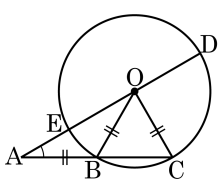
1. 다항식 $3x^2-4x+b+ax^2+x-5$ 을 간단히 나타내었을 때, 이 다항식은 x 에 대한 일차식이었고, 상수항은 없었다. $a+b$ 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

$(3+a)x^2-3x+(b-5)$ 에서
$3+a=0 \ \therefore \ a=-3$
$b-5=0 \ \therefore \ b=5$
따라서 $a+b=-3+5=2$ 이다.

2. 다음 그림과 같은 원 O에서 $\angle OAB = 25°$, $5.0pt\overset{\frown}{BE} = 4cm$ 일 때, $5.0pt\overset{\frown}{CD}$의 길이는?



① 6cm ② 8cm ③ 10cm

④ 12cm ⑤ 14cm

해설

$\overline{AB} = \overline{OB}$ 이므로

$\angle OAB = \angle AOB = 25°$

$\angle OBC = \angle OCB = 50°$

$\angle BOC = 180° - (50° \times 2) = 80°$

$\angle COD = 180° - (25° + 80°) = 75°$

따라서 $25° : 75° = 4 : 5.0pt\overset{\frown}{CD}$ 이므로 $5.0pt\overset{\frown}{CD} = 12(cm)$ 이다.

3. 다음 중 옳은 것은?

① 6 과 21 은 서로소이다.

② 3, 5, 7, 9 는 소수이다.

③ 가장 작은 소수는 1 이다.

④ 서로 다른 두 소수는 서로소이다.

⑤ 20 의 소인수는 3 개이다.

해설

① 6 과 21 의 최대공약수가 3 이므로 서로소가 아니다.
② $9 = 3^2$ 이므로 소수가 아니다.
③ 가장 작은 소수는 2 이다.
⑤ $20 = 2^2 \times 5$ 이므로 소인수는 2 개이다.

4. 가로의 길이, 세로의 길이, 높이가 각각 54 cm, 90 cm, 108 cm 인 직육면체 모양의 상자를 크기가 같은 정육면체 상자들로 빈틈없이 채우려고 한다. 정육면체를 최대한 적게 사용하려고 할 때, 정육면체의 개수는?

① 180 개 ② 90 개 ③ 36 개
④ 24 개 ⑤ 15 개

해설

정육면체가 가장 적을 때 정육면체 한 모서리의 길이가 가장 크므로 상자 한 모서리의 길이는 54, 90, 108 의 최대공약수인 18cm 이다.
따라서 상자의 개수는
$(54 \div 18) \times (90 \div 18) \times (108 \div 18) = 90$ (개)

5. 두 수 a, b 에 대하여 $|b| = 10|a|$ 이고 $a \times b < 0$ 이다. 또한, a 는 수직선에서 4 와의 거리가 11 인 음수일 때, b 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $b = 70$

해설

a 는 4 에서 거리가 11 인 음수이면 $a = 4 - 11 = -7$
$|b| = 10 \times |a| = 70$
$a \times b < 0$ 이면 a 와 b 의 부호가 다르고 $a < 0$ 이므로 $b > 0$ 이다.
$\therefore\ b = 70$

6. 현재 형과 동생의 저금통에는 각각 8000원과 2000원이 들어 있다. 다음 주부터 형은 매주 200원씩, 동생은 500원씩 저금한다고 할 때, 몇 주 후에 형과 동생의 저금액이 같아지겠는가?

① 12주 후 ② 14주 후 ③ 16주 후
④ 18주 후 ⑤ 20주 후

해설

x 주 후의 형의 저금액 : $8000+200x$원, 동생의 저금액 : $2000+500x$원

$8000+200x=2000+500x$

$-300x=-6000$

$x=20$

7. 철이가 산책로를 따라 갈 때는 시속 4 km 로, 올 때는 시속 5 km 로 걸어서 산책을 다녀오는 데 모두 2 시간 15 분이 걸렸다. 이 산책로의 거리를 구하면?

① 4 km ② 5 km ③ 8 km
④ 9 km ⑤ 10 km

해설

산책로의 거리를 x km 라 하면 $\frac{x}{4} + \frac{x}{5} = 2\frac{1}{4}$ 이다.
$5x + 4x = 45$
$9x = 45$
$x = 5$
따라서, 산책로의 거리는 5 km 이다.

8. 소금물 800g 이 있다. 물 250g 을 증발시킨 후 다시 소금 50g 을 더 넣었더니 농도가 처음 농도의 3배가 되었다. 처음 소금물의 농도는?

① 5 % ② 7 % ③ 9 % ④ 11 % ⑤ 13 %

해설

처음 소금물의 농도를 x % 라 하면 나중 소금물의 농도는 $3x$ % 이다.
처음 소금물에 들어있던 소금의 양은 $8x$(g) 이고, 나중에 들어있는 것은 $(8x+50)$g 이 된다.

$$\frac{8x+50}{800-250+50}\times 100 = 3x$$

$$8x+50 = 18x$$

$$x = 5$$

따라서 처음 소금물의 농도는 5 % 이다.

9. 직선 $y=\frac{3}{2}x,\ y=-\frac{2}{3}x$, $x=6$ 에 대하여 서로 만나는 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 39

해설

$x=6$ 이 두 직선 $y=\frac{3}{2}x,\ y=-\frac{2}{3}x$ 와 만나는 점 → 각 식에 $x=6$ 대입한다.

$y=\frac{3}{2}\times 6\ \therefore y=9$

따라서 교점의 좌표는 $(6,9)$

$y=-\frac{2}{3}\times 6\ \therefore y=-4$

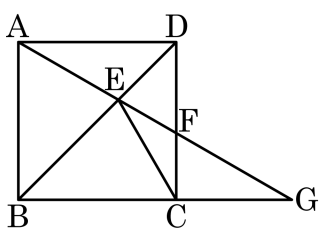
따라서 교점의 좌표는 $(6,-4)$

서로 만나는 꼭짓점의 좌표는

$(6,9),\ (6,-4),\ (0,0)$

삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2}\{9-(-4)\}\times 6=39$

10. 다음 정사각형 ABCD 에서 점 E 는 대각선 BD 위의 점이고, 점 F, G 는 선분 AE 의 연장선과 변 CD , 변 BC 의 연장선과 만나는 점이다. $\angle CEG + \angle GCE = 150°$ 일 때, $\angle BEC$ 의 크기를 구하여라.



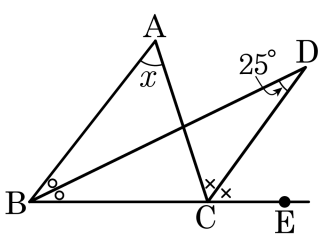
▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 75°

해설

$\overline{AD}//\overline{BG}$ 이므로
$\angle DAF = \angle AGB = 180° - (\angle CEG + \angle GCE) = 30°$ (엇각)
$\therefore \angle EAB = 90° - 30° = 60°$
삼각형 ABE 와 삼각형 CBE 에서
$\overline{AB} = \overline{BC}$, $\overline{BE}$ 는 공통, $\angle ABE = \angle CBE = 45°$ 이므로
삼각형 ABE 와 삼각형 CBE 는 SAS 합동이다.
$\angle AEB = 180° - (\angle ABE + \angle EAB) = 180° - 105° = 75°$
$\therefore \angle BEC = \angle AEB = 75°$

11. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기를 구하면?

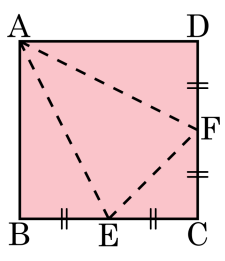


① 40° ② 45° ③ 50° ④ 55° ⑤ 60°

해설

$\angle DCE = \angle CBD + 25°$
$2\angle DCE = \angle x + 2\angle CBD$
$= \angle x + 2(\angle DCE - 25°)$
$= \angle x + 2\angle DCE - 50°$
$\therefore \angle x = 50°$

12. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 10cm 인 정사각형 ABCD 가 있다. 변 BC, CD 의 중점을 각각 E, F 라고 할 때, 선분 AE, EF, FA 를 접어서 B, C, D 가 한 점에 모이는 삼각뿔을 만들었다. 이 삼각뿔의 부피를 구하면?



① $\frac{125}{4}\text{cm}^3$ ② $\frac{125}{3}\text{cm}^3$ ③ $\frac{125}{2}\text{cm}^3$

④ 125cm^3 ⑤ 250cm^3

해설

$$\begin{aligned}(\text{부피}) &= \frac{1}{3}\times(\text{밑넓이})\times(\text{높이}) \\ &= \frac{1}{3}\times 5\times 5\times\frac{1}{2}\times 10 \\ &= \frac{125}{3}(\text{cm}^3)\end{aligned}$$

13. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 6 cm, 높이가 9 cm 인 원뿔 모양의 그릇에 그릇 높이의 $\frac{1}{3}$ 까지 물이 담겨 있다. 이 때, 1분에 $4\pi\,\mathrm{cm}^3$ 씩 물을 담는다면 그릇을 완전히 채울 때까지 몇 분이 더 걸리겠는가?

① 12분 ② 20분 ③ 24분

④ 26분 ⑤ 27분

해설

더 담을 물의 양은 $\frac{1}{3}\pi\times6^2\times9-\frac{1}{3}\pi\times2^2\times3=104\pi(\mathrm{cm}^3)$

걸리는 시간은 $104\pi\div4\pi=26$ (분)이다.

14. 자료를 정리하는 여러 방법에 대한 설명이다. 옳은 것은?

① 도수분포표를 만들 때 계급의 크기는 작아야 좋다.

② 히스토그램을 그려야만 도수분포다각형을 그릴 수 있다.

③ 도수분포다각형을 그릴 때 양 끝에 도수가 1 인 계급을 추가한다.

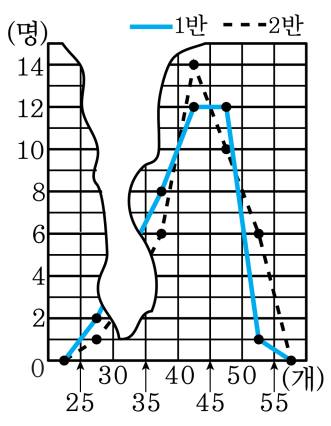
④ 히스토그램의 각 직사각형의 윗변의 중점은 각 계급의 계급값이다.

⑤ 도수분포다각형을 그릴 때 히스토그램의 각 직사각형의 윗변의 중점만 연결한다.

해설

① 크기가 작으면 분포를 한눈에 알아보기 힘들다.
② 바로 그릴 수 있다.
③ 도수가 0 인 계급을 추가한다.
⑤ 각 직사각형의 윗변의 중점과 양 끝에 도수가 0 인 계급을 추가한다.

15. 다음은 1 반과 2 반 학생들의 1분 동안 윗몸일으키기를 한 횟수를 나타낸 도수분포다각형인데 찢어져 다음과 같이 보이지 않는다. 다음과 같은 조건을 만족할 때, 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면?(정답 3개)



[조건]
(1) 1 반 전체 학생은 30 회 이상 35 회 미만인 학생의 8 배이다.
(2) 2 반에서 45 회 이상 50 회 미만인 학생은 전체의 25% 이다.

① 1 반 학생과 2 반 학생의 차이는 5 명이다.

② 30 회 이상 35 회 미만인 학생은 1반은 2 명이고, 2 반은 4 명이다.

③ 45 회 이상 50 회 미만인 1반 학생은 전체의 20% 이다.

④ 40 회 미만인 2 반 학생은 전체의 $\frac{1}{4}$ 이다.

⑤ 1 반과 2 반 학생 수의 차가 가장 크게 나는 구간의 계급값은 52.5 이다.

해설

1 반 학생 수를 구하기 위해서 30 회 이상 35 회 미만인 학생을 x 명이라고 두면, $2+x+8+12+12+1=8x, 7x=35, x=5$ 이다.
따라서 1 반 전체 학생은 40 명이다.
2 반에서 전체 학생수 □를 구하면 $\frac{10}{\square}\times 100=25,\ \square=40$ 이고,
30 회 이상 35 회 미만인 학생은 $40-1-6-14-10-6=3$ (명) 이다.
따라서 30 회 이상 35 회 미만인 학생은 1 반은 5 명이고, 2 반은 3 명이다.
45 회 이상 50 회 미만인 학생은 전체의 $\frac{12}{40}\times 100=30(\%)$ 이다.

16. 두 정수 a, b에 대하여 절댓값이 같고, 두 점 사이의 거리가 5이하인 정수를 $(a,\ b)$로 나타낼 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $(1,\ 1)$ ② $(2,\ -2)$ ③ $(-1,\ 1)$

④ $(3,\ -3)$ ⑤ $(0,\ 0)$

해설

절댓값이 같으면, a 와 b 사이의 거리는 $2|a|(=2|b|)$ 이다.
$2|a| \le 5$ 라고 했으므로, $-5 \le 2a \le 5$ 이다.
$a,\ b$는 $-\frac{5}{2} \le a \le \frac{5}{2},\ -\frac{5}{2} \le b \le \frac{5}{2}$을 만족하는 정수이므로
$a = -2,\ -1,\ 0,\ 1,\ 2$ $b = -2,\ -1,\ 0,\ 1,\ 2$이다.
따라서 조건을 만족하는 정수들을 구해보면
$(-2,\ -2)$, $(-2,\ 2)$, $(-1,\ -1)$, $(-1,\ 1)$, $(0,\ 0)$, $(1,\ 1)$, $(1,\ -1)$, $(2,\ 2)$, $(2,\ -2)$이다.

17. 유리수 x, y 에 대하여 $x * y = \dfrac{2xy}{x+y}(x + y \neq 0)$ 로 정의한다.

$\dfrac{a * 1.2}{a * (-0.25)} = 1$ 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 0

해설

$$\begin{aligned}\frac{a * 1.2}{a * (-0.25)} &= \frac{\dfrac{2.4a}{a+1.2}}{\dfrac{-0.5a}{a-0.25}} \\ &= \frac{2.4a(a-0.25)}{-0.5a(a+1.2)} \\ &= \frac{2.4(a-0.25)}{-0.5(a+1.2)} \\ &= 1\end{aligned}$$

$2.4a - 0.6 = -0.5a - 0.6$

$2.9a = 0$

$\therefore a = 0$

18. x 에 관한 일차방정식 $ax+7=5(x+1)+4$ 의 해가 $x=-1$ 일 때, y 에 관한 일차방정식 $2(y-a)+7=7y-4$ 의 해는?

① $y=1$ ② $y=2$ ③ $y=3$ ④ $y=4$ ⑤ $y=5$

해설

$ax+7=5(x+1)+4$ 의 해가 $x=-1$ 이므로, $x=-1$ 를 대입하면

$a\times(-1)+7=5(-1+1)+4$

$-a+7=4$

$-a=4-7=-3$

따라서 $a=3$ 이다.

$2(y-a)+7=7y-4$ 에 $a=3$ 를 대입하면

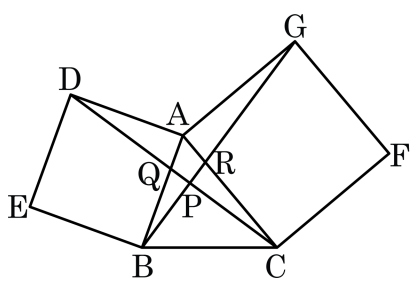
$2(y-3)+7=7y-4$

$2y-6+7=7y-4$

$5=5y$

따라서 $y=1$ 이다.

19. 아래 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 외부에 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 를 각각 한 변으로 하는 정사각형 ADEB, ACFG 를 그리고, $\overline{CD}$ 와 $\overline{BG}$ 의 교점을 P 라고 할 때, $\angle BPC$ 의 값을 구하여라.

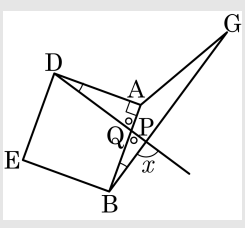


▶ 답 :

▷ 정답 : 90

해설

$\angle BPC$ 를 x 하자. $\triangle ADQ$ 와 $\triangle PBQ$ 에서



$\angle AQD = \angle BQP$ (맞꼭지각)

$\angle ADQ + \angle DAQ = \angle QBP + \angle QPB$

$\angle ADQ = \angle QBP$ 이므로,

$\angle DAQ = \angle QPB = 90°$

$\therefore x = 90$

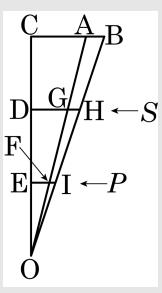
20. 좌표평면 위의 두 점 A(9, 36), B(12, 36)과 원점 O 에 대하여 삼각형 ABO 를 y 축을 회전축으로 하여 만든 회전체가 있다. 이 회전체를 (0, 24) 를 지나면서 x 축에 평행한 직선을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이를 S, (0, 12) 를 지나면서 x 축에 평행한 직선을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이를 P 라고 할 때, $\frac{S}{P}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

회전체의 단면은 그림과 같다.



△OEF 와 △ODG 와 △OCA 는 모양이 같고 크기가 다른 삼각형이다. 따라서

$\overline{OE} : \overline{OD} : \overline{OC} = \overline{EF} : \overline{DG} : \overline{CA} = 1 : 2 : 3$

$\therefore \overline{EF} = 3, \overline{DG} = 6$

또 △OEI 와 △ODH 와 △OCB 는 모양이 같고 크기가 다른 삼각형이다. 따라서

$\overline{OE} : \overline{OD} : \overline{OC} = \overline{EI} : \overline{DH} : \overline{CB} = 1 : 2 : 3$

$\therefore \overline{EI} = 4, \overline{DH} = 8$

S 와 P 는 큰 원에서 작은 원을 뺀 넓이이다.

$\therefore S = \pi \times 8^2 - \pi \times 6^2 = 28\pi$

$\therefore P = \pi \times 4^2 - \pi \times 3^2 = 7\pi$

따라서 $\frac{S}{P} = \frac{28\pi}{7\pi} = 4$