

1. 차를 마시기 위해 주전자에 물을 끓이는 중이다. 현재 주전자에는 100°C 인 물이 있다. 5분이 지날 때마다 8°C 씩 온도가 내려간다고 할 때, x 분 후에 $y^{\circ}\text{C}$ 가 된다고 한다. 1시간이 지난 후의 물의 온도는?

[배점 3, 중하]

- ① 0°C ② 4°C ③ 10°C
 ④ 12°C ⑤ 20°C

해설

5분 마다 8°C 씩 내려가므로 1분마다 $\frac{8}{5}^{\circ}\text{C}$ 씩 내려간다.

따라서 관계식은 $y = -\frac{8}{5}x + 100$ 이다.

1시간은 60분이므로

$$y = -\frac{8}{5} \times 60 + 100 = 4(^{\circ}\text{C})$$

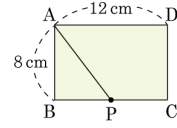
2. 농도가 5% 인 소금물과 8% 의 소금물을 섞어서 농도가 7% 인 소금물로 만들었다. 농도가 5% 인 소금물의 양을 $x\text{g}$, 8% 의 소금물의 양을 $y\text{g}$ 라고 하여 식을 세웠다. 이 식으로 맞는 것은? [배점 3, 중하]

- ① $\frac{5}{100}x + \frac{8}{100}y = \frac{7}{100}xy$
 ② $5x + 8y = x + y$
 ③ $\frac{8}{100}x + \frac{5}{100}y = \frac{7}{100}(x + y)$
 ④ $\frac{5}{100}x + \frac{8}{100}y = \frac{7}{100}(x + y)$
 ⑤ $\frac{5}{100}x + \frac{8}{100}x = \frac{7}{100}y$

해설

$$\frac{5}{100}x + \frac{8}{100}y = \frac{7}{100}(x + y)$$

3. 다음 그림의 직사각형 ABCD 에서 점 P 가 점 B 를 출발하여 매초 4cm 의 속력으로 점 C 까지 $\overline{BC}$ 위를 움직인다. x 초 후의 $\triangle ABP$ 의 넓이를 $y\text{cm}^2$ 라 할 때, x, y 사이의 관계식은?



[배점 3, 중하]

- ① $y = 12x$ ($0 < x \leq 3$)
 ② $y = 13x$ ($0 < x \leq 3$)
 ③ $y = 14x$ ($0 < x \leq 3$)
 ④ $y = 15x$ ($0 < x \leq 3$)
 ⑤ $y = 16x$ ($0 < x \leq 3$)

해설

x 초 후에 $\overline{BP} = 4x(\text{cm})$ 이므로 $y = \frac{1}{2} \times 4x \times 8 = 16x$ ($0 < x \leq 3$) 이다.

4. 길이가 20cm 인 용수철이 있다. 이 용수철은 10g 짜리 추를 달 때마다 2cm 씩 늘어난다고 한다. $x\text{g}$ 짜리 추를 달 때의 용수철의 길이를 $y\text{cm}$ 라고 할 때, x 와 y 의 관계식을 쓰고, 10g 짜리 추를 몇 개 달아야 용수철의 길이가 36cm 가 되는지 써라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 답:

$$y = 0.2x + 20$$

8 개

해설

$y = 0.2x + 20$,
 $y = 36$ 일 때, x 의 값은
 $36 = 0.2x + 20$, $x = 80 = 10 \times 8$
 이므로 달아야 하는 주는 8 개

5. A 지점을 출발하여 400(m/분)의 속도로 12km 떨어진 지점 B로 자전거를 타고 가는 사람이 있다. 출발하여 x 분 후의 이 사람의 위치를 p 라하고, p 부터 B까지 거리를 y km 라고 할 때, x, y 사이의 관계식은?

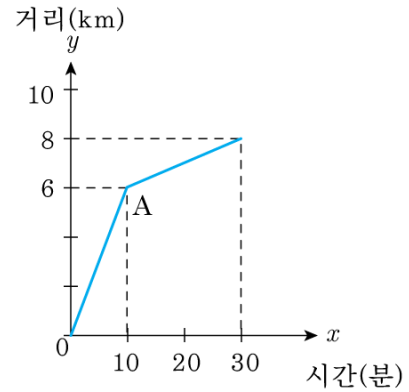
[배점 4, 중중]

- ① $y = -0.2x + 10$ ② $y = 12 - 0.04x$
 ③ $y = -0.4x + 12$ ④ $y = 400x$
 ⑤ $y = 0.4x$

해설

p 부터 B까지 거리는 전체 12km에서 A에서 p 까지의 거리를 빼면 된다.
 A에서 p 까지의 거리는 x 분 동안 분속 400m로 간 거리이므로 $0.4x$ km이다.
 따라서, $y = 12 - 0.4x$ 이다.

6. 동생이 정오에 오토바이를 타고 집을 출발했다. A 지점에서 오토바이가 고장이 나서 그 후부터는 걸어서 갔다. 다음 그래프는 동생이 집을 출발한 후의 시간과 거리의 관계를 나타낸 것이다. 이 그래프를 보고 오토바이의 분속과 걸어간 분속은?



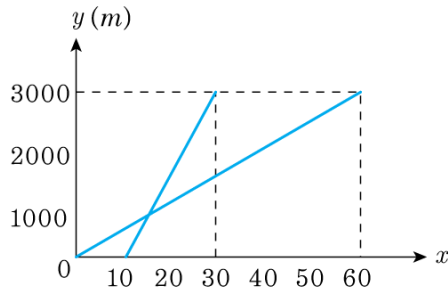
[배점 4, 중중]

- ① 6km, 2km ② 0.6km, 0.8km
 ③ 6km, 0.1km ④ 0.6km, 0.1km
 ⑤ 0.6km, 2.4km

해설

속력 = $\frac{\text{거리}}{\text{시간}}$ 이므로 각각의 기울기를 구한다.
 오토바이 = $\frac{6}{10} = 0.6$
 걸음 = $\frac{8-6}{30-10} = \frac{2}{20} = 0.1$

7. 집에서 3000m 떨어져 있는 도서관까지 형제가 가는데, 동생은 걸어서 가고, 형은 동생이 출발한지 10분 후에 자전거로 갔다. 아래 그림은 동생이 출발한 지 x 분 후에 동생과 형이 간거리 y m 를 그래프로 나타낸 것이다. 형과 동생이 서로 만나는 것은 동생이 출발한 지 몇 분 후인가?



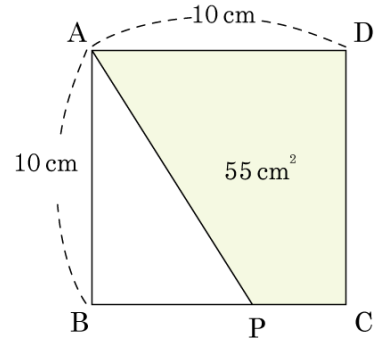
[배점 4, 중중]

- ① 3분 후 ② 5분 후 ③ 10분 후
④ 15분 후 ⑤ 18분 후

해설

동생 : $y = 50x$, 형 $y = 150x - 1500$
 $50x = 150x - 1500$, $100x = 1500$, $x = 15$
 $\therefore$ 15분

8. 다음 그림의 사각형 ABCD는 한 변의 길이가 10cm 인 정사각형이다. 점 P가 선분 BC 위를 점 B에서 출발하여 점 C까지 움직인다고 한다. 사각형 APCD의 넓이가 55cm^2 이하 일 때, 선분 BP의 길이는?



[배점 4, 중중]

- ① $\overline{BP} \geq 9\text{cm}$ ② $\overline{BP} \leq 9\text{cm}$
 ③ $\overline{BP} < 9\text{cm}$ ④ $\overline{BP} \leq 1\text{cm}$
 ⑤ $\overline{BP} \geq 1\text{cm}$

해설

선분 BP를 x 라 할 때
 (사각형 APCD의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (10 - x + 10) \times 10$
 $5(20 - x) \leq 55$
 $\therefore x \geq 9$

9. 용수철에 $x\text{g}$ 의 물체를 달았을 때, 용수철의 길이를 $y\text{cm}$ 라고 하면, $0 \leq x \leq 40$ 인 범위에서 y 는 x 의 일차함수로 나타내어진다고 한다. 10g 의 물체를 달았을 때 용수철의 길이는 25cm , 20g 을 달았을 때 용수철의 길이는 30cm 이었다. y 를 x 에 관한 식으로 나타내면 $y = ax + b$ 이다. 이 때 ab 를 구하여라.

[배점 5, 중상]

- ① 4 ② 10 ③ 16 ④ 20 ⑤ 24

해설

$y = ax + b$ 가 두 점 (10, 25), (20, 30) 를 지나므로

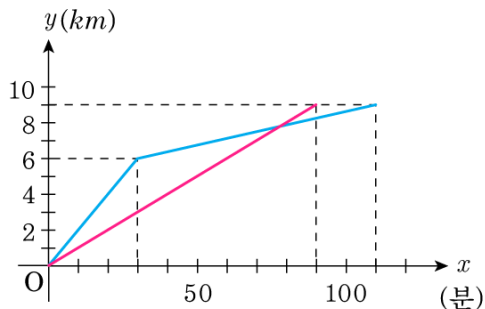
$$y - 30 = \frac{30 - 25}{20 - 10}(x - 20)$$

$$y = \frac{1}{2}x + 20$$

$$a = \frac{1}{2}, \quad b = 20$$

$$ab = 10$$

10. 다음 그래프는 형과 동생이 9km 떨어진 할머니 댁에 가는데 간 거리와 시간과의 관계를 나타낸 그래프이다. 동생이 자전거를 타고 가다가 도중에 고장이 나서 자전거를 끌고 가고, 형은 일정한 속도로 걸어서 갔다고 한다. 다음 중 옳지 않은 것은?



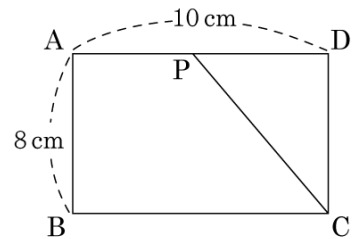
[배점 5, 중상]

- ① 할머니 댁에 먼저 도착한 사람은 형이다.
 ② 형의 속력은 시속 9km이다.
 ③ 동생의 자전거가 고장난 지점은 집에서 6km 떨어진 곳이다.
 ④ 동생의 자전거가 고장나기 전의 자전거의 속력은 시속 12km이다
 ⑤ 동생의 자전거가 고장난 것은 집에서 출발한지 30분 후이다.

해설

② 90분 $\rightarrow \frac{3}{2}$ 시간, 형의 속력 = $\frac{9}{\frac{3}{2}} = 6$

11. 다음 그림의 직사각형 ABCD에서 $\overline{BC} = 10\text{cm}$, $\overline{AB} = 8\text{cm}$ 이고 점 P는 A를 출발하여 매초 2cm씩 점 D를 향해 움직이고 있다. x 초 후의 $\square ABCP$ 의 넓이를 $y\text{cm}^2$ 라고 할 때, x, y 사이의 관계식을 구하면?



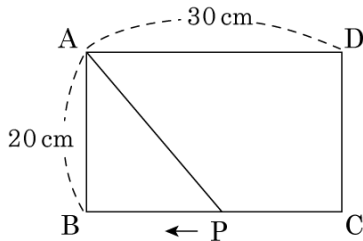
[배점 5, 중상]

- ① $y = 8x + 40$ ② $y = 4x + 8$
 ③ $y = 5x + 10$ ④ $y = 20$
 ⑤ $y = 40$

해설

사각형 ABCP는 선분 AP를 잇면, BC를 아랫변, AB를 높이로 하는 사다리꼴이므로
 넓이는 $y = 8 \times (2x + 10) \times \frac{1}{2} = 8x + 40$

12. 그림과 같이 가로 길이가 30 cm, 세로 길이가 20 cm인 직사각형 ABCD가 있다. 점 P가 C를 출발하여 매초 2 cm의 속력으로 BC를 따라서 B까지 움직인다고 하면, $\triangle ABP$ 의 넓이가 100 cm^2 가 되는 것은 점 P가 점 C를 출발한 지 몇 초 후인가?



[배점 5, 중상]

- ① 5초 후 ② 6초 후 ③ 8초 후
④ 10초 후 ⑤ 12초 후

해설

x 초 후 $\triangle ABP$ 의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라고 하면
 $y = 10(30 - 2x) = 300 - 20x (0 \leq x \leq 15)$
 $100 = 300 - 20x, x = 10$
 $\therefore$ 10초 후

13. 택배를 할 때 내용물 손상에 대한 보상규칙이 다음과 같은 보험에 가입하였다.

- (1) 기본보험료는 2000 원이고 이 때 보상액은 28 만원이다.
 (2) 보험료를 500 원씩 추가로 낼 때마다 보상액은 10 만원씩 올라간다.
 (3) 보상액은 88 만원을 초과할 수 없다.

보상액을 y , 보험료를 x 라 할 때, 보상액을 가장 많이 받으려면 보험료는 얼마인가? [배점 5, 중상]

- ① 2500 원 ② 3000 원 ③ 4300 원
④ 5000 원 ⑤ 10000 원

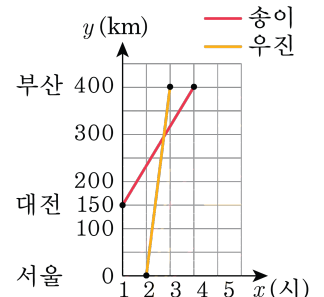
해설

$$y = 280000 + \frac{x - 2000}{500} \times 100000 = 200x - 120000$$

$$880000 = 200x - 120000$$

$$\therefore x = 5000(\text{원})$$

14. 송이와 우진이는 4촌간이다. 부산에 살고 계신 할머니 칠순잔치에 참가하기 위하여 서로 다른 교통편(승용차, 비행기)을 이용하여 방문을 하였다. 다음 그래프는 두 사람의 여행 과정을 나타낸 그래프이다. 그래프에 대한 설명으로 잘못된 것은?



[배점 5, 중상]

- ① 송이의 그래프의 y 절편은 출발지를 나타낸다.
 ② 두 그래프의 기울기는 승용차와 비행기의 속력을 나타낸다.
 ③ 송이와 우진이의 여행 과정은 두 개의 식으로 나타낼 수 있다.
 ④ 우진이는 서울에서 부산까지 일정한 속력으로 여행을 하였다.
 ⑤ 송이가 우진이 보다 1 시간 더 여행을 하였다.

해설

송이는 1시부터 4시까지(3시간),
 우진이는 2시부터 3시까지(1시간)
 송이가 우진이 보다 2시간 더 여행을 하였다

15. 보통 온도를 말할 때 섭씨(°C) 또는 화씨(°F)로 나타낸다. 두 표현 방식에는 $^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9}(^{\circ}\text{F} - 32)$ 의 관계식이 성립한다. 섭씨로 나타낸 숫자가 화씨로 나타낸 온도의 숫자보다 크게 되는 것은 화씨 몇 도 미만인가?

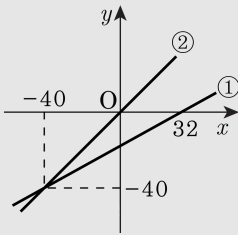
[배점 5, 상하]

- ① 영하 10도 ② 영하 20도
 ③ 영하 30도 ④ 영하 40도
 ⑤ 영하 50도

해설

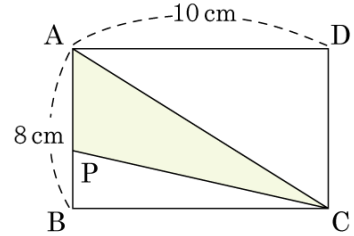
섭씨를 y , 화씨를 x 라 하면

관계식은 $y = \frac{5}{9}x - \frac{160}{9} \dots \textcircled{1}$



그림에서 ①의 그래프가 직선 $y = x \dots \textcircled{2}$ 보다 위에 있을 경우의 x 의 값의 범위를 구하면 된다. 직선 ①과 ②의 교점이 $(-40, -40)$ 이므로 $x < -40$ 이다.

16. 다음 그림의 직사각형 ABCD에서 $\overline{AD} = 10\text{cm}$, $\overline{AB} = 8\text{cm}$ 이고, 점 P는 점 A를 출발하여 매초 2cm씩 점 B를 향해 움직이고 있다. x 초 후의 $\triangle APC$ 의 넓이를 $y\text{cm}^2$ 라고 할 때, x, y 사이의 관계식은? (단, 정의역은 $\{x \mid 0 < x \leq 4\}$)



[배점 5, 상하]

- ① $y = 2x$ ② $y = 4x$
 ③ $y = 4x + 10$ ④ $y = 40 - 10x$
 ⑤ $y = 10x$

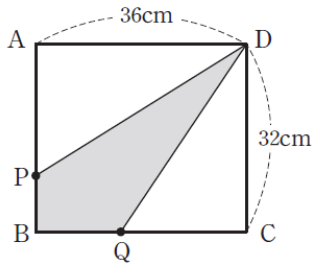
해설

$\overline{AP} = 2x$ 이므로

$$\triangle APC = \frac{1}{2} \times 2x \times 10 = 10x$$

$$y = 10x$$

17. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD에서 점 P는 초속 2 cm의 속력으로 점 B에서 A를 향하여 움직이고 점 Q는 초속 3 cm의 속력으로 C를 향하여 움직인다. x 초 후의 $\square PBQD$ 의 넓이를 y 라고 할 때 y 를 x 의 식으로 나타내고, y 가 $\square ABCD$ 넓이의 $\frac{2}{3}$ 일 때, x 의 값을 구하여라.



[배점 5, 상하]

▶ 답 :

▶ 답 :

$$y = 84x$$

$$x = \frac{64}{7}$$

해설

$$36 \times 32 \times \frac{2}{3} = 768$$

$$\overline{PB} = 2x, \overline{BQ} = 3x$$

$$\triangle PBD = \frac{1}{2} \times 2x \times 36 = 36x$$

$$\triangle DBQ = \frac{1}{2} \times 3x \times 32 = 48x$$

$$y = \triangle PBD + \triangle DBQ = 36x + 48x = 84x$$

$$84x = 768 \text{에서}$$

$$\therefore x = \frac{64}{7}$$

18. 좌표평면 위에 네 점 $A(k, 4)$, $B(0, 2)$, $C(k, 0)$, $D(9, 4)$ 가 있을 때, 점 A에서 B, C를 거쳐 D까지 최단거리로 가려고 할 때, k 의 값을 구하여라.

[배점 5, 상하]

▶ 답 :

3

해설

점 A를 y 축에 대하여 대칭인 점을 $A'(-k, 4)$, 점 D와 x 축에 대하여 대칭인 점을 $D'(9, -4)$ 라 할 때, $\overline{AB} = \overline{A'B}$, $\overline{CD} = \overline{CD'}$ 이고

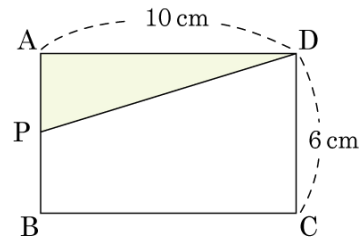
$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} = \overline{A'B} + \overline{BC} + \overline{CD'} \geq \overline{A'D'}$$

이므로 $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD}$ 의 길이가 최소가 되려면 점 A' , B, C, D' 가 일직선 위에 있어야 한다.

$$\frac{2-4}{0-k} = \frac{4-0}{9-k}$$

$$\therefore k = 3$$

19. 다음 그림에서 $\square ABCD$ 는 가로가 10 cm, 세로가 6 cm인 직사각형이다. 점 P가 점 A를 출발하여 매초 2 cm의 속력으로 직사각형의 둘레를 따라 점 D까지 시계 반대 방향으로 움직일 때, x 초 후 $\triangle APD$ 의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 이라고 한다. x 와 y 의 관계를 그래프로 나타냈을 때, 그래프와 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이는?



[배점 6, 상중]

① 60 cm^2 ② 120 cm^2 ③ 150 cm^2

④ 180 cm^2 ⑤ 240 cm^2

해설

i) $0 \leq x \leq 3$ 일 때 : $y = \frac{1}{2} \times 2x \times 10 = 10x$

ii) $3 \leq x \leq 8$ 일 때 : $y = 30$

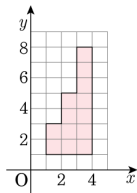
iii) $8 \leq x \leq 11$ 일 때 :

$$y = \frac{1}{2} \times 10 \times (22 - 2x) = 110 - 10x$$

그래프의 넓이를 구하면

$$(5 + 11) \times \frac{1}{2} \times 30 = 240$$

20. 점 $(4, 1)$ 을 지나는 직선 $y = ax + b$ 가 다음 그림의 색칠한 도형의 넓이를 이등분할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.



[배점 6, 상중]

▶ 답 :

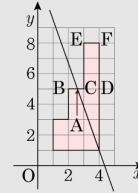
$$\frac{53}{5}$$

해설

직선 $y = ax + b$ 는 $(4, 1)$ 을 지나는 직선이다.

색칠한 도형 전체의 넓이가 13 이므로

직선 $y = ax + b$ 가 넓이를 이등분하려면 $\overline{BC}$ 를 지나야 한다.



직선 BC 의 방정식은 $y = 5$ 이므로

직선 $y = ax + b$ 가 점 $A(k, 5)$ 를 지난다고 하자.

이때, $\square CDEF$ 의 넓이가 3 이므로 점 B, D 와 점 $(4, 1)$ 을 잇는 삼각형의 넓이는 3.5 이어야 한다.

$$3.5 = \frac{1}{2} \times 4 \times (k - 1) \quad \therefore k = \frac{11}{4}$$

즉, 점 A 의 좌표는 $A\left(\frac{11}{4}, 5\right)$ 이다.

따라서, 도형을 이등분하는 직선은 $A\left(\frac{11}{4}, 5\right)$ 와

$(4, 1)$ 을 지나는 직선이고 직선의 방정식은

$$y = -\frac{16}{5}x + \frac{69}{5} \text{ 이므로 } a + b = -\frac{16}{5} + \frac{69}{5} = \frac{53}{5}$$

이다.