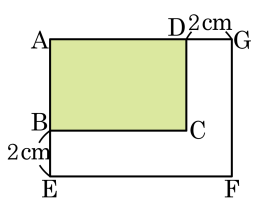
1. 다음 그림과 같이 $\overline{AD} : \overline{AB} = 3 : 2$ 인 직사각형 ABCD 의 가로와 세로의 길이를 모두 2cm 씩 늘인 직사각형 AEFG 의 넓이는 직사각형 ABCD 의 넓이의 2 배와 같다. 이 때, $\overline{AD}$ 의 길이는?

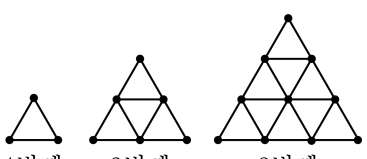


① 8cm ② 7cm ③ 6cm ④ 5cm ⑤ 4cm

해설

$\overline{AD} : \overline{AB} = 3 : 2$ 이므로 $\overline{AD} = 3x$, $\overline{AB} = 2x$ 라 하면, 직사각형 AEFG 의 넓이는 $(3x+2)(2x+2)$ 이다.
직사각형 ABCD 의 넓이는 $3x \times 2x$
$(3x+2)(2x+2) = 2 \times 3x \times 2x$
$6x^2 - 10x - 4 = 0$
$2(x-2)(3x+1) = 0$
$x > 0$ 이므로 $x = 2$
$\therefore \overline{AD} = 3x = 3 \times 2 = 6(\text{cm})$

2. 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.

3. 배가 강을 따라 내려올 때는 거슬러 오를 때보다 시속 2km 더 빠르다. 강의 상류에서 하류까지 12km 를 왕복하는 데 5 시간 걸린다면 12km 를 내려가는 데 걸리는 시간은 몇 시간인가?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

배가 강을 따라 거슬러 오를 때의 속력을 $x$km/h 라고 하면

$$\frac{12}{x}+\frac{12}{x+2}=5$$

$$12(x+2)+12x=5x(x+2)$$

$$5x^2-14x-24=0$$

$$(x-4)(5x+6)=0$$

x 는 올라가는 속력이므로 양수이다.

따라서 $x=4$ 이다.

$$\therefore \frac{12}{6}=2(\text{시간})$$

4. 세 자리 자연수가 있다 각 자리의 수의 합은 10이고, 가운데 자리의 수의 4배는 다른 두 자리의 수의 합과 같다.
또, 이 자연수의 각 자리의 수를 거꾸로 늘어놓아 얻은 자연수는 처음 자연수보다 198만큼 크다. 처음 자연수는?

① 235 ② 325 ③ 532 ④ 523 ⑤ 358

해설

일, 십, 백의 자리의 수를 각각 p, q, r라 하면
p, q는 0이상 10미만의 정수이고
r은 1이상 10미만의 자연수이다.

$$\begin{cases} p+q+r=10 \cdots ㉠ \\ 4q=p+r \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠, ㉡에서 $q=2$
$100p+20+r=100r+20+p+198$
$p-r=2 \cdots ㉢$
$q=2$를 ㉠에 대입하면 $p+r=8 \cdots ㉣$
㉢ + ㉣에서 $p=5$, $r=3$
따라서 구하는 수는 325이다.

5. 어느 반 학생들에게 공책 144 권을 똑같이 나누어 주려고 한다. 한 사람에게 돌아가는 공책의 수가 전체 학생 수보다 7 이 적다고 할 때, 한 명에게 돌아가는 공책의 수는?

① 6 권 ② 9 권 ③ 12 권 ④ 16 권 ⑤ 24 권

해설

한 명에게 돌아가는 공책의 수를 x 권, 전체 학생 수를 $(x+7)$ 명이라 하면,

$x(x+7)=144$

$x^2+7x-144=0$

$(x+16)(x-9)=0$

$\therefore\ x=9\ (\because x>0)$

6. 원가가 2000 원인 인형이 있다. $a\%$ 의 이익을 붙여서 정가를 정하였다가 할인기간에 정가의 $3a\%$ 를 받고 팔았더니 560 원의 손해를 보았다. 이 때, a 의 값을 구하면?

① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40 ⑤ 50

해설

정가 : $2000 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right)$ 원

$2000 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right) \times \frac{3a}{100} + 560 = 2000$

$60a + \frac{3}{5}a^2 + 560 = 2000$

$a^2 + 100a - 2400 = 0$

$(a - 20)(a + 120) = 0$

$\therefore a = 20 \ (a > 0)$

7. 지면에서 초속 36m 로 똑바로 위로 던진 공의 t 초 후의 높이를 hm 라고 하면 $h = 36t - 4t^2$ 인 관계가 있다고 한다. 공이 80m 이상의 높이에서 머무른 시간을 $a \le t \le b$ 할 때, $a + b$ 의 값은?

① 3 ② 5 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

$36t - 4t^2 = 80$

$4t^2 - 36t + 80 = 0$

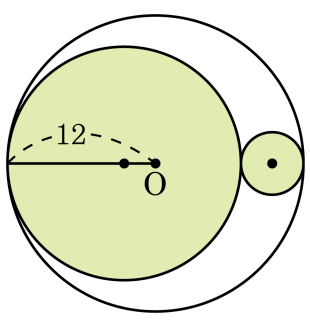
$(t - 4)(t - 5) = 0$

$\therefore\ t = 4,\ 5$

$4 \le t \le 5$

$\therefore a + b = 4 + 5 = 9$

8. 다음 그림에서 색칠된 부분의 넓이가 원 O 의 넓이의 $\frac{2}{3}$ 가 될 때, 색칠한 두 개의 원 중 큰 것의 반지름의 길이는?



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

해설

(큰 원의 반지름) $=x$

(작은 원의 반지름) $=\frac{24-2x}{2}=12-x$

$\pi\{x^2+(12-x)^2\}=144\pi\times\frac{2}{3}$

$x^2-12x+24=0$

$x=6\pm2\sqrt{3}$

$\therefore x=6+2\sqrt{3}\ (\because 6<x<12)$

9. 밑변의 길이가 20cm , 높이가 16cm 인 삼각형에서 밑변의 길이는 매초 2cm 씩 늘어나고, 높이는 매초 1cm 씩 줄어든다고 할 때, 그 넓이가 처음 삼각형과 같아지는데 걸리는 시간은?

① 2 초 ② 3 초 ③ 4 초 ④ 5 초 ⑤ 6 초

해설

$\frac{1}{2}(20+2x)(16-x)=\frac{1}{2}\times 20\times 16$

$2(10+x)(16-x)=20\times 16$

$(10+x)(16-x)=10\times 16$

$x^2-6x=0$

$x(x-6)=0$

$x=0,\ 6$

$\therefore$ 6 초 후

10. 동서 방향으로 길이가 500 m , 남북방향으로 길이가 200 m 인 직사각형 모양의 땅에 동서 방향으로 x 개, 남북방향으로 $2x$ 개의 길을 내려고 한다. 도로의 넓이가 전체 땅의 넓이의 8.8 % 가 되도록 할 때, x 의 값으로 알맞은 것은? (단 도로의 폭은 1 m 로 일정하다.)

① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

해설

동서방향으로 난 도로의 넓이는 $500 \times x = 500x(\mathrm{m}^2)$,
남북방향으로 난 도로의 넓이는 $200 \times 2x = 400x(\mathrm{m}^2)$ 이고,
동서 방향과 남북 방향으로 난 도로가 겹치는 부분의 넓이는 $x \times 2x = 2x^2$ 이므로

도로의 넓이는 $500x+400x-2x^2 = 500\times200\times\frac{8.8}{100}, 900x-2x^2 = 8800$,

$x^2 - 450x + 4400 = 0,\ (x-440)(x-10)=0$

$\therefore\ x = 10\ (\because 0 < x < 200)$