 한다. D와 E 사이의 거리가 $200\,\mathrm{m}$일 때, 전체 전선의 길이 $\overline{AC}+\overline{BC}$의 최솟값을 구하여라.



▶ 답 : ______ m

▷ 정답 : $250\,\mathrm{m}$

해설

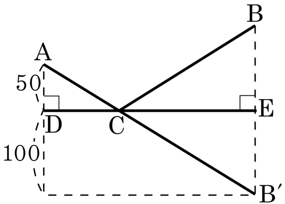
B를 $\overline{DE}$에 대해 대칭이동한 점을 B′이라 하면

$\overline{BC}=\overline{CB'}$이므로

$\overline{AC}+\overline{BC}=\overline{AC}+\overline{CB'}\geq\overline{AB'}$

따라서 $\overline{AC}+\overline{BC}$의 최솟값은

$\overline{AB'}=\sqrt{200^2+150^2}=250(\mathrm{m})$



12. 세 점 $\mathrm{A}(2,1), \mathrm{B}(1,3), \mathrm{C}(2,0)$ 에 대하여 $2\overline{\mathrm{AP}}^2 + \overline{\mathrm{BP}}^2 = 3\overline{\mathrm{CP}}^2$ 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

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

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

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

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

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

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

$2x - 10y + 8 = 0$

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

13. 직선 $(a-2)x-y-b+1=0$ 이 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 $45°$ 이고, 점 $(1,\ 0)$ 을 지날 때, $a+b$의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$y=(a-2)x-b+1$ 에서 기울기는

$a-2=\tan 45°=1$

$\therefore\ a=3$

직선 $y=x-b+1$이 점 $(1,\ 0)$ 을 지나므로

$0=1-b+1$

$\therefore\ b=2$

$\therefore\ a+b=5$

14. 직선 $3x-4y=0$ 과 평행이고, 점 $(2,\ 1)$ 에서의 거리가 1 인 직선의 y 절편은?(단, y 절편은 양수)

① $\left(0,\ \frac{1}{2}\right)$ ② $\left(0,\ \frac{3}{4}\right)$ ③ $(0,\ 1)$
④ $\left(0,\ \frac{4}{3}\right)$ ⑤ $(0,\ 3)$

해설

직선 $3x-4y=0$ 과 평행한 직선을
$3x-4y+k=0$ 이라 놓으면,

$$\frac{|3\times2-4\times1+k|}{\sqrt{3^2+4^2}}=1$$

$\therefore\ |2+k|=5,\ k=3\ (\because\ y$ 절편>0)

$\therefore$ 직선 $3x-4y+3=0$ 의 y 절편은$\left(0,\ \frac{3}{4}\right)$

15. x^4-11x^2+1 이 $(x^2+ax+b)(x^2+3x+b)$로 인수분해될 때, $a+b$의 값은?

① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

해설

$$\begin{aligned} x^4-11x^2+1 &= (x^2-1)^2-9x^2 \\ &= (x^2-1)^2-(3x)^2 \\ &= (x^2-3x-1)(x^2+3x-1) \\ &= (x^2+ax+b)(x^2+3x+b) \end{aligned}$$

$\therefore\ a=-3,\ b=-1$

$\therefore\ a+b=-4$

16. 세 개의 실수 $a,\ b,\ c$에 대하여 $[a,\ b,\ c] = (a-b)(a-c)$라 할 때, $[a,\ b,\ c]+[b,\ c,\ a]+[c,\ a,\ b]=0$이면 $[a,\ b,\ c]$의 값은?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$(a-b)(a-c)+(b-c)(b-a)+(c-a)(c-b)=0$

전개하여 정리하면 $a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca=0$

$(a-b)^2+(b-c)^2+(c-a)^2=0$

$\therefore\ a=b=c$

$\therefore\ [a,\ b,\ c]=(a-b)(a-c)=0$

17. 두 다항식 x^3+px^2+qx+1과 x^3+qx^2+px+1의 최대공약수가 x에 대한 일차식일 때, 상수 p, q에 대하여 $p+q$의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$A=x^3+px^2+qx+1$, $B=x^3+qx^2+px+1$이라고 하면

$$\begin{aligned} A-B &= (x^3+px^2+qx+1)-(x^3+qx^2+px+1) \\ &= (p-q)x^2-(p-q)x \\ &= (p-q)x(x-1) \end{aligned}$$

이 때, $A-B$는 두 다항식 A, B의 최대공약수를 인수로 갖는다.

그런데, $p=q$이면 $A=B$가 되어 최대공약수가 x에 대한 삼차식이 되므로 최대공약수가 x에 대한 일차식이라는 조건에 모순이다.

또한, 두 다항식 A, B의 상수항이 모두 1이므로 x를 인수로 가질 수 없다.

따라서, $x-1$이 두 다항식 A, B의 최대공약수이고, 최대공약수는 A, B의 인수이므로 $x=1$을 두 다항식에 각각 대입하면 그 값이 0이어야 한다.

$1+p+q+1=0$, $1+q+p+1=0$

$\therefore\ p+q=-2$

18. 연립부등식 $A : 5(x+2) \leq 26 + x$, $B : 1 - x < 3(2x+1)$, $C : 3x - 5 < -(x+1)$ 에 대하여 해를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-\frac{2}{7} < x < 1$

해설

$A : 5(x+2) \leq 26 + x \ \Rightarrow \ x \leq 4$

$B : 1 - x < 3(2x+1) \ \Rightarrow \ x > -\frac{2}{7}$

$C : 3x - 5 < -(x+1) \ \Rightarrow \ x < 1$

$\therefore \ -\frac{2}{7} < x < 1$

19. 함수 $f(x) = (x^2 + 2ax + 3)^2 + (x^2 + 2ax + 3) - 6$ 일 때, 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) \geq 0$ 이 성립하는 실수 a 의 값의 범위는?

① $-1 \leq a \leq 1$　　② $-1 < a \leq 0$　　③ $-1 < a < 0$

④ $0 \leq a < 1$　　⑤ $0 < a \leq 1$

해설

$x^2 + 2ax + 3 = t$ 로 놓으면

$t^2 + t - 6 \geq 0,\ (t+3)(t-2) \geq 0$

$\therefore\ t \leq -3$ 또는 $t \geq 2$

(i) $t \leq -3$, 즉 $g(x) \leq -3$ 일 때

$x^2 + 2ax + 3 \leq -3$ 에서 $x^2 + 2ax + 6 \leq 0$

$y = x^2 + 2ax + 6$ 의 그래프는

아래로 볼록한 포물선이므로

모든 실수 x 에 대하여 성립하지 않는다.

(ii) $t \geq 2$, 즉 $g(x) \geq 2$ 일 때

$x^2 + 2ax + 3 \geq 2$ 에서 $x^2 + 2ax + 1 \geq 0$

이 부등식이 모든 실수 x 에 대하여 성립해야 하므로 이차방정식

$x^2 + 2ax + 1 = 0$ 의 판별식을 D 라 하면

$$\frac{D}{4} = a^2 - 1 \leq 0 \quad \therefore\ -1 \leq a \leq 1$$

(i), (ii) 에서 $-1 \leq a \leq 1$

20. 다음 두 직선 $2x+y-2=0, mx-y-3m+5=0$ 이 제 1 사분면에서 만나도록 m 의 값의 범위는?

① $1<m<\frac{5}{2}$　　② $1\le m<\frac{5}{2}$　　③ $1<m\le\frac{5}{2}$
④ $2<m<\frac{5}{2}$　　⑤ $2\le m<\frac{5}{2}$

해설

두 직선의 방정식을 연립하여 교점을 찾으면

$\Rightarrow \left(\frac{3m-3}{m+2}, \frac{-4m+10}{m+2}\right)$

교점이 1 사분면 위에 있으므로

i) $\frac{3(m-1)}{m+2}>0$

$\Rightarrow m<-2$ 또는 $m>1$

ii) $\frac{2(2m-5)}{m+2}<0$

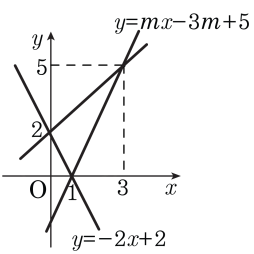
$\Rightarrow -2<m<\frac{5}{2}$

i), ii) 의 공통영역을 구하면 $1<m<\frac{5}{2}$

해설

$2x+y-2=0$ 의 x, y 절편의 좌표를 각각 구하면 $(1, 0)$, $(0, 2)$ 이고 $y=m(x-3)+5$ 는 다음 그림과 같이 m 값에 관계없이 $(3, 5)$ 를 지나는 직선이다. $(0, 2)$ 를 대입하면 $m=1$, $(1, 0)$ 을 대입하면 $m=\frac{5}{2}$

$\therefore 1<m<\frac{5}{2}$



21. 두 다항식 x^3-ax^2-bx+1, x^3+bx^2+ax+1의 최대공약수가 x에 대한 일차식일 때, 상수 a, b에 대하여 $a-b$의 값은?

① -2 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

해설

최대공약수를 $(x-\alpha)$라 하자. 인수정리에 의해

$\alpha^3-a\alpha^2-b\alpha+1=0 \quad \cdots$ ①

$\alpha^3+b\alpha^2+a\alpha+1=0 \quad \cdots$ ②

②−① $=(b+a)\alpha^2+(a+b)\alpha$

$\qquad =(a+b)\alpha(\alpha+1)\cdots\cdots$ ③

$a+b=0$이면 두 다항식이 같아지므로 조건에 맞지 않는다

③에서 $\alpha(\alpha+1)=0 \quad \therefore \quad \alpha=0$ 또는 -1

i) $\alpha=0$ 을 ①에 대입 : $1=0 \Rightarrow$ 성립하지 않는다.

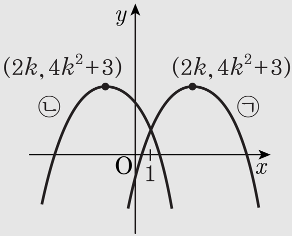
ii) $\alpha=-1$ 을 ①에 대입 : $-1-a+b+1=0$

$\therefore \; a-b=0$

22. $x \geq 1$ 에 대하여 $y = -x^2 + 4kx + 3$ 이 최댓값 11 을 가질 때, 상수 k 의 값을 구하면?

① $\frac{9}{4}$　　② $\sqrt{2}$　　③ $-\sqrt{2}$　　④ $\frac{1}{2}$　　⑤ $\frac{\sqrt{2}}{2}$

해설



$y = -x^2 + 4kx + 3 = -(x-2k)^2 + (4k^2+3)$

㉠ 경우 : $2k \geq 1 \Rightarrow k \geq \frac{1}{2}$

최대 : $4k^2 + 3 = 11,\ k^2 = 2$

$\therefore\ k = \sqrt{2}\ \left(\because\ k \geq \frac{1}{2}\right)$

㉡ 경우 : $2k \leq 1 \Rightarrow k \leq \frac{1}{2}$

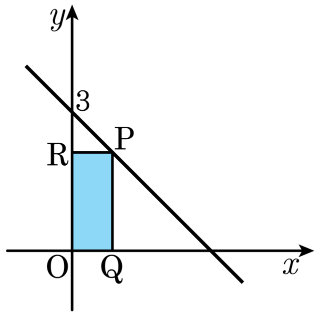
최대 : $y = -1 + 4k + 3 = 4k + 2 = 11$

$k = \frac{4}{9}$ 인데 $k \leq \frac{1}{2}$ 이므로

$\therefore$ 해가 존재하지 않음.

$\therefore\ k = \sqrt{2}$

23. 다음 그림과 같이 직선이 $y = -x + 3$ 의 위의 점 P 에서 x 축과 y 축에서 내릴 수선의 발이 각각 Q, R 이고 직사각형 PQOR 의 넓이를 y 라고 한다. y 가 최대가 될 때, 점 P 의 좌표는?



① $\left(-2, \frac{3}{2}\right)$ ② $\left(0, \frac{3}{2}\right)$ ③ $\left(\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$
④ $\left(-\frac{3}{2}, -2\right)$ ⑤ $\left(-\frac{1}{3}, \frac{3}{2}\right)$

해설

점 P 의 좌표는 $(a, -a+3)$ 이고 넓이는 y 이므로

$$y = a(-a+3) = -a^2 + 3a$$
$$= -\left(a^2 - 3a + \frac{9}{4}\right) + \frac{9}{4}$$
$$= -\left(a - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{9}{4}$$
$$\therefore \mathrm{P}\left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2} + 3\right) = \left(\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

24. 90 명이 넘는 사람들이 케이블카를 타려고 한다. 5 명씩 타면 7 명이 남고, 6 명씩 타면 케이블카가 1 개 남는다고 한다. 전체 인원 수를 구하여라.

① 91 명 ② 92 명 ③ 93 명 ④ 94 명 ⑤ 95 명

해설

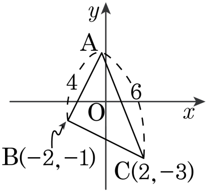
케이블카의 대수를 x대라고 하면, 전체 인원 수는 $(5x+7)$ 명이다.
하나의 케이블카에 6 명씩 타면 케이블카가 1 대 남으므로
사람이 타고 있는 케이블카의 수는 $(x-1)$ 개이고, 그 중 $(x-2)$ 개는 6 명씩 모두 들어가 있고, 나머지 하나의 케이블카에는 1 명 이상 6 명 이하가 들어가게 된다.
먼저 나머지 하나의 케이블카에 1 명이 들어간 경우를 식으로 표현하면, $6(x-2)+1$ 이고,
하나의 케이블카에 6 명이 들어간 경우를 식으로 표현하면, $6(x-2)+6$ 이다.
전체 인원 수는 이 두 가지 경우 사이에 존재하므로
$6(x-2)+1 \le 5x+7 \le 6(x-2)+6$ 이다.

이를 연립부등식으로 나타내면 $\begin{cases} 6(x-2)+1 \le 5x+7 \\ 5x+7 \le 6(x-2)+6 \end{cases}$ 이고

간단히 하면, $\begin{cases} x \le 18 \\ x \ge 13 \end{cases}$

그러므로, x 의 범위는 $13 \le x \le 18$ 이다.
따라서 케이블카는 13, 14, 15, 16, 17, 18 대가 될 수 있다.
전체 인원 수는 (케이블카의 대수) $\times\ 5 + 7$ 이므로 72, 77, 82, 87, 92, 97, 102 명이다.
학생수는 90 명이 넘는다고 하였으므로 92, 97 명이 될 수 있다.

25. 다음 그림과 같이 $\overline{AB}=4$, $\overline{AC}=6$, $B(-2,\ -1)$, $C(2,\ -3)$이고 점 A에서 $\overline{BC}$에 선을 그었을 때, $\triangle ABC$의 넓이를 이등분하는 점을 D라 하자. 선분 AD의 길이는?



① 4　② $\sqrt{17}$　③ $3\sqrt{2}$

④ $2\sqrt{5}$　⑤ $\sqrt{21}$

해설

점 D가 $\overline{BC}$의 중점일 때

$\triangle ABD=\triangle ACD$가 되어 넓이를 이등분한다.

이 때, 점 D의 좌표는 $D\left(\dfrac{-2+2}{2},\ \dfrac{-1-3}{2}\right)$

$\therefore\ D(0,\ -2)$

또, $\overline{BD}=\sqrt{(0+2)^2+(-2+1)^2}=\sqrt{5}$이고

점 D가 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{AB}^2+\overline{AC}^2=2(\overline{AD}^2+\overline{BD}^2)$이 성립한다.

즉, $4^2+6^2=2(\overline{AD}^2+5)$

$\overline{AD}^2+5=26,\ \overline{AD}^2=21$

$\therefore\ \overline{AD}=\sqrt{21}$