1. 두 함수 $f(x) = -\frac{x}{2} + 11$, $g(x) = \frac{24}{x} - 5$ 에 대하여 $2f(2) \div g(4)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 20

해설

$f(2) = -\frac{2}{2} + 11 = 10$

$g(4) = \frac{24}{4} - 5 = 1$

$\therefore\ 2f(2) \div g(4) = 2 \times 10 \div 1 = 20$

2. 일차함수 $y = ax + b$ 의 x 절편이 -2 , y 절편이 4 일 때, 일차함수 $y = \frac{b}{a}x + ab$ 의 x 절편과 y 절편의 합을 구하여라.

▶ 답：

▷ 정답： 4

해설

$y = 2x + 4$

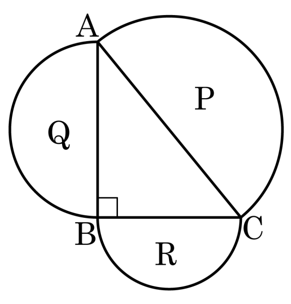
$a = 2,\ b = 4$

$y = \frac{b}{a}x + ab = 2x + 8$

x 절편 : -4 , y 절편 : 8

$\therefore -4 + 8 = 4$

3. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AC}$, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이를 P, Q, R 라 할 때, 다음 중 옳은 것을 보기에서 모두 골라라.



보기

㉠ $P^2 = Q^2 + R^2$ ㉡ $Q = P - R$

㉢ $P = 2(Q - R)$ ㉣ $P = Q + R$

㉤ $P = Q - R$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

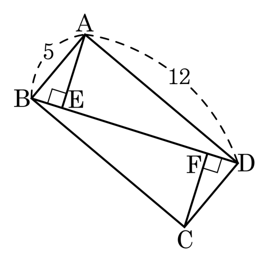
▷ 정답 : ㉣

해설

$P = Q + R$ 이므로 옳은 것은

㉡$Q = P - R$, ㉣ $P = Q + R$ 뿐이다.

4. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD 에서 점 A 와 점 C 가 대각선 BD 에 이르는 거리의 합을 구하면?



① $\frac{118}{13}$ ② $\frac{119}{13}$ ③ $\frac{120}{13}$ ④ $\frac{121}{13}$ ⑤ $\frac{122}{13}$

해설

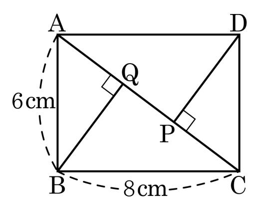
$\triangle$ABD 에서 $\overline{BD} = 13$

$5 \times 12 = 13 \times \overline{AE}$, $\overline{AE} = \frac{60}{13}$

따라서 $\overline{AE} = \overline{CF}$ 이므로

$\overline{AE} + \overline{CF} = \frac{60}{13} + \frac{60}{13} = \frac{120}{13}$ 이다.

5. 다음 직사각형의 두 꼭짓점 B, D 에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 각각 Q, P 라 할 때, $\overline{PQ}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

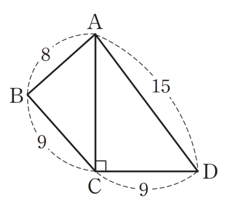
▷ 정답 : 2.8 cm

해설

$\triangle ABC$ 는 직각삼각형이므로
$\overline{AC} = 10(\text{cm})$ 이다.
$\overline{AQ} = \overline{PC}$ 이고 $\triangle ABQ$ 와 $\triangle ABC$ 는 닮음이므로
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AQ} : \overline{AB}$ 에서
$\overline{AB}^2 = \overline{AQ} \times \overline{AC}$ 이므로
$\overline{AQ} = \dfrac{36}{10} = 3.6(\text{cm})$ 이다.
따라서 $\overline{PQ} = 10 - 3.6 - 3.6 = 2.8(\text{cm})$ 이다.

6.

오른쪽 그림에서 $\overline{AB}=8$, $\overline{AD}=15$, $\overline{BC}=9$, $\overline{CD}=9$이고 $\angle C=90^{\circ}$일 때, $\triangle ABC$는 어떤 삼각형인가?



① 이등변삼각형
② 정삼각형
③ 예각삼각형
④ 둔각삼각형
⑤ 직각삼각형

▶ 답 :

▷ 정답 : ③

해설

$\triangle ACD$에서

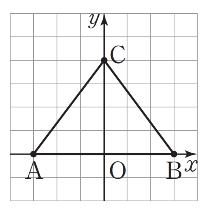
$\overline{AC}^2 = 15^2 - 9^2 = 144 \quad \therefore \ \overline{AC} = 12$

$\triangle ABC$에서

$8^2 + 9^2 > 12^2$이므로 예각삼각형이다.

7.

오른쪽 그림과 같이 좌표평면 위에 $\overline{\mathrm{AC}}=\overline{\mathrm{BC}}$인 이등변삼각형 ABC가 있다. A$(-3,\ 0)$, B$(3,\ 0)$, C$(0,\ 4)$일 때, $\triangle$ABC의 둘레의 길이를 구하시오.



▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$\overline{\mathrm{AO}}=\overline{\mathrm{BO}}=3,\ \overline{\mathrm{CO}}=4$이므로

$\triangle$AOC에서

$\overline{\mathrm{AC}}^2=3^2+4^2=25 \quad \therefore\ \overline{\mathrm{AC}}=\overline{\mathrm{BC}}=5$

$\therefore$ ($\triangle$ABC의 둘레의 길이)$=\overline{\mathrm{AC}}+\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{BC}}$

$=5+6+5=16$

8. 다음 중 일차함수인 것은?

① $y = 2x^2 + 1$ ② $y = 5$

③ $y = 2(x - 1)$ ④ $y = \frac{4}{x}$

⑤ $y = 3x - 3(x - 1)$

해설

$y = 2(x - 1) = 2x - 2$

9. 일차함수 $y=ax+b$의 그래프를 y축 방향으로 -2만큼 평행이동하면 점 $(-2,\ 5)$, $(-1,\ 1)$을 지난다. 이때, ab의 값은?

① 4　② 6　③ 10　④ -4　⑤ -6

해설

일차함수 $y=ax+b$의 그래프를 y축 방향으로 -2만큼 평행이동한 함수는 $y=ax+b-2$이고,
이 그래프가 점 $(-2,\ 5)$, $(-1,\ 1)$을 지나므로
$5=a\times(-2)+b-2$, $1=a\times(-1)+b-2$이다.

$$\begin{cases} -2a+b-2 = 5 \\ -a+b-2 = 1 \end{cases}$$

연립일차방정식을 풀면 $a=-4$, $b=-1$이다.
따라서 $a\times b=4$이다.

10. 일차함수 $y=-2x-4$, $x=3$ 과 y 축 및 $y=3$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이를 m 이라고 할 때, 일차함수 $y=ax+6$ 과 x 축, y 축으로 둘러싸인 도형의 넓이 역시 m 이 될 수 있는 양수 a 의 값은?

① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{3}{5}$ ④ $\frac{5}{7}$ ⑤ $\frac{7}{5}$

해설

m 은 사다리꼴 모양이므로 넓이는

$(7+13)\times 3\times \frac{1}{2}=30$

$y=ax+6$, x 축, y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이는

$\frac{6}{a}\times 6\times \frac{1}{2}=\frac{18}{a}$

$\frac{18}{a}=30$

$\therefore\ a=\frac{3}{5}$

11. 다음 중 일차함수 $y = ax + b$를 y축 방향으로 $-k$만큼 평행 이동한 그래프에 대한 설명으로 옳은 것의 개수는?

보기

ㄱ. $y = ax$의 그래프와 기울기는 같다.
ㄴ. 이 일차함수는 $y = ax + b + k$로 나타낼 수 있다.
ㄷ. 이 일차함수의 x절편은 알 수 없다.
ㄹ. 이 일차함수의 y절편은 $b - k$이다.
ㅁ. 점 $(1,\ a + b - k)$를 지난다.

① 1개　② 2개　③ 3개　④ 4개　⑤ 5개

해설

ㄴ. 이 일차함수는 $y = ax + b - k$로 나타낼 수 있다.
ㄷ. 이 일차함수의 x절편은 $-\dfrac{b-k}{a}$이다.

12. 점 $(3,\ -5)$ 를 지나고, 일차함수 $y = -x + 4$ 의 그래프와 평행한 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하여라.

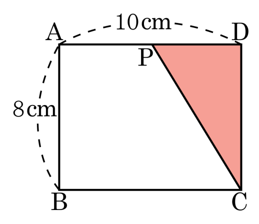
▶ 답:

▷ 정답: $y = -x - 2$

해설

구하고자 하는 식을 $y = -x + b$ 라 놓고,
점 $(3,\ -5)$ 를 지나므로 $-5 = -3 + b$ 에서 $b = -2$
$\therefore y = -x - 2$

13. 다음 그림의 직사각형 ABCD 에서 $\overline{BC} = 10\text{cm}$, $\overline{AB} = 8\text{cm}$ 이고 점 P 는 A 를 출발하여 매초 2cm 씩 점 D 를 향해 움직이고 있다. x초 후의 □ABCP 의 넓이를 $y\text{cm}^2$ 라고 할 때, x, y 사이의 관계식을 구하면 ?



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

해설

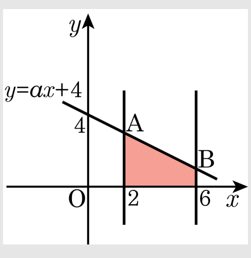
사각형 ABCP 는 선분 AP 를 윗변, BC 를 아랫변, AB 를 높이로 하는 사다리꼴이므로

넓이는 $y = 8 \times (2x + 10) \times \dfrac{1}{2} = 8x + 40$

14. x 축과 세 직선 $y = ax + 4$, $x = 2$, $x = 6$ 으로 둘러싸인 사각형의 넓이가 8 일 때, 상수 a 에 대하여 $4a$ 의 값은?

① -4 ② -2 ③ 2 ④ 4 ⑤ 6

해설



A$(2,\ 2a+4)$, B$(6,\ 6a+4)$ 이므로

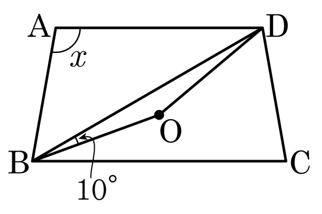
사각형의 넓이는 $\frac{1}{2} \times (2a+4+6a+4) \times 4 = 8$

$8a + 8 = 4$

$a = -\frac{1}{2}$

$\therefore\ 4a = -2$

15. 다음 그림에서 점 O 는 $\triangle$ABD 와 $\triangle$BDC 의 외심이다. $\angle$OBD $= 10°$ 일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하여라.

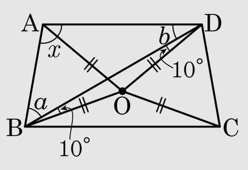


▶ 답 : °

▷ 정답 : 100°

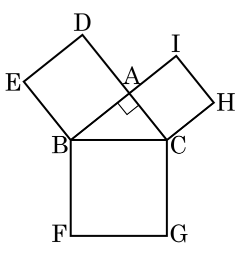
해설

점 O 는 $\triangle$BDC 의 외심이므로 $\overline{\mathrm{OB}} = \overline{\mathrm{OD}}$
$\triangle$ODB 는 이등변삼각형이므로 $\angle$OBD $= 10°$
$\therefore$ $\angle$DOB $= 180° - 20° = 160°$



점 O 는 $\triangle$ABD 의 외심이므로 $\overline{\mathrm{OB}} = \overline{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{OD}}$ 이고 $\angle$ABD $=$ a, $\angle$ADB $= b$ 라 하면
$\triangle$ABO 는 이등변삼각형이므로 $\angle$OAB $= a + 10°$
$\triangle$ADO 도 이등변삼각형이므로 $\angle$OAD $= b + 10°$
따라서 사각형 OBAD 의 합은 360° 이므로
$\angle$OBA $+$ $\angle$BAD $+$ $\angle$ADO $+$ $\angle$DOB
$= (a + 10°) + (a + 10° + b + 10°) + (b + 10°) + 160°$
$= 2a + 2b + 200°$
$= 360°$
$\therefore$ $a + b = 80°$
$\therefore$ $\angle$A $= a + b + 20° = 80° + 20° = 100°$

16. 다음 그림은 직각삼각형 ABC 의 각 변을 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. $\triangle$ABC 의 넓이가 10 이고 $\square$ADEB 의 넓이가 25 일 때, 두 정사각형 BFGC, ACHI 의 넓이의 차를 구하면?



① 21　② 22　③ 23

④ 24　⑤ 25

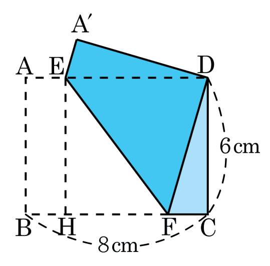
해설

$\square$ADEB + $\square$ACHI = $\square$BFGC

$\square$BFGC − $\square$ACHI = $\square$ADEB

따라서 구하는 넓이는 $\square$ADEB = 25 이다.

17. 다음 그림은 직사각형 ABCD 를 점 B 가 점 D 에 오도록 접었다. $\overline{CD} = 6\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 8\,\text{cm}$, 점 H 는 점 E 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발일 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① $\overline{A'E} = \dfrac{7}{4}\,\text{cm}$　② $\angle DEF = \angle EFH$

③ $\overline{EF} = \dfrac{17}{2}\,\text{cm}$　④ $\overline{BF} = \overline{DE}$

⑤ $\overline{HF} = \dfrac{9}{2}\,\text{cm}$

해설

$\triangle A'ED$ 에서 $\overline{A'E}$ 를 x 로 잡으면 피타고라스 정리에 따라

$x^2 + 6^2 = (8 - x)^2$, $x = \dfrac{7}{4} = \overline{A'E} = \overline{FC}$

$\therefore \overline{ED} = 8 - \dfrac{7}{4} = \dfrac{25}{4}(\,\text{cm})$ 이고, $\overline{HF} = \overline{CH} - \overline{CF} = \dfrac{25}{4} - \dfrac{7}{4} = \dfrac{18}{4} = \dfrac{9}{2}(\,\text{cm})$

$\triangle EHF$ 에서 피타고라스 정리에 따라

$\overline{EF}^2 = 6^2 + \left(\dfrac{9}{2}\right)^2 = \dfrac{225}{4}$

$\overline{EF}$ 는 변이므로 양수이다. 따라서 $\overline{EF} = \dfrac{15}{2}(\,\text{cm})$ 이다.

③ $\overline{EF} \neq \dfrac{17}{2}\,\text{cm}$

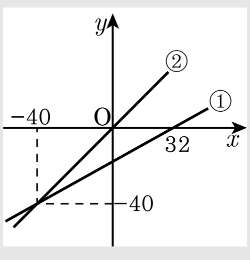
18. 보통 온도를 말할 때 섭씨(°C) 또는 화씨(°F) 로 나타낸다. 두 표현 방식에는 $°\mathrm{C} = \frac{5}{9}(°\mathrm{F} - 32)$ 의 관계식이 성립한다. 섭씨로 나타낸 숫자가 화씨로 나타낸 온도의 숫자보다 크게 되는 것은 화씨 몇 도 미만인가?

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

해설

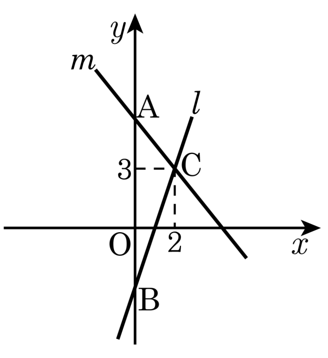
섭씨를 y, 화씨를 x 라 하면

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



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

19. 다음 그림에서 직선 ℓ, m의 기울기는 각각 3, $-\frac{5}{4}$이고, 점 C$(2,\ 3)$에서 만난다. $\triangle$ABC의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{17}{2}$

해설

$l : y = 3x + b$에 점 $(2,\ 3)$을 대입하면

$3 = 6 + b,\ b = -3$

$y = 3x - 3$

$m : y = -\frac{5}{4}x + c$에 점 $(2,\ 3)$을 대입하면

$3 = -\frac{5}{2} + c, c = \frac{11}{2}$

$y = -\frac{5}{4}x + \frac{11}{2}$

$\triangle\mathrm{ABC} = \left(\frac{11}{2} + 3\right) \times 2 \times \frac{1}{2} = \frac{17}{2}$

20. 다음의 세 직선이 한 점에서 만날 때, 상수 a의 값은?
$y=x+2,\ 3x-4y=4,\ 2x-ay=6$

① -3　② -1　③ 1　④ 3　⑤ 5

해설
$x-y=-2\ \cdots$ ①
$3x-4y=4\ \cdots$ ②
① $\times 3-$ ②를 하면
$x=-12,\ y=-10$
점 $(-12,\ -10)$을 $2x-ay=6$에 대입
$-24+10a=6,\ a=3$

21. x절편이 -3, y절편이 $\frac{3}{4}$인 직선과 x축, y축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 직선 $y = kx$의 그래프가 이등분할 때, k의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-\frac{1}{4}$

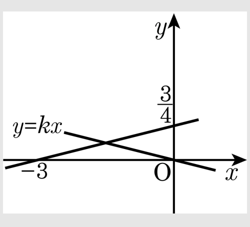
해설

x, y절편이 각각 -3, $\frac{3}{4}$이므로 넓이를 구하면

$3 \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{8}$이다.

두 직선의 교점의 x좌표를 m이라고 하면

$\frac{3}{4} \times (-m) \times \frac{1}{2} = \frac{9}{8} \times \frac{1}{2}$에서 $m = -\frac{3}{2}$

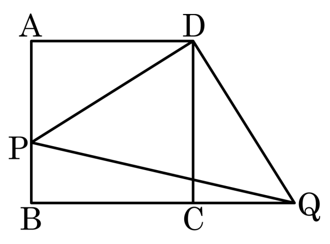


교점의 y 좌표를 n 이라고 하면

$3 \times n \times \frac{1}{2} = \frac{9}{8} \times \frac{1}{2}$에서 $n = \frac{3}{8}$

$k = \dfrac{\frac{3}{8}}{-\frac{3}{2}} = -\frac{1}{4}$

22. 다음 그림과 같은 정사각형 ABCD 에서 점 P 는 $\overline{AB}$ 위의 점이고, 점 Q 는 $\overline{BC}$ 의 연장선 위에 $\overline{DP} = \overline{DQ}$ 인 점이다. $\angle ADP = 30°$ 일 때, $\angle BQP$ 의 크기를 구하여라.



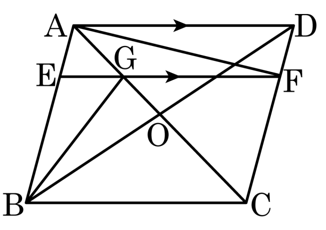
▶ 답: ______ °

▷ 정답: 15 °

해설

$\triangle APD$ 와 $\triangle CQD$ 에서
$\overline{DP} = \overline{DQ}$, $\angle A = \angle C = 90°$,
$\overline{DA} = \overline{DC}$ 이므로
$\triangle APD \equiv \triangle CQD$ (RHS합동)
따라서 $\angle CDQ = \angle ADP = 30°$ 이므로
$\angle PDQ = 90°$ 이고, $\overline{DP} = \overline{DQ}$ 에서
$\triangle DPQ$ 는 직각이등변삼각형이 되어
$\angle DQP = 45°$ 이다.
즉, $\triangle DCQ$ 에서 $\angle DQC = 60°$ 이므로
$\angle BQP = 60° - 45° = 15°$ 이다.

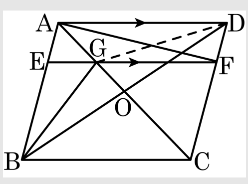
23. 다음 평행사변형 ABCD 에서 변 AD 와 평행한 직선이 변 AB, CD 와 만나는 점을 각각 E, F 라 한다. $\triangle AEF$ 의 넓이가 s 일 때, $\triangle ABG$ 의 넓이를 s 를 사용한 식으로 나타내어라.



▶ 답 :

▷ 정답 : s

해설



선분 AD 와 선분 EF 가 평행하므로

$\triangle AEF = \triangle ADF \cdots$ ㉠

$\triangle ADF$ 와 $\triangle AGD$ 에서 밑변 $\overline{AD}$ 로 공통이고 높이가 같으므로

$\triangle ADF = \triangle AGD \cdots$ ㉡

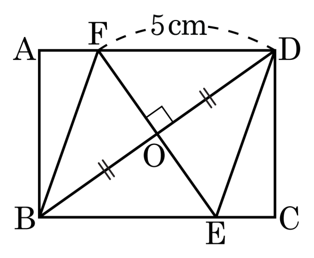
$\overline{BO} = \overline{DO}$ 이므로

$\triangle ABO = \triangle ADO$, $\triangle AGB = \triangle AGD$

㉠, ㉡에서 $\triangle AEF = \triangle AGD$

$\therefore\ \triangle ABG = \triangle AEF = s$

24. 다음 직사각형 ABCD 에서 $\overline{BD} \perp \overline{FE}$ 일 때, 사각형 FBED 의 둘레의 길이를 구하여라.

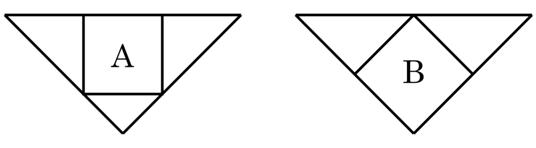


① 18 cm ② 20 cm ③ 22 cm ④ 24 cm ⑤ 26 cm

해설

$\triangle FBO \equiv \triangle FDO$(SAS합동) 이므로
$\overline{FB} = \overline{FD}$
$\triangle FOD \equiv \triangle EOB$(ASA합동) 이므로
$\overline{FD} = \overline{EB}$
$\triangle BEO \equiv \triangle DEO$(SAS합동) 이므로
$\overline{EB} = \overline{ED}$
따라서 $\overline{FB} = \overline{EB} = \overline{ED} = \overline{FD}$ 이므로 □FBED 는 마름모이다.
따라서 □FBED 의 둘레의 길이는
$\overline{FB} + \overline{BE} + \overline{ED} + \overline{DF} = 4 \times 5 = 20\,(\text{cm})$

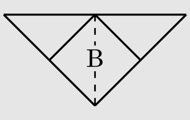
25. 서로 합동인 두 직각이등변삼각형에 대하여 다음 그림과 같이 두 정사각형 A, B 가 꼭 맞게 내접하여 있다. 직각이등변삼각형의 넓이가 90 일 때, 두 정사각형 A, B 의 넓이의 차를 구하여라.



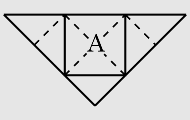
▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설



위의 그림에서 정사각형 B 의 넓이는 직각이등변삼각형의 $\frac{1}{2}$ 이므로 (B의 넓이) $= 45$



위의 그림에서 정사각형 A 의 넓이는 직각이등변삼각형의 $\frac{4}{9}$ 이므로 (A의 넓이) $= \frac{4}{9} \times 90 = 40$

따라서, 두 정사각형 A , B 의 넓이의 차는 $45 - 40 = 5$ 이다.