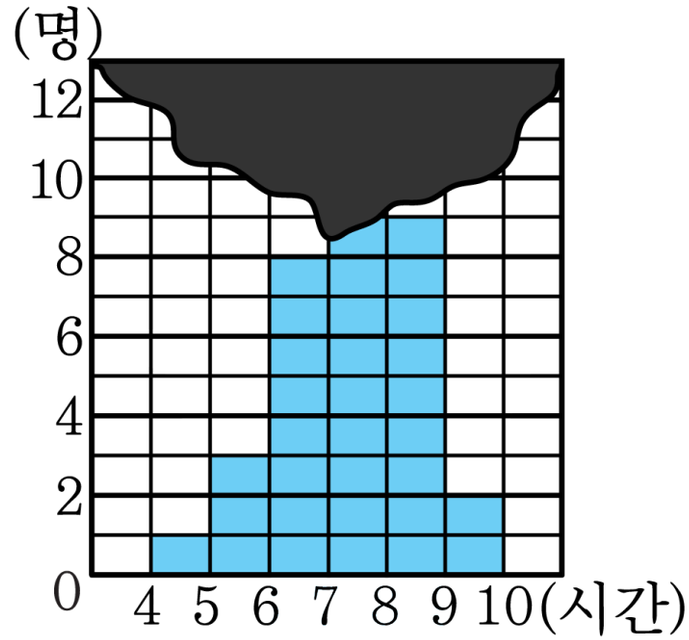
1. 다음 그림은 1 학년 4 반의 학생 35 명의 수면 시간을 나타낸 히스토그램이 일부가 얼룩져 보이지 않는다고 한다. 7 시간 이상 9 시간 미만의 학생 수를 구하여라.



▶ 답 : 명

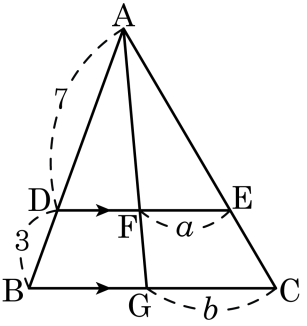
▷ 정답 : 21 명

해설

7 시간 이상 8 시간 미만의 $35 - (1 + 3 + 8 + 9 + 2) = 12$ (명) 이다.

따라서 7 시간 이상 9 시간 미만의 학생은 $12 + 9 = 21$ (명) 이다.

2. 다음 그림에서 $\overline{BC}//\overline{DE}$ 이고, $\overline{AD}=7$, $\overline{BD}=3$ 일 때, a 를 b 에 관한 식으로 나타내면?



① $a=\frac{4}{7}b$ ② $a=\frac{7}{3}b$ ③ $a=\frac{5}{4}b$

④ $a=\frac{7}{10}b$ ⑤ $a=\frac{7}{2}b$

해설

$\overline{BC}//\overline{DE}$ 이므로

$\overline{AD}:\ \overline{AB}=\overline{AF}:\ \overline{AG}=7:(7+3)=7:10\ \cdots$㉠

또, $\overline{BC}//\overline{DE}$ 이면 $\overline{GC}//\overline{FE}$ 이므로

$\overline{AF}:\ \overline{AG}=\overline{EF}:\ \overline{CG}=a:b\ \cdots$㉡

㉠, ㉡에서 $a\ :b=7\ :10$

$10a=7b$ 이므로 $a=\frac{7}{10}b$ 이다.

3. $x^2 - 16x + \square$가 완전제곱식이 될 때, $\square$의 값은?

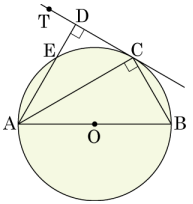
① -4 ② -8 ③ -16 ④ 64 ⑤ 256

해설

$(x-8)^2 = x^2 - 16x + 64$

따라서 $\square = 64$ 이다.

4. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름이고, 점 C 는 접점이다. 점 A 에서 접선 CT 에 내린 수선의 발을 D 라 할 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① $\angle DCA = \angle CBA$

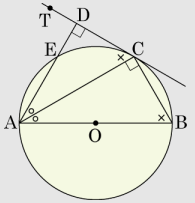
② $\overline{DC}^2 = \overline{AD} \cdot \overline{DE}$

③ $\overline{AC}^2 = \overline{AB} \cdot \overline{AD}$

④ $\angle CAD = \angle ACD$

⑤ $\angle BAC = \angle CAD$

해설



$\angle DCA = \angle CBA$ (접선과 현이 이루는 각)

$\overline{CD}$ 가 접선이므로 $\overline{DC}^2 = \overline{AD} \cdot \overline{DE}$

$\triangle ADC \sim \triangle ACB$ 이므로 $\overline{AD} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{AB}$

$\therefore \overline{AC}^2 = \overline{AB} \cdot \overline{AD}$

5. 38 을 나누면 2 가 남고 45 를 나누면 3 이 부족한 수의 합을 구하면?

① 9 ② 12 ③ 16 ④ 18 ⑤ 22

해설

36 과 48 의 최대공약수는 12
12 의 약수 중 나머지 3 보다 큰 수들의 합을 구하면 $4+6+12 = 22$ 이다.

6. 두 분수 $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{10}$ 중 어느 것을 곱해도 자연수가 되는 100 이하의 자연수의 개수는?

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

두 분수가 자연수가 되려면, n 은 6 과 10 의 공배수이어야 한다.
공배수 중 가장 작은 수는 두 수의 최소공배수이어야 한다.
n 의 값 중 가장 작은 수는 30 이다.
따라서 100 이하의 자연수이므로 $30, 60, 90$ 이고 3 개이다.

7. 다음 중 y가 x에 정비례하는 것은?

① 한권에 x원 하는 공책 y권의 값이 2000원이다.

② 시속 $x\,\mathrm{km}$인 자동차로 y시간 동안 달린 거리가 $60\,\mathrm{km}$이다.

③ 밑변의 길이가 $x\,\mathrm{cm}$이고 높이가 $y\,\mathrm{cm}$인 삼각형의 넓이가 $20\,\mathrm{cm}^2$이다.

④ 반지름의 길이가 $x\,\mathrm{cm}$인 원의 넓이가 $y\,\mathrm{cm}^2$이다. (단, 원주율은 3.14로 계산)

⑤ 밑변의 길이가 $x\,\mathrm{cm}$이고, 높이가 $5\,\mathrm{cm}$인 평행사변형의 넓이가 $y\,\mathrm{cm}^2$이다.

해설

① $xy = 2000$ (반비례)

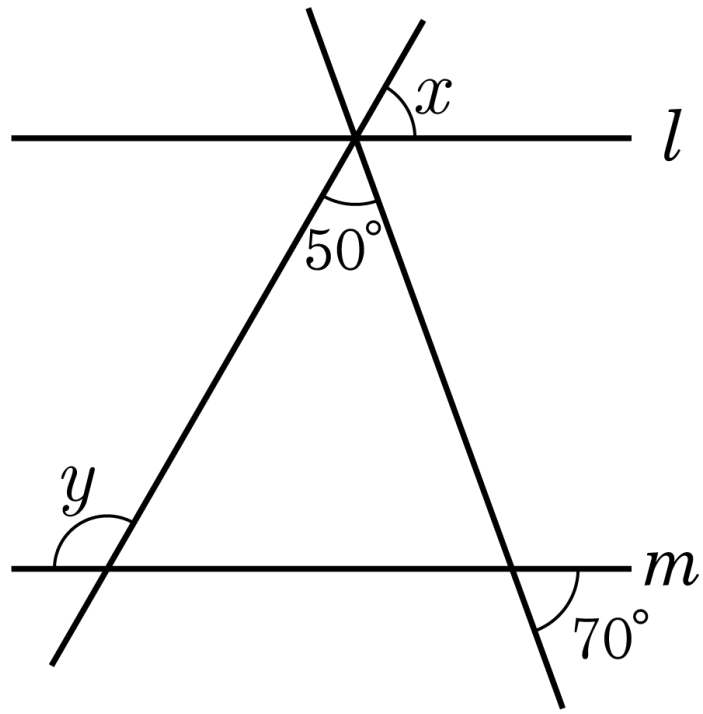
② $xy = 60$ (반비례)

③ $\frac{1}{2} \times x \times y = 20,\ xy = 40$ (반비례)

④ $y = 3.14x^2$

⑤ $y = 5x$ (정비례)

8. 다음 그림에서 $l // m$ 일 때 $\angle x + \angle y$ 의 값을 구하면?



① $120°$ ② $150°$ ③ $180°$ ④ $60°$ ⑤ $90°$

해설

$\angle x = 180° - (50° + 70°) = 60°$

$\angle y = 70° + 50° = 120°$

$\therefore \angle x + \angle y = 60° + 120° = 180°$

9. 도수분포표에서 x 이상 y 미만인 계급의 계급값이 75 이다. x, y 가 모두 자연수라고 할 때, 계급의 크기가 될 수 없는 것은?

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 10

해설

계급의 크기는 계급을 나눈 구간의 크기이다.
계급의 크기가 1 일 경우

$x = 75 - \frac{1}{2}, y = 75 + \frac{1}{2}$ 이므로

x, y 가 자연수라는 사실과 다르다.
따라서 답은 ① 이다.

10. 순환소수 $34.0\dot{8}7\dot{2} = x$ 를 분수로 고칠 때, 필요한 식은?

① $1000x - x$

② $10000x - x$

③ $1000x - 10x$

④ $10000x - 10x$

⑤ $10000x - 1000x$

해설

소수점 아랫부분이 같아지도록 10 의 거듭제곱을 곱한다.
그러므로 $10000x - 10x$ 이다.

11. $4x^2+x+3$에 어떤 식을 더해야 할 것을 잘못하여 빼었더니 $-2x^2+2x+3$이 되었다. 옳게 계산한 식을 구하면?

① $10x^2+3$ ② $10x^2+x-3$ ③ $6x^2+2x+3$

④ $6x^2+x-3$ ⑤ $6x^2-2x$

해설

어떤 식을 A 라 하면

$4x^2+x+3-A=-2x^2+2x+3$

$A=(4x^2+x+3)-(-2x^2+2x+3)=6x^2-x$

$\therefore$ 바르게 계산한 식 : $4x^2+x+3+(6x^2-x)=10x^2+3$

12. 일차부등식 $\frac{x-3}{4} - \frac{3x-7}{5} < -2$ 의 해 중에서 가장 작은 정수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$\frac{x-3}{4} - \frac{3x-7}{5} < -2$에서

$5(x-3) - 4(3x-7) < -40,$

$5x - 15 - 12x + 28 < -40,$

$-7x < -53$

$\therefore \ x > \frac{53}{7}$

따라서 만족하는 가장 작은 정수는 8 이다.

13. A 지점에서 3000m 떨어진 B 지점까지 갈 때, 처음에는 1 분에 100m 의 속력으로 뛰어가다가 나중에는 1 분에 50m 의 속력으로 걸어서 30 분 이내에 도착하려고 한다. 뛰어간 거리에 해당되는 것을 모두 고르면?

① 900m ② 1000m ③ 2000m

④ 3000m ⑤ 3500m

해설

뛰어간 거리를 x m 라고 하면

걸어간 거리는 $(3000 - x)$ m 라 쓸 수 있다.

$\left(\frac{\text{거리}}{\text{속력}}\right) = (\text{시간})$ 이므로 식을 세우면

$\frac{x}{100} + \frac{3000 - x}{50} \leq 30$ 이라 쓸 수 있다.

(뛰어간 시간 + 걸어간 시간 $\leq$ 30분)

양변에 100 을 곱해 정리하면

$x + 2(3000 - x) \leq 3000$

$\therefore x \geq 3000$

$\therefore$ 뛰어간 거리 : 3000m 이상

14. 동건이는 친구들과 모여서 윷놀이를 하고 있다. 동건이가 윷을 한 번 던질 때, 개가 나올 확률은? (단, 윷의 등과 배가 나올 확률은 같다.)

① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{5}{8}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

해설

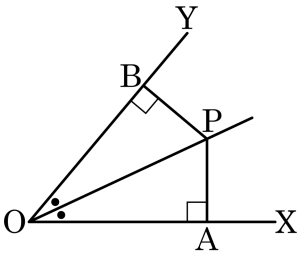
개가 나오는 경우의 수는 윷짝 중에 2 개가 앞이 나오는 경우의 수를 구하면 되므로

6 가지이다.

따라서 구하고자 하는 확률은

$$\frac{6}{2\times2\times2\times2}$$

15. 다음은 각의 이등분선 위의 한 점에서 각의 두변에 이르는 거리는 같음을 보이는 과정이다. 다음 빈칸에 들어갈 말로 틀린 것은?



보기

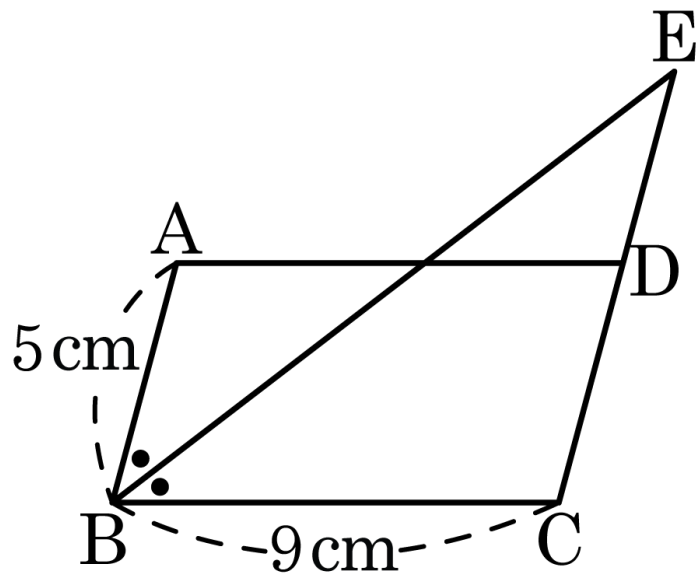
∠XOY 의 이등분선 위의 한 점 P를 잡으면
△PAO 와 △PBO 에 있어서
∠PAO = ((개)) = 90° ··· ㉠
가정에서∠POA = ((내)) ··· ㉡
$\overline{OP}$((대)) ··· ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의해
△PAO ≡ △PBO ((래) 합동)
∴ $\overline{PA}$ = ((매))

① (가)∠PBO
② (나) ∠POB
③ (다) 빗변(공통변)
④ (라) RHS
⑤ (마) $\overline{PB}$

해설

∠XOY 의 이등분선 위의 한 점 P 를 잡으면
△PAO 와 △PBO 에 있어서
∠PAO = (∠PBO) = 90° ···㉠
∠POA = (∠POB) ··· ㉡
$\overline{OP}$ = (빗변(공통변)) ··· ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의해
△PAO ≡ △PBO (RHA 합동)
∴ $\overline{PA}$ = ($\overline{PB}$)

16. 다음 그림의 평행사변형 ABCD 에서 $\overline{BE}$ 는 $\angle ABC$ 의 이등분선이고, $\overline{AB} = 5\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 9\,\text{cm}$ 일 때, $\overline{DE}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

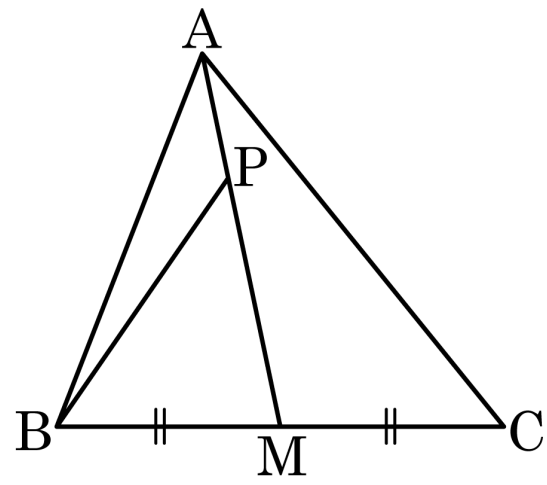
▷ 정답 : 4 cm

해설

$\overline{BC} = \overline{CE} = 9\,\text{cm}$, $\overline{CD} = 5\,\text{cm}$

$\therefore \overline{DE} = 9 - 5 = 4(\,\text{cm})$

17. 다음 그림에서 점 M은 $\overline{BC}$의 중점이고 $\overline{AP} : \overline{PM} = 1 : 2$이다. $\triangle ABC = 60cm^2$일 때 $\triangle PBM$의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\quad\quad cm^2}$

▷ 정답 : 20 $\underline{cm^2}$

해설

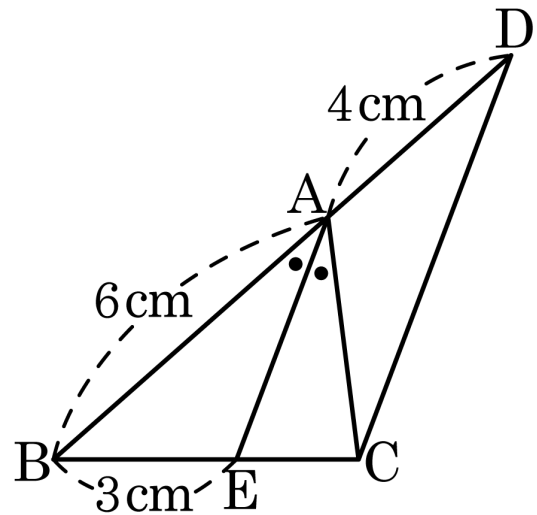
$\triangle ABM$과 $\triangle AMC$의 밑변의 길이와 높이가 같으므로, 두 삼각형의 넓이는 같다.

$\triangle ABM = 30cm^2$

$\triangle APB$와 $\triangle BMP$의 높이는 같고 밑변의 길이의 비가 $1 : 2$이므로

$\triangle PBM = 30 \times \frac{2}{3} = 20(cm^2)$

18. 다음 그림에서 $\overline{EA} // \overline{CD}$ 이고 $\angle BAE = \angle EAC$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 값은?



① 1 cm ② 2 cm ③ 3 cm

④ 4 cm ⑤ 5 cm

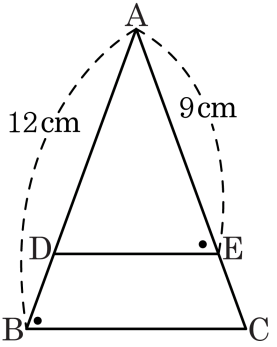
해설

$\overline{EA} // \overline{CD}$ 이므로 $\angle EAC = \angle ACD$ (엇각), $\angle BAE = \angle ADC$ (동위각), $\angle BAE = \angle EAC$ 이므로 $\angle ACD = \angle ADC$

따라서 $\triangle ACD$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{AC} = \overline{AD}$ 이다.

따라서 $\overline{AC}$ 의 길이는 4 cm 이다.

19. 다음 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?



① $\triangle ADE \backsim \triangle ACB$ (SAS 닮음)

② $\triangle ADE$ 와 $\triangle ACB$ 의 닮음비는 $3 : 4$

③ $\overline{AD} : \overline{AE} = \overline{AB} : \overline{AC}$

④ $\triangle ADE = 9\text{cm}^2$ 이면 $\triangle ACB = 12\text{cm}^2$ 이다.

⑤ $\triangle ADE$ 와 $\triangle ACB$ 의 넓이의 비는 $9 : 16$

해설

① AA 닮음,
③ $\overline{AD} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AB}$,
④ 넓이비가 $9 : 16$ 이므로 $\triangle ACB = 16\text{cm}^2$

20. 이차식 $ax^2+30x+b$ 를 완전제곱식으로 고치면 $(cx+3)^2$ 일 때, $\dfrac{b}{a+c}$ 의 값을 구하면?

① $\dfrac{1}{10}$ ② $\dfrac{3}{10}$ ③ $\dfrac{1}{5}$ ④ $\dfrac{3}{5}$ ⑤ $\dfrac{1}{2}$

해설

$ax^2+30x+b=(cx+3)^2=c^2x^2+6cx+9$

$\Rightarrow a=c^2,\ 30=6c,\ b=9$

$\Rightarrow\ a=25,\ c=5,\ b=9$

따라서 $\dfrac{b}{a+c}=\dfrac{9}{25+5}=\dfrac{9}{30}=\dfrac{3}{10}$ 이다.

21. n 각형의 대각선의 총수가 $\frac{n(n-3)}{2}$ 개일 때, 대각선의 총수가 20 개인 다각형을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 팔각형

해설

$\frac{n(n-3)}{2} = 20$ 이므로

$n^2 - 3n - 40 = 0$

$(n+5)(n-8) = 0$

$\therefore\ n = 8$ (n 은 자연수)

따라서 팔각형이다.

22. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 가 다음 조건을 만족할 때, 다음 중 옳은 것은?

Ⅰ. $\dfrac{b}{2a} = -1$

Ⅱ. 최댓값은 있으나. 최솟값은 없다.

Ⅲ. 점 $\left(\dfrac{5}{3},\ 0\right)$ 을 지난다.

① $a > 0$

② $c > 0$

③ 다른 한 x 절편이 $-\dfrac{1}{3}$ 이다.

④ 꼭짓점이 제 3 사분면에 있다.

⑤ 그래프는 제 2 사분면을 지나지 않는다.

해설

꼭짓점이 제 1 사분면에 있고, 위로 볼록한데 y 절편이 원점 아래에 있기 때문에 제 2 사분면을 지나지 않는다.

23. 다음은 성희네 반 학생 20 명의 수학 성적을 도수분포표로 나타낸 것이다. 20 명의 수학 성적의 평균이 65 점일 때, x 의 값은?

계급(점)	도수(명)
$30^{\text{이상}} \sim 40^{\text{미만}}$	3
$40^{\text{이상}} \sim 50^{\text{미만}}$	x
$50^{\text{이상}} \sim 60^{\text{미만}}$	1
$60^{\text{이상}} \sim 70^{\text{미만}}$	y
$70^{\text{이상}} \sim 80^{\text{미만}}$	4
$80^{\text{이상}} \sim 90^{\text{미만}}$	2
$90^{\text{이상}} \sim 100^{\text{미만}}$	2
합계	20

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

전체 학생 수가 20 이므로

$3 + x + 1 + y + 4 + 2 + 2 = 20$

$x + y = 8 \cdots$ ㉠

20 명 학생의 수학 성적의 평균이 65 점이므로

$$\frac{35 \times 3 + 45 \times x + 55 \times 1 + 65 \times y + 75 \times 4}{20} + \frac{85 \times 2 + 95 \times 2}{20} = 65$$

$$\frac{820 + 45x + 65y}{20} = 65,\ 45x + 65y = 480$$

$9x + 13y = 96 \cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x = 2,\ y = 6$

24. 다음 표는 5 명의 학생의 키를 나타낸 것이다. 평균이 175cm 이고 분산이 3.2 일 때, 준호와 성준이의 키를 구하여라.(단, 준호의 키가 성준의 키보다 더 크다.)

학생	규호	준호	규철	성준	영훈
키(cm)	176	x	174	y	172

▶ 답 : cm

▶ 답 : cm

▷ 정답 : 준호 : 177 cm

▷ 정답 : 성준 : 176 cm

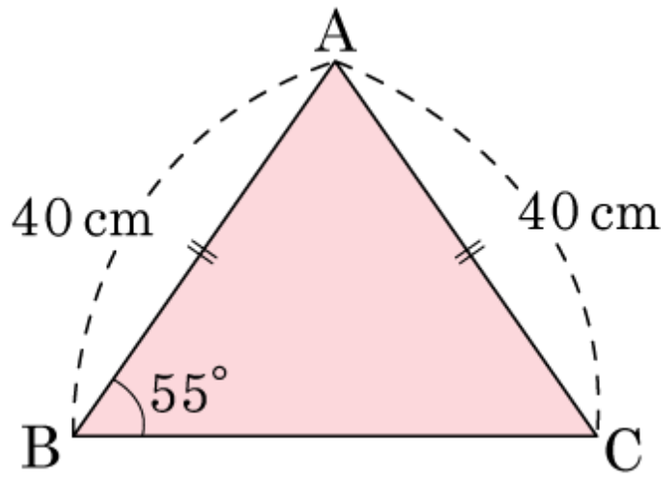
해설

$\frac{176+x+174+y+172}{5} = 175$, $x+y=353$ 이다.

$\frac{1+(x-175)^2+1+(y-175)^2+9}{5} = 3.2$, $(x-175)^2+(y-175)^2=5$ 이다.

두 식을 연립해서 풀면, $x=177$, $y=176$ 이다.

25. 다음 그림과 같이 두 변 AB, AC 의 길이가 40 cm 인 이등변삼각형 ABC 의 넓이를 어림하여 구하여라. (단, $\sin 20° = 0.3420$, $\cos 20° = 0.9397$)



① 약 600 ② 약 700 ③ 약 701

④ 약 752 ⑤ 약 755

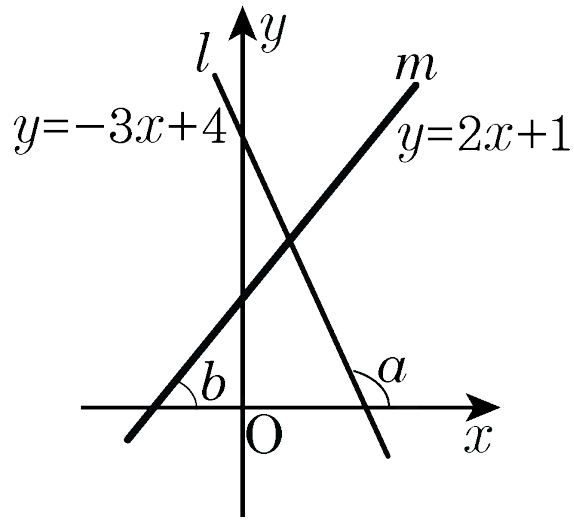
해설

$\triangle ABC$ 에서 내각의 합이 $180°$ 이므로

$\angle A = 180° - 2 \times 55° = 70°$

$$\begin{aligned}\triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 40 \times 40 \times \sin 70° \\ &= \frac{1}{2} \times 1600 \times \cos(90° - 70°) \\ &= \frac{1}{2} \times 1600 \times \cos 20° \\ &= 800 \times 0.9397 \fallingdotseq 752 \ (\mathrm{cm}^2)\end{aligned}$$

26. 다음 그림과 같이 직선 ℓ의 그래프가 x축과 이루는 각의 크기를 a라 하고, 직선 m의 그래프가 x축과 이루는 각의 크기를 b라 할 때, $\tan a + \tan b$의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: -1

해설

x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 a라 할 때,

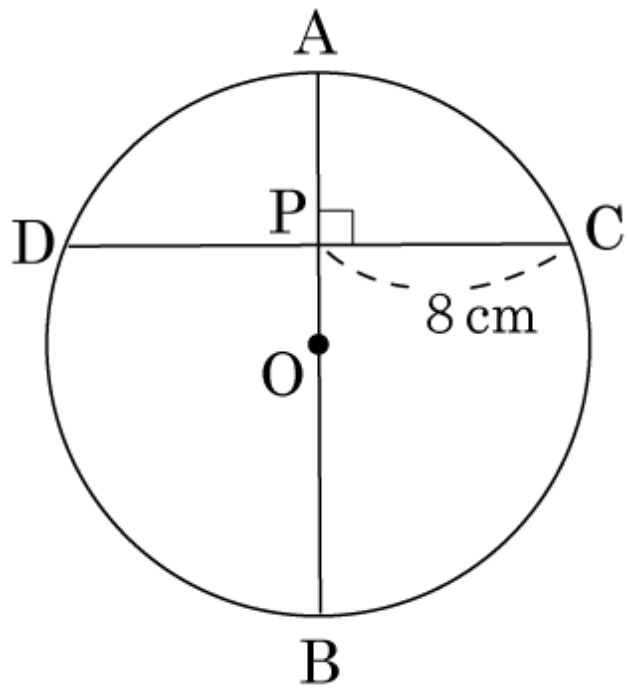
직선의 기울기 $= \dfrac{y\text{의 증가량}}{x\text{의 증가량}} = \tan a$이다.

직선 ℓ의 기울기가 -3이므로 $\tan a = -3$,

직선 m의 기울기가 2이므로 $\tan b = 2$이다.

따라서 $\tan a + \tan b = -3 + 2 = -1$이다.

27. 다음 그림과 같은 원 O 에서 $\overline{CP} = 8\text{cm}$이고, $\overline{AB} \perp \overline{CD}$, $\overline{AP} : \overline{PB} = 2 : 4$ 이라 할 때, $\overline{PB}$ 의 길이를 구하면?



① $6\sqrt{2}\,\text{cm}$ ② $7\sqrt{2}\,\text{cm}$

③ $8\sqrt{2}\,\text{cm}$ ④ $9\sqrt{2}\,\text{cm}$

⑤ $10\sqrt{2}\,\text{cm}$

해설

$\overline{AP} = 2R$, $\overline{BP} = 4R$라 하면

$2R \times 4R = 8 \times 8, 8R^2 = 64, R = 2\sqrt{2} (\because R > 0)$

$\therefore \overline{PB} = 4R = 8\sqrt{2}(\text{cm})$

28. 다음 중 약수의 개수가 나머지 셋과 다른 것을 모두 고르면?

① $2^2 \times 3^3$ ② 24 ③ $2 \times 9 \times 5$

④ 500 ⑤ $3^4 \times 7^3$

해설

① $(2+1) \times (3+1) = 12$ (개)

② $24 = 2^3 \times 3 \Rightarrow (3+1) \times (1+1) = 8$ (개)

③$2 \times 9 \times 5 = 2 \times 3^2 \times 5$

$\Rightarrow (1+1) \times (2+1) \times (1+1) = 2 \times 3 \times 2 = 12$ (개)

④ $500 = 2^2 \times 5^3 \Rightarrow (2+1) \times (3+1) = 12$ (개)

⑤ $3^4 \times 7^3 \Rightarrow (4+1) \times (3+1) = 5 \times 4 = 20$ (개)

29. 한 꼭짓점에서 대각선을 그어 8 개의 삼각형이 생기는 정다각형의 한 내각의 크기는?

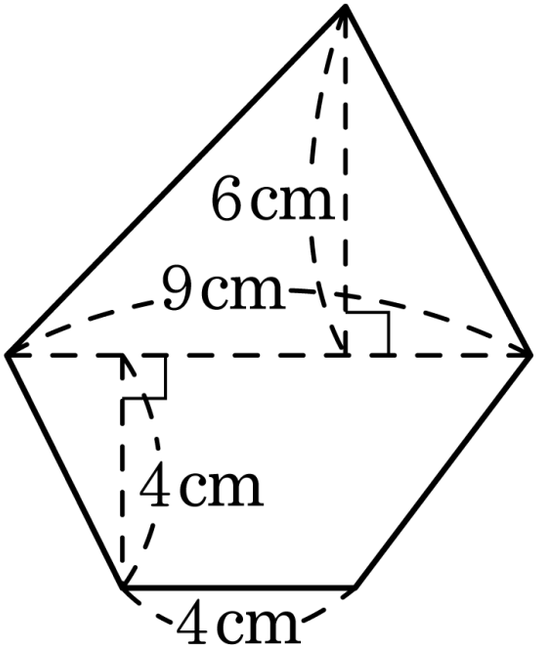
① $100°$ ② $105°$ ③ $110°$ ④ $120°$ ⑤ $144°$

해설

$n-2=8$, $n=10$

따라서 십각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180°(10-2)}{10}=144°$ 이다.

30. 밑면이 다음 그림과 같고 높이가 14 cm 인 오각기둥의 부피를 구하여라.



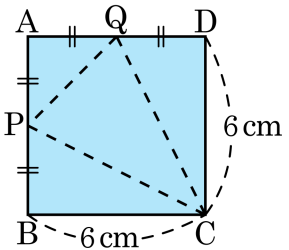
▶ 답 : $\underline{\text{cm}^3}$

▷ 정답 : 742 $\underline{\text{cm}^3}$

해설

$$\left\{9 \times 6 \times \frac{1}{2} + (9+4) \times 4 \times \frac{1}{2}\right\} \times 14 = (27 + 26) \times 14 = 742\ (\text{cm}^3)$$

31. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 6cm 인 정사각형에서 변 AB 와 변 AD 의 중점을 각각 P, Q 라 하고 그림과 같이 점선을 그렸다. 이 정사각형모양의 종이를 점선을 따라 접어서 입체도형을 만들었을 때, 이 입체도형의 부피는?



① 8cm^3 ② 9cm^3 ③ 10cm^3

④ 12cm^3 ⑤ 15cm^3

해설

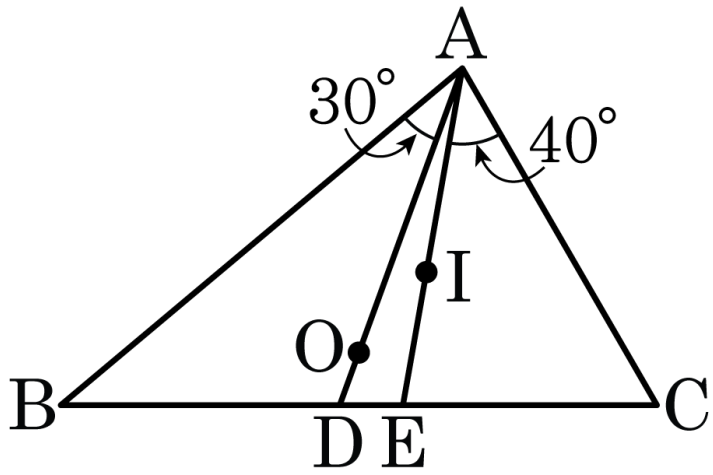
만들어지는 입체도형은 삼각뿔이다.

$(\text{밑넓이}) = 3 \times 3 \times \frac{1}{2} = \frac{9}{2}$

높이가 6 이므로

$V = \frac{9}{2} \times 6 \times \frac{1}{3} = 9\text{cm}^3$

32. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 점 O 와 I 는 각각 삼각형의 외심과 내심이다. $\angle BAD = 30°$, $\angle CAE = 40°$ 일 때, $\angle ADE = (\quad)°$ 이다. ( ) 안에 알맞은 수를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 70

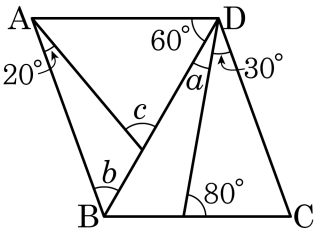
해설

$\angle BAE = \angle CAE$ 이므로 $\angle DAE = 10°$,$\angle OBA = \angle OAB = 30°$

$\angle OBC + \angle OBA + \angle OAC = 90°$ 이므로 $\angle OBC = 10°$

$\therefore \angle ADE = \angle ABD + \angle BAD = 70°$

33. 다음 그림의 평행사변형 ABCD 에서 $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$ 의 크기를 차례대로 구하여라.



▶ 답: _____°

▶ 답: _____°

▶ 답: _____°

▷ 정답: $\angle a = 20$ °

▷ 정답: $\angle b = 50$ °

▷ 정답: $\angle c = 70$ °

해설

$\angle BCD = 180° - 30° - 80° = 70°$

$\angle ADC + \angle BCD = 180°$, $60° + \angle a + 30° + 70° = 180°$, $\angle a = 20°$

$\angle BAD = \angle BCD$, $\triangle ABD$ 에서 $70° + 60° + \angle b = 180°$, $\angle b = 50°$

$\angle c = \angle b + 20°$, $\angle c = 70°$

34. 다음 보기와 같이 대각선의 성질과 사각형을 옳게 짝지은 것은?

보기

㉠ 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.

㉡ 두 대각선의 길이가 같다.

㉢ 두 대각선은 서로 수직으로 만난다.

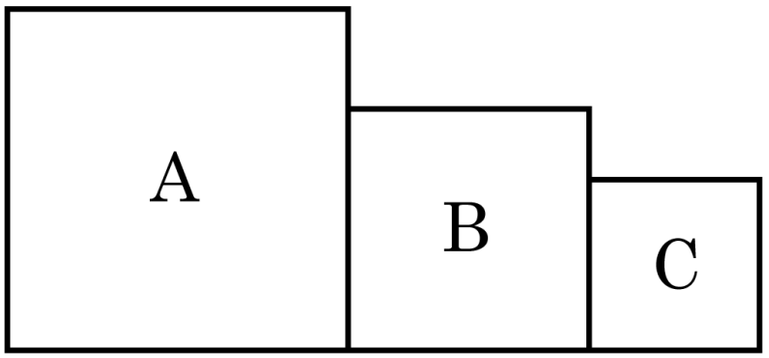
㉣ 두 대각선이 내각을 이등분한다.

① 등변사다리꼴 : ㉠, ㉡
② 평행사변형 : ㉠, ㉢
③ 마름모 : ㉠, ㉢, ㉣
④ 직사각형 : ㉠, ㉡, ㉢
⑤ 정사각형 : ㉠, ㉢, ㉣

해설

① 등변사다리꼴 : ㉡
② 평행사변형 : ㉠
④ 직사각형 : ㉠, ㉡
⑤ 정사각형 : ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

35. 다음 그림에서 사각형 A, B, C 는 모두 정사각형이고, 각 사각형의 넓이 사이에는 B 는 C 의 2 배, A 는 B 의 2 배인 관계가 있다고 한다. A 의 넓이가 $2\,\mathrm{cm}^2$ 일 때, C 의 한 변의 길이는?



① $\frac{1}{4}\,\mathrm{cm}$ ② $\frac{1}{2}\,\mathrm{cm}$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{3}\,\mathrm{cm}$

④ $\frac{\sqrt{2}}{4}\,\mathrm{cm}$ ⑤ $\frac{\sqrt{2}}{2}\,\mathrm{cm}$

해설

$$(\text{B 의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

$$(\text{C 의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2}$$

따라서, C 의 한 변의 길이는 $\sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}\,\mathrm{cm}$ 이다.

36. 이차방정식 $x^2 - 8x + a = 0$ 의 해가 정수일 때, 자연수 a 의 값 중 가장 큰 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$x^2 - 8x + a = 0$ 의 해 $x = 4 \pm \sqrt{16 - a}$ 가 정수이기 위해서는 근호 안의 수가 제곱수이어야 한다.

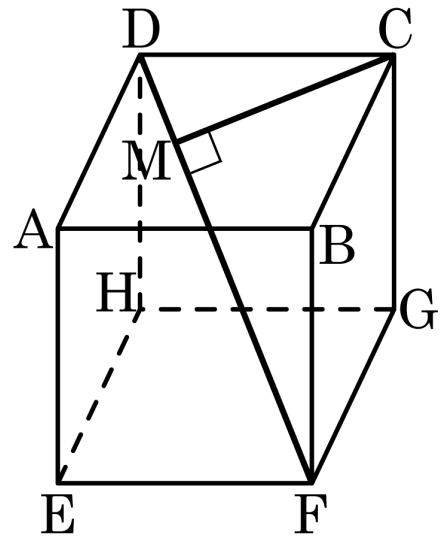
a 는 자연수이므로 $0 \leq 16 - a < 16$

$16 - a = 0,\ 1,\ 4,\ 9$

$\therefore\ a = 7,\ 12,\ 15,\ 16$

따라서 가장 큰 수는 $a = 16$ 이다.

37. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 3 인 정육면체의 꼭짓점 C 에서 대각선 DF 에 내린 수선의 발을 M 이라 할 때, $\overline{CM}$ 의 길이는?



① 2 ② $\sqrt{5}$ ③ $\sqrt{6}$

④ $\sqrt{7}$ ⑤ $2\sqrt{2}$

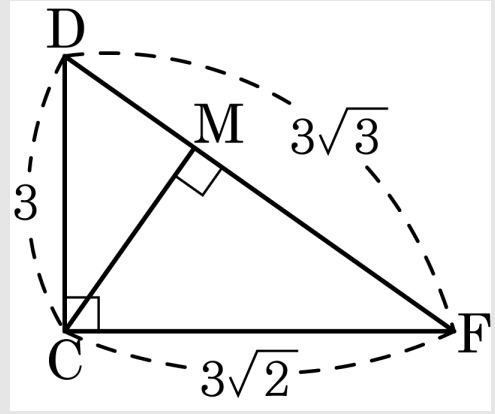
해설

$\overline{DF} = 3\sqrt{3},\ \overline{CF} = 3\sqrt{2},\ \overline{DC} = 3$

$\triangle DCF$ 를 평면에 나타내 보면 다음과 같다. $\overline{DC} \times \overline{CF} = \overline{DF} \times \overline{CM}$ 이므로

$\overline{CM} \times 3\sqrt{3} = 3\sqrt{2} \times 3$

$\therefore \overline{CM} = \sqrt{6}$



38. 1이 아닌 세 정수 p, q, r 에 대하여 $|p| < |q| < |r|$, $pqr = -30$, $p+q+r = 0$ 일 때, $p^2 + q^2 + r^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 38

해설

$|p| < |q| < |r|$ 이고 $30 = 2 \times 3 \times 5$ 이므로,
$|p| = 2$, $|q| = 3$, $|r| = 5$ 이다.
$\therefore p^2 + q^2 + r^2 = 4 + 9 + 25 = 38$

39. 관광객 18명 중 8명은 경복궁을 관람하였고, 10명은 창덕궁을 관람하여 관람요금이 모두 8800원이 들었다. 경복궁과 창덕궁의 관람요금표가 다음과 같을 때, 관광객 중 성인은 최대 몇 명인지 구하여라.

	성인	어린이/청소년
경복궁	800원	400원
창덕궁	500원	300원

▶ 답: 명

▷ 정답: 11명

해설

경복궁을 관람한 성인의 수를 a, 창덕궁을 관람한 성인의 수를 b라 두면,
경복궁을 관람한 어린이/청소년은 $8-a$, 창덕궁을 관람한 어린이/청소년은 $10-b$이다.

$800a + 400(8-a) + 500b + 300(10-b) = 8800$
$400a + 200b = 2600$
$2a + b = 13$

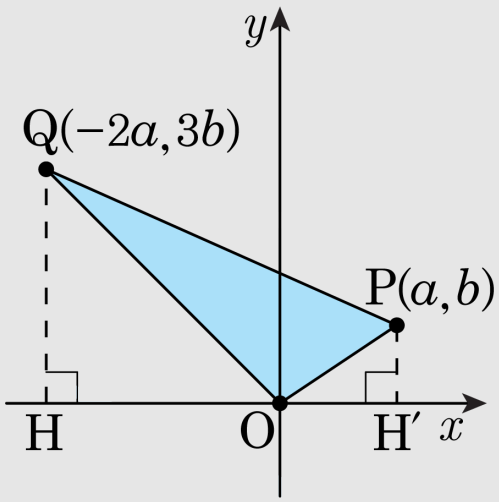
$0 < a \leq 8$, $0 < b \leq 10$이므로, $(a, b) = (2, 9), (3, 7), (4, 5), (5, 3), (6, 1)$이다.
$\therefore$ 관광객 중 성인은 최대 11명이다.

40. 두 점 $\mathrm{P}(a,\ b), \mathrm{Q}(-2a,\ 3b)$에 대하여 $\triangle \mathrm{OPQ}$의 넓이가 15일 때, ab의 값은?(단, $a>0, b>0$)

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

주어진 조건대로 좌표평면에 그리면 다음과 같다.



$\triangle \mathrm{OPQ}$ = 사다리꼴$\mathrm{PQHH'} - \triangle \mathrm{OQH} - \triangle \mathrm{OPH'}$

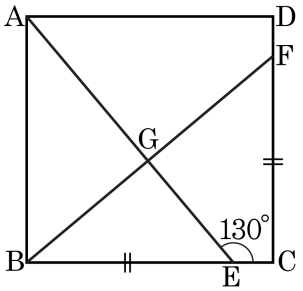
$= \frac{1}{2}(b+3b)\times 3a - \frac{1}{2}\times 2a\times 3b - \frac{1}{2}\times a\times b$

$= 6ab - 3ab - \frac{1}{2}ab$

$= \frac{5}{2}ab$

$\frac{5}{2}ab = 15$이므로 $ab = 6$이다.

41. 아래 그림은 정사각형 ABCD 에서 선분 BC 와 선분 CD 위에 $\overline{BE} = \overline{CF}$ 가 되도록 점 E 와 F 를 잡은 것이다. $\angle CEG = 130°$ 일 때, $\angle AGB$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 90°

해설

$\triangle ABE$ 와 $\triangle BCF$ 에서
$\overline{AB} = \overline{BC}, \overline{BE} = \overline{CF}$, $\angle ABE = \angle BCF = 90°$
$\therefore \triangle ABE \equiv \triangle BCF$ (SAS 합동)
$\angle BEG = 180° - \angle CEG = 50°$ 이므로
$\angle GBE = \angle BAE = 90° - 50° = 40°$
$\triangle BEG$ 에서
$\angle BGE = 180° - 50° - 40° = 90°$
$\therefore \angle AGB = 180° - 90° = 90°$

42. x, y 가 자연수일 때, 일차방정식 $3x + y = 17$ 을 만족하는 순서쌍 (x, y) 의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 5 개

해설

$(1, 14)$, $(2, 11)$, $(3, 8)$, $(4, 5)$, $(5, 2)$

43. 일차함수 $f(x)=ax+b$ 에서 $f\left(x+\frac{3}{2}\right)-f(x)=-6,\ f\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{9}{2}$ 일 때, ab 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -10

해설

$f\left(x+\frac{3}{2}\right)-f(x)=-6$ 에서

$a\left(x+\frac{3}{2}\right)+b-(ax+b)=-6$

$\frac{3}{2}a=-6,\ a=-4$

$f\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{9}{2}$ 에서

$(-4)\times\left(-\frac{1}{2}\right)+b=\frac{9}{2},\ b=\frac{5}{2}$

$\therefore\ ab=(-4)\times\frac{5}{2}=-10$

44. 일차함수 $(3-p)y=(2p-1)x+2$ 의 그래프가 제 2, 3, 4 사분면을 지날 때, p 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $p>3$

해설

$(3-p)y=(2p-1)x+2$ 가 제 2, 3, 4 사분면을 지나려면 기울기 <0, y절편 <0 이어야 한다.

1) $p=3$ 일 때, $x=-\frac{2}{5}$ 이므로 일차함수가 아니다.

2) $p\neq 3$ 일 때, $y=\frac{2p-1}{3-p}x+\frac{2}{3-p}$

$\frac{2p-1}{3-p}<0$ 에서 $(2p-1)(p-3)>0$

$\therefore\ p<\frac{1}{2}$ 또는 $p>3$

$\frac{2}{3-p}<0$ 에서 $3-p<0$

$\therefore\ p>3$

1), 2) 에 의해서 $p>3$ 이다.

45. 두 개의 주사위를 던져서 나온 눈의 수를 각각 a , b 라 할 때, $a < b+2$ 일 경우의 수를 구하여라.

▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 26 가지

해설

$a < b + 2$, $a - b < 2$

두 눈의 수를 뺀 값이 1 이하인 경우를 구하면

$(1,\ 1),\ (1,\ 2),\ (1,\ 3),\ (1,\ 4),\ (1,\ 5),\ (1,\ 6),$

$(2,\ 1),\ (2,\ 2),\ (2,\ 3),\ (2,\ 4),\ (2,\ 5),\ (2,\ 6),$

$(3,\ 2),\ (3,\ 3),\ (3,\ 4),\ (3,\ 5),\ (3,\ 6),$

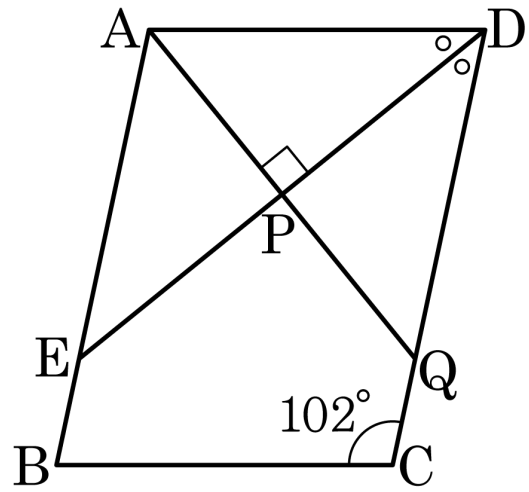
$(4,\ 3),\ (4,\ 4),\ (4,\ 5),\ (4,\ 6),$

$(5,\ 4),\ (5,\ 5),\ (5,\ 6),$

$(6,\ 5),\ (6,\ 6)$

따라서 26 가지이다.

46. 다음 평행사변형 ABCD 에서 $\overline{DE}$ 는 $\angle D$ 의 이등분선이다. 점 A 에서 $\overline{DE}$ 에 수선을 내려 $\overline{DE}$, $\overline{CD}$ 와 만나는 점을 각각 P, Q 라고 할 때, $\angle PEB$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : ____°

▷ 정답 : 141°

해설

$\angle ADP = (180° - 102°) \div 2 = 39°$

$\angle DAP = 90° - 39° = 51°$

$\angle PAE = 102° - 51° = 51°$

$\therefore \angle PEB = 51° + 90° = 141°$

47. 민정이는 거리가 500m 인 A 코스로 분당 Vm 의 속력으로 산을 오르는데 $(t+10)$ 분이 걸렸다. 다시 산을 내려올 때는 거리가 600m 인 B 코스로 분당 $(v+10)$m 의 속력으로 $(t-10)$ 분 걸려서 내려왔다. 이때, v 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 10

해설

민정이가가 A 코스로 산을 오를 때 분당 vm 의 속력으로 $(t+10)$ 분이 걸렸으므로

$v(t+10)=500$

$vt+10v=500,\ vt=500-10v\cdots$ ㉠

또한, B 코스로 산을 내려올 때 분당 $(v+10)$m 로 일정하게 움직여 $(t-10)$ 분이 걸렸으므로

$(v+10)(t-10)=600$

$vt+10t-10v-100=600\cdots$ ㉡

㉠식을 ㉡식에 대입하여 정리하면

$t=2v+20\cdots$ ㉢

㉢식을 ㉠식에 대입하여 정리하면

$v^2+15v-250=0$

$\therefore\ v=10$ 또는 $v=-25$

이때, $v>0$ 이므로 분당 10m 이다.

48. 함수 $f(x) = x - 3$, $g(x) = x^2$, $h(x) = 2x + 4$ 에 대하여 $h(g(f(x)))$ 의 최솟값을 m 이라 할 때, $f(g(h(m)))$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

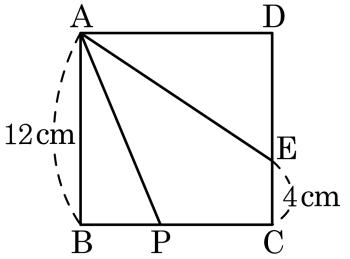
▷ 정답 : 141

해설

$g(f(x)) = (x-3)^2$, $h(g(f(x))) = 2(x-3)^2 + 4$ 이므로 $m = 4$

$\therefore\ f(g(h(m))) = (2m+4)^2 - 3 = 141$

49. 한 변의 길이가 12 cm 인 정사각형 ABCD 에서 $\overline{BC}$ 위에 임의의 점 P 를 잡고 점 A 와 점 P 를 잇고 $\angle PAD$ 의 이등분선이 $\overline{AE}$ 이다. $\overline{EC} = 4\,\text{cm}$ 일 때, $\overline{AP}$ 의 길이를 구하여라.



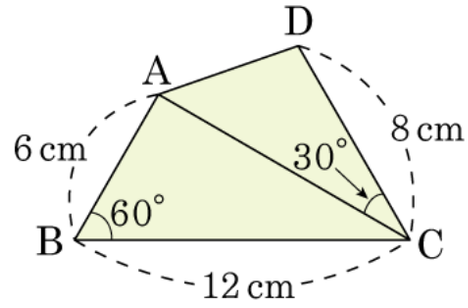
▶ 답 : cm

▷ 정답 : 13 cm

해설

$\overline{AE}$ 의 연장선과 $\overline{BC}$ 의 연장선의 교점을 F 라 하자.
$\triangle ECF \backsim \triangle ABF$ 이므로
$12 : 4 = (\overline{CF} + 12) : \overline{CF}$
$\therefore \overline{CF} = 6\text{cm}$
$\angle DAE = \angle CFE$ (엇각)
$\triangle APF$ 는 이등변삼각형
$\overline{AP} = \overline{PF} = x\text{cm}$ 라 하면
$\overline{BP} = 18 - x(\text{cm})$
$\triangle ABP$ 에서
$x^2 = 12^2 + (18 - x)^2$
$\therefore x = 13(\text{cm})$

50. 다음 그림에서 □ABCD 의 넓이는?



① $18\sqrt{3}\text{cm}^2$ ② $21\sqrt{3}\text{cm}^2$ ③ $25\sqrt{3}\text{cm}^2$

④ $27\sqrt{3}\text{cm}^2$ ⑤ $30\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

□ABCD의 넓이 = △ABC의 넓이 + △ACD의 넓이

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 12 \times \sin 60° = 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

$\overline{AC} = 12 \sin 60° = 6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 8 \times \sin 30° = 12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

□ABCD 의 넓이$= 18\sqrt{3} + 12\sqrt{3} = 30\sqrt{3}(\text{cm}^2)$