1. n명 중 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{n(n-1)}{2}$이다. 어떤 모임의 회원 중 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 91가지일 때, 이 모임의 전체 회원은 몇 명인가?

① 11명 ② 12명 ③ 13명 ④ 14명 ⑤ 15명

해설

$\frac{n(n-1)}{2} = 91$이므로

$n^2 - n - 182 = 0$이다.

$(n-14)(n+13) = 0$

$n = 14 (\because n > 0)$

2. 연속하는 두 자연수의 제곱의 합이 85 일 때, 두 자연수 중 작은 수는?

① 8 ② 7 ③ 6 ④ 5 ⑤ 4

해설

두 자연수를 x, $x+1$ 이라고 하면

$x^2 + (x+1)^2 = 85$

$2x^2 + 2x - 84 = 0$

$x^2 + x - 42 = 0$

x는 자연수이므로 $x = 6$이다.

∴ 연속하는 두 자연수는 6, 7

3. 연속한 세 홀수의 제곱의 합이 683 이다. 가장 큰 수와 가장 작은 수의 합은?

① 22 ② 24 ③ 26 ④ 28 ⑤ 30

해설

연속하는 세 홀수를 $x,\ x+2,\ x+4$ 라고 하면

$x^2+(x+2)^2+(x+4)^2=683$

$\Rightarrow x^2+4x-221=0$

$\Rightarrow (x+17)(x-13)=0$

$\Rightarrow x=13(\because x>0)$

$\therefore\ 13+17=30$

4. 형의 나이는 동생의 나이보다 4 살 많고, 동생의 나이의 제곱은 형의 나이의 5 배 보다 4 살이 많을 때, 동생의 나이는?

① 7살 ② 8살 ③ 9살 ④ 10살 ⑤ 11살

해설

형의 나이를 $x+4$, 동생의 나이를 x 살이라 하면
$5(x+4)+4=x^2$
$x^2-5x-24=0$
$(x-8)(x+3)=0$
$\therefore\ x=8\ (\because\ x>0)$
따라서 동생의 나이는 8 살이다.

5. 높이가 20m 인 건물에서 물체를 떨어뜨렸을 때, x 초 후의 물체를 높이를 ym 라고 하면 $y = -5x^2 + 30x + 20$ 인 관계가 있다고 한다. 물체가 지상에 떨어진 것은 떨어뜨린 지 몇 초 후인가?

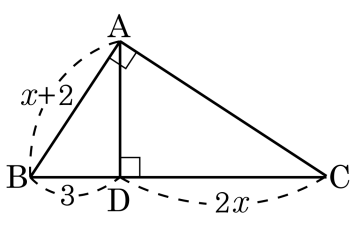
① $(3 + 2\sqrt{5})$ 초 ② 6 초 ③ $(3 + \sqrt{13})$ 초

④ $(5 - 2\sqrt{5})$ 초 ⑤ 13 초

해설

물체가 땅에 떨어질 때는 높이 $y = 0$ 일 때이다.
$-5x^2 + 30x + 20 = 0 \rightarrow x^2 - 6x - 4 = 0$
근의 짝수공식으로 풀면 $x = 3 \pm \sqrt{13}$
$\therefore x > 0$ 이므로 $x = 3 + \sqrt{13}$

6. 다음 그림에서 $\triangle ABC$는 $\angle A = 90°$인 직각삼각형이다.



점 D가 점 A에서 변 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발일 때, x의 값은?

① $1+\sqrt{3}$ ② $1+\sqrt{5}$ ③ $1+\sqrt{6}$
④ $2+\sqrt{3}$ ⑤ $2+\sqrt{6}$

해설

$(x+2)^2 = 3\cdot(3+2x)$
$x^2+4x+4 = 9+6x$
$x^2-2x-5 = 0$
$x = 1+\sqrt{6}(\because x>0)$

7. 다음 그림과 같이 가로가 3, 세로가 7 인 직사각형 모양의 사진이 있다. 이 사진의 둘레에 폭이 일정하게 종이를 붙일 때, 종이의 넓이가 24 라고 하면, 종이의 폭은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

종이의 폭을 x라 하면, 종이와 액자의 넓이의 합은
$(3+2x)(7+2x) = 21+24$
$4(x^2+5x-6) = 0$
$(x+6)(x-1) = 0$
$x > 0$이므로 $x = 1$

8. 어떤 정사각형의 가로의 길이를 4 cm 길게 하고, 세로의 길이를 2 cm 짧게 하여 직사각형을 만들었더니 그 넓이가 40 cm^2 가 되었다. 처음 정사각형의 넓이는?

① 25 cm^2 ② 30 cm^2 ③ 36 cm^2

④ 40 cm^2 ⑤ 49 cm^2

해설

정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면, $(x+4)(x-2)=40$ 이므로

$x^2+2x-8=40$

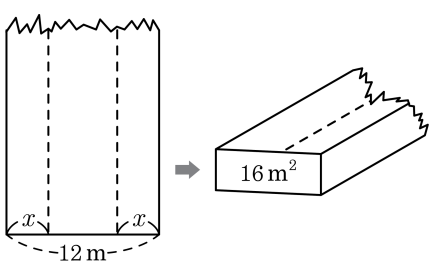
$x^2+2x-48=0$

$(x-6)(x+8)=0$

$x=6$ ($\because x>0$)

따라서 처음 정사각형의 넓이는 $6\times 6=36(\text{cm}^2)$ 이다.

9. 다음 그림과 같이 너비가 12 m 인 철판을 직사각형 모양으로 접어서 대형 수로를 만들려고 한다. 단면의 넓이가 $16\,\mathrm{m}^2$ 일때, x 의 값을 구하는 식으로 옳은 것은?



① $x^2 - 8x + 6 = 0$
② $2x^2 - 5x + 8 = 0$
③ $8x^2 - 6x + 1 = 0$
④ $x^2 - 6x + 8 = 0$
⑤ $6x^2 - x + 8 = 0$

해설

$(12 - 2x)x = 16$
$2x^2 - 12x + 16 = 0$
$\therefore\ x^2 - 6x + 8 = 0$

10. 한 원 위에 n개의 점을 잡아 n각형을 만들었다. 새로 만든 도형의 대각선의 총 개수가 14개 일 때, n의 값은?

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

$\frac{n(n-3)}{2} = 14$이므로

$n^2 - 3n - 28 = 0$

$(n+4)(n-7) = 0$

$n = 7\ (\because n > 0)$

11. 어떤 무리수 x가 있다. x의 소수 부분을 y라 할 때 x의 제곱과 y의 제곱의 합이 33이다.
무리수 x의 값은? (단, $x > 0$)

① $x = \dfrac{5+\sqrt{41}}{2}$ ② $x = \dfrac{2+\sqrt{41}}{5}$
③ $x = \dfrac{5+\sqrt{37}}{3}$ ④ $x = \dfrac{-2+\sqrt{41}}{5}$
⑤ $x = \dfrac{3+\sqrt{37}}{4}$

해설

$x^2 + y^2 = 33,\ 0 \le y < 1$
$0 \le y^2 = 33 - x^2 < 1, \quad \sqrt{32} < x \le \sqrt{33}$
따라서 x의 정수 부분은 5이고 $y = x - 5$
$x^2 + (x-5)^2 = 33$
$\therefore\ x = \dfrac{5 \pm \sqrt{41}}{2}$
$\therefore\ x = \dfrac{5+\sqrt{41}}{2}\ (\because x > 0)$

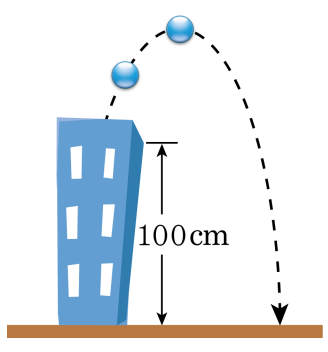
12. 4 월 중 2 박 3 일 동안 봉사활동을 하는데 봉사활동의 둘째 날의 날짜의 제곱은 나머지 2 일의 날짜의 합과 같다. 봉사활동이 끝나는 날의 날짜는?

① 4 월 1 일 ② 4 월 2 일 ③ 4 월 3 일
④ 4 월 4 일 ⑤ 4 월 5 일

해설

봉사활동을 하는 날을 $x-1,\ x,\ x+1$ 이라 하면
$x^2 = (x-1) + (x+1)$
$x^2 = 2x$
$x(x-2) = 0$
$x > 0$ 이므로 $x = 2$ (일)
따라서 봉사활동이 끝나는 날은 하루 뒤인 4 월 3 일이다.

13. 지면으로부터 100m 되는 건물의 높이에서 초속 40m 로 위에 던져 올린 물체의 t 초 후의 높이를 hm 라고 하면 t 와 h 사이에는 $h = -5t^2 + 40t + 100$ 인 관계가 성립한다. 이 물체가 지면으로부터 160m 인 지점을 지날 때부터 최고점에 도달하기까지 걸리는 시간과 최고점의 높이는?



① 2 초, 170m ② 3 초, 175m ③ 2 초, 175m

④ 3 초, 180m ⑤ 2 초, 180m

해설

$-5t^2 + 40t + 100 = 160$

$t^2 - 8t + 12 = 0$

$(t-2)(t-6) = 0$

$\therefore\ t = 2$ 또는 $t = 6$

물체가 올라갔다 떨어지는 것이므로 처음으로 160m 를 지나는 시간부터 최고점까지

올라가는데 걸리는 시간은 두 시간 간격사이의 절반이다.

$t = \dfrac{6-2}{2} = 2$(초)

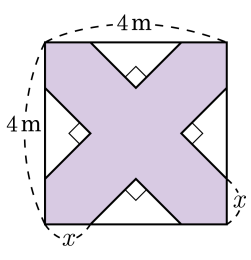
최고점까지의 거리는 물체가 4 초만큼 움직인 거리이므로

$h = -5t^2 + 40t + 100$

$= -5(4^2) + 40 \times 4 + 100$

$= 180$(m)

14. 한 변의 길이가 4 m 인 정사각형 모양의 어느 벽면에 다음 그림과 같이 4 개의 똑같은 직각이등변삼각형을 제외한 나머지 부분에 칠을 하려고 한다. 칠한 부분의 넓이가 전체 넓이의 $\frac{3}{4}$ 이라 할 때, x 의 값은?



① 1 m ② $\frac{1}{2}$ m ③ $(-2+\sqrt{7})$ m
④ $\frac{3}{4}$ m ⑤ $\frac{5}{8}$ m

해설

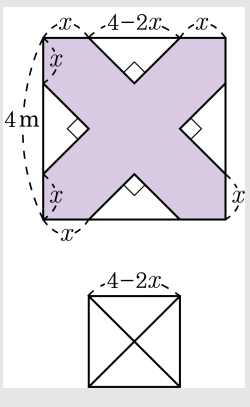
빗변의 길이가 $4-2x$ 인 직각이등변삼각형 4 개를 붙이면 한 변의 길이가 $4-2x$ 인 정사각형이 된다. 색칠된 부분의 넓이가 전체 넓이의 $\frac{3}{4}$ 이므로 다음 그림의 정사각형의 넓이는 전체의 $\frac{1}{4}$ 이다. $(4-2x)^2 = \frac{1}{4} \times 16$

$16-16x+4x^2 = 4$

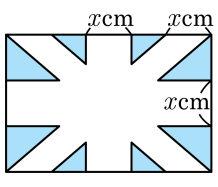
$x^2-4x+3 = (x-3)(x-1) = 0$

$\therefore\ x=1$ 또는 $x=3$

$x<2$ 이므로 $x=1$ (m)



15. 가로, 세로 길이가 각각 9 cm, 6 cm 인 직사각형 모양의 종이를 다음 그림과 같이 일정한 폭으로 오려내어 조각의 합이 12 cm^2 가 되도록 하려고 한다. 오려낸 부분의 폭은?



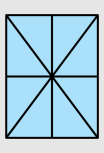
① 2 cm　② 3 cm

③ 4 cm　④ 2 cm 또는 7 cm

⑤ 3 cm 또는 6 cm

해설

조각들을 모아 보면 다음 그림처럼 가로가 $9-3x$, 세로가 $6-x$인 직사각형이 됨을 알 수 있다. 넓이가 12 이므로 $(9-3x)(6-x)=12$



정리하면 $x^2-9x+14=(x-2)(x-7)=0$

$x<3$이므로 $x=2$