1. 다음 중 항상 $ab = 0$ 이 되지 않는 것은?

① $a \neq 0$ 또는 $b \neq 0$

② $a \neq 0$ 이고 $b \neq 0$

③ $a \neq 0$ 이고 $b = 0$

④ $a = 0$ 이고 $b \neq 0$

⑤ $a = 0$ 이고 $b = 0$

해설

$ab = 0$ 이면 $a = 0$ 또는 $b = 0$
즉 a, b 중에서 적어도 하나는 0 이다.
②에서 $a \neq 0$ 이고 $b \neq 0$ 이면 a, b 모두 0 이 아니므로 $ab \neq 0$ 이다.

2. 이차방정식 $x^2 - 10x + a - 5 = 0$ 이 중근을 갖도록 a 의 값을 정하면?

① 25 ② 30 ③ 35 ④ 40 ⑤ 45

해설

$$\frac{D}{4} = (-5)^2 - (a-5) = -a + 30 = 0,\ a = 30$$

3. 다음 이차방정식의 근을 모두 고르면?

$(x-3)^2 = 25$

① 8 ② -8 ③ 2 ④ -2 ⑤ 5

해설

$x-3 = \pm\sqrt{25}, x = 3 \pm 5$

$\therefore x = 8$ 또는 $x = -2$

4. 이차방정식 $2x^2 - 6x = -1 + x^2$ 을 $(x+p)^2 = q$ 의 꼴로 변형할 때, $p+q$ 의 값은?

① 5 ② -5 ③ -8 ④ 11 ⑤ -11

해설

방정식을 정리하면 $x^2 - 6x = -1$

양변에 9 를 더하면 $x^2 - 6x + 9 = -1 + 9$

$(x-3)^2 = 8$

$p = -3, q = 8$

$\therefore p + q = 5$

5. 이차방정식 $x^2 - 5x - 2 = 0$ 의 두 근을 $m,\ n$ 이라 할 때, $m^2 + n^2$ 의 값은?

① 25 ② 29 ③ 36 ④ 47 ⑤ 67

해설

두 근의 합 $m + n = 5$, 두 근의 곱 $mn = -2$

$m^2 + n^2 = (m + n)^2 - 2mn = 29$

6. 이차방정식 $(x-1)^2 = x+3$을 근의 공식을 이용하여 풀면 근은 $x = \dfrac{A \pm \sqrt{B}}{2}$ 일 때, 상수 $A+B$의 값은?

① -20 ② -16 ③ 16 ④ 20 ⑤ 26

해설

식을 정리하면 $x^2 - 3x - 2 = 0$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9+8}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$\therefore\ A = 3,\ B = 17$

$\therefore\ A + B = 20$

7. 이차방정식 $\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{5}x + 0.3 = 0$ 의 두 근을 α, β라고 할 때, $\alpha\beta$의 값은? (단, $\alpha > \beta$)

① $\frac{6}{5}$ ② $\frac{5}{6}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

해설

주어진 식의 양변에 20을 곱하면

$\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{5}x + 0.3 = 0$

$5x^2 - 12x + 6 = 0$

$x = \frac{6 \pm \sqrt{6}}{5}$ 이므로 $\alpha = \frac{6 + \sqrt{6}}{5}$, $\beta = \frac{6 - \sqrt{6}}{5}$

$\therefore \ \alpha\beta = \frac{30}{25} = \frac{6}{5}$

8. 두 수 $a,\ b(a < b)$에 대하여 $(a-b)^2 + 2(a-b) - 15 = 0$의 관계가 성립한다고 한다. $a+b=7$일 때, ab의 값은?

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

$a-b=t$로 치환하면

$t^2 + 2t - 15 = 0$

$(t+5)(t-3) = 0$

$\therefore\ t = -5$ 또는 $t = 3$

$a < b$이므로 $t = a - b = -5$

$a+b=7$이므로 두 식을 연립하면 $a=1,\ b=6$

$\therefore\ ab = 6$

9. 연속하는 두 자연수의 각각의 제곱의 합이 113일 때, 이 두 자연수의 합은?

① 11 ② 13 ③ 15 ④ 17 ⑤ 19

해설

연속하는 두 자연수를 $x,\ x+1$라 하면

$x^2+(x+1)^2=113$

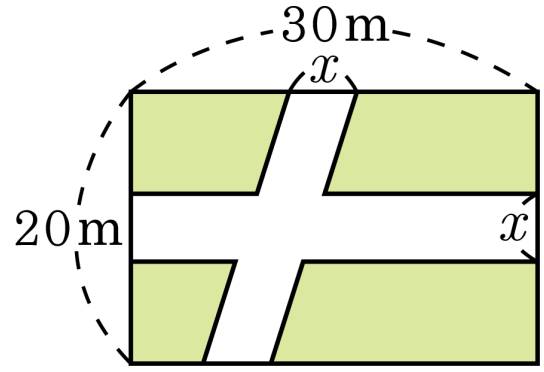
$x^2+x-56=0$

$(x-7)(x+8)=0$

$\therefore\ x=7(\because x>0)$

따라서 두 자연수는 $7,\ 8$이므로 $7+8=15$이다.

10. 다음 그림과 같이 가로 30 m, 세로 20 m 인 직사각형 모양의 잔디밭에 폭이 일정한 길을 만들려고 한다. 잔디밭의 넓이가 400 m^2 가 되게 하려고 할 때, 길의 폭을 x 라 하면 x 를 구하는 식으로 옳은 것은?



① $x^2 - 10x + 600 = 0$

② $x^2 - 20x + 400 = 0$

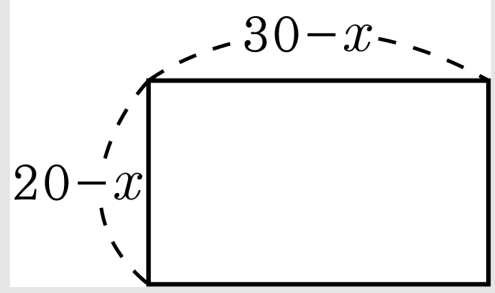
③ $x^2 - 30x - 200 = 0$

④ $x^2 + 40x + 200 = 0$

⑤ $x^2 - 50x + 200 = 0$

해설

다음 그림처럼 길을 한쪽으로 몰아 보면 잔디밭의 넓이는 색칠한 부분과 같다.



식을 세우면 $(30 - x)(20 - x) = 400$

$\therefore\ x^2 - 50x + 200 = 0$

11. 이차방정식 $\{1+(a+b)^2\}x^2-2(1-a-b)x+2=0$ 의 근이 실수일 때, 실수 $a+b+2$ 의 값을 구하면?

① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

해설

근이 실수이면 $D \geq 0$ 이므로

$$\frac{D}{4}=(1-a-b)^2-2\{1+(a+b)^2\} \geq 0$$

$$(a+b)^2+2(a+b)+1 \leq 0$$

$$\therefore\ (a+b+1)^2 \leq 0$$

$a,\ b$ 는 실수이므로 $a+b+1=0$

$$\therefore\ a+b+2=1$$

12. 다음 이차방정식이 중근을 가질 때 k, $k+5$ 를 두 근으로 하고 이차항의 계수가 1 인 이차방정식은? (단, $k < 0$)

$$2x^2 + kx + 8 = 0$$

① $x^2 - 11x + 24 = 0$

② $x^2 + 11x + 24 = 0$

③ $x^2 - 11x - 24 = 0$

④ $x^2 + 11x - 24 = 0$

⑤ $x^2 + 5x - 12 = 0$

해설

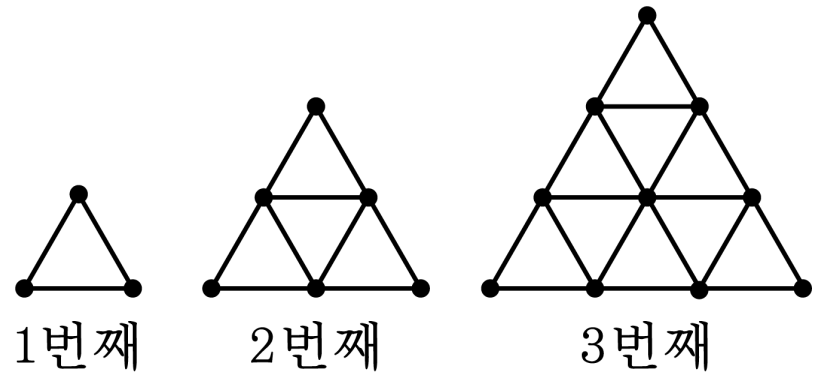
$k^2 - 4 \times 2 \times 8 = 0$, $k = \pm 8$

$k < 0$ 이므로 $k = -8$

-8, -3 을 두 근으로 하고 이차항의 계수가 1 인 이차방정식은

$x^2 + 11x + 24 = 0$

13. 그림과 같이 꼭짓점을 점으로 표현한 삼각형을 규칙적으로 이어 붙여서 n 번째 순서의 삼각형을 만드는데 사용한 점의 개수는 $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$ 개일 때, 점의 개수가 21 개인 삼각형의 순서는?



① 5 번 째 ② 6 번 째 ③ 7 번 째

④ 8 번 째 ⑤ 9 번 째

해설

$\frac{(n+1)(n+2)}{2} = 21$ 이므로

$n^2 + 3n - 40 = 0$

$(n-5)(n+8) = 0$

$n > 0$ 이므로 $n = 5$

따라서 점의 개수가 21 개인 삼각형의 순서는 5 번째이다.

14. 지면에서 초속 25m 로 똑바로 위로 던진 공의 t 초 후의 높이를 hm 라고 하면 $h = 25t - 5t^2$ 인 관계가 있다고 한다. 공이 20m 이상의 높이에서 머무는 시간을 A 라고 할 때, A 의 값은?

① 1 초 ② 2 초 ③ 3 초 ④ 4 초 ⑤ 5 초

해설

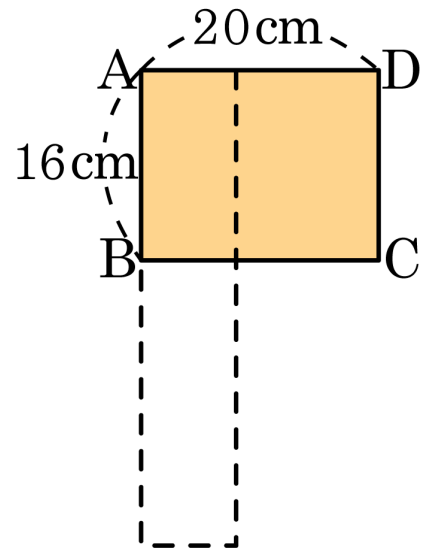
$25t - 5t^2 = 20$

$5t^2 - 25t + 20 = 5(t^2 - 5t + 4) = 5(t-4)(t-1) = 0$

$\therefore\ t = 1,\ 4$

$\therefore A = 4 - 1 = 3$ (초)

15. 다음 그림과 같이 가로, 세로의 길이가 각각 20cm , 16cm 인 직사각형에서 가로의 길이는 매초 2cm 씩 줄어들고, 세로의 길이는 매초 4cm 씩 늘어난다고 할 때, 넓이가 처음 직사각형의 넓이와 같아지는데 걸리는 시간은?



① 2 초 ② 4 초 ③ 6 초

④ 8 초 ⑤ 10 초

해설

구하는 시간을 x 초 라 하면

처음 넓이는 $20 \times 16 = 320$

x 초 후의 넓이는 $(20 - 2x)(16 + 4x)$ 이다.

따라서 $(20 - 2x)(16 + 4x) = 320$

$-8x^2 + 48x = 0 \rightarrow x(x - 6) = 0$

$x > 0$ 이므로 $x = 6$