

1. 주머니 속에 흰 공이 4개, 검은 공이 5개 들어 있다. 주머니에서 1개의 공을 꺼내어 색깔을 확인하고 다시 넣은 후 다시 1개의 공을 꺼낼 때, 2개 모두 흰 공일 확률은?

- ① $\frac{11}{81}$ ② $\frac{14}{81}$ ③ $\frac{16}{81}$ ④ $\frac{20}{81}$ ⑤ $\frac{24}{81}$

해설

첫 번째 꺼낸 공이 흰 공일 확률은 $\frac{4}{9}$ 이고,

두 번째 꺼낸 공이 흰 공일 확률은 $\frac{4}{9}$ 이다.

$$\therefore \frac{4}{9} \times \frac{4}{9} = \frac{16}{81}$$

2. 사건 A 가 일어날 확률을 p , 사건 A 가 일어나지 않을 확률을 q 라고 할 때, 다음 중 옳은 것의 개수는?

- | | |
|---------------|---------------------|
| ㉠ $q = 1 - p$ | ㉡ $0 \leq q \leq 1$ |
| ㉢ $p + q = 1$ | ㉣ $p - q = 0$ |

- ① 0개 ② 1개 ③ 2개 ④ 3개 ⑤ 4개

해설

㉢ 반례: $p = \frac{3}{5}, q = \frac{2}{5}$ 일 때, $p - q \neq 0$ 이다.

3. 동전 4개를 던질 때, 적어도 한 개가 뒷면이 나올 확률은?

- ① $\frac{5}{16}$ ② $\frac{7}{16}$ ③ $\frac{15}{16}$ ④ 1 ⑤ 0

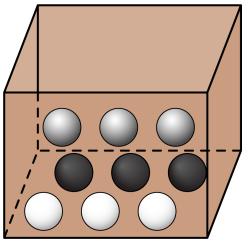
해설

(적어도 한 개가 뒷면이 나올 확률)

$= 1 - (\text{모두 앞면이 나올 확률})$

$$= 1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$$

4. 직육면체 상자 안에 다음과 같이 검은 공 3개, 흰 공 3개, 회색 공 3개가 들어있다. 이 상자에서 차례로 한 개씩 두 번 꺼내고 한 번 꺼 낸 공은 다시 넣지 않을 때, 두 개의 공이 같은 색일 확률을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{4}$

해설

검은 공을 2번 꺼낼 확률은 $\frac{3}{9} \times \frac{2}{8} = \frac{6}{72}$

흰 공을 2번 꺼낼 확률은 $\frac{3}{9} \times \frac{2}{8} = \frac{6}{72}$

회색 공을 2번 꺼낼 확률은 $\frac{3}{9} \times \frac{2}{8} = \frac{6}{72}$

따라서 두 개의 공이 같은 색일 확률은

$$\frac{6}{72} + \frac{6}{72} + \frac{6}{72} = \frac{18}{72} = \frac{1}{4}$$

5. A, B, C, D, E 다섯 명의 학생을 일렬로 세울 때, B와 D가 이웃하여 서게 되는 경우의 수를 구하여라.

▶ 답: 가지

▷ 정답 : 48가지

해설

B와 D를 한 명으로 보면
 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (가지)
 B와 D가 순서를 바꿀 수 있으므로
 $24 \times 2 = 48$ (가지)

6. 민준, 호영, 형운, 연상 4명이 한 줄로 서서 사진을 찍으려고 한다. 이들 4명이 한 줄로 설 때 민준이와 호영이가 서로 이웃할 확률은?

- ㉠ $\frac{1}{2}$ ㉡ $\frac{1}{3}$ ㉢ $\frac{2}{3}$ ㉣ $\frac{1}{4}$ ㉤ $\frac{3}{4}$

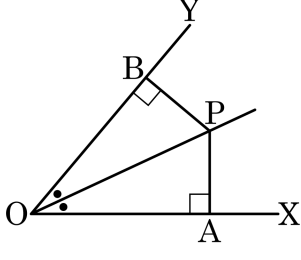
해설

모든 경우의 수 : $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (가지)

민준이와 호영이가 이웃할 경우의 수 : $3 \times 2 \times 1 \times 2 = 12$ (가지)

$$\therefore \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$$

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



보기

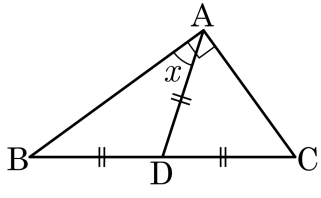
$\angle XOY$ 의 이등분선 위의 한 점 P를 잡으면
 $\triangle PAO$ 와 $\triangle PBO$ 에 있어서
 $\angle PAO = (\quad) = 90^\circ \cdots \text{㉠}$
가정에서 $\angle POA = (\quad) \cdots \text{㉡}$
 $\overline{OP} (\quad) \cdots \text{㉢}$
 $\text{㉠}, \text{㉡}, \text{㉢}$ 에 의해
 $\triangle PAO \cong \triangle PBO$ (㉤ 합동)
 $\therefore \overline{PA} = (\quad) \text{㉥}$

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

해설

$\angle XOY$ 의 이등분선 위의 한 점 P를 잡으면
 $\triangle PAO$ 와 $\triangle PBO$ 에 있어서
 $\angle PAO = (\angle PBO) = 90^\circ \cdots \text{㉠}$
 $\angle POA = (\angle POB) \cdots \text{㉡}$
 $\overline{OP} = (\text{빗변(공통변)}) \cdots \text{㉢}$
 $\text{㉠}, \text{㉡}, \text{㉢}$ 에 의해
 $\triangle PAO \cong \triangle PBO$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{PA} = (\overline{PB})$

8. $\triangle ABC$ 에서 $\angle B$ 와 $\angle C$ 의 크기의 비는 $2 : 3$ 이고, $\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{CD}$ 가 되도록 점 D 를 잡았을 때, $\angle BAD$ 의 크기는?

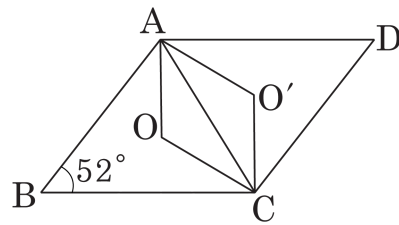


- ① 30° ② 32° ③ 34° ④ 36° ⑤ 38°

해설

위 그림에서 $\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{CD}$ 이므로 점 D 는 외심이다.
 $\triangle ABD$ 가 이등변삼각형이므로 ($\because \overline{BD} = \overline{AD}$)
 $\triangle ABD = \angle BAD = \angle B$
 $\triangle ADC$ 는 이등변삼각형이므로 ($\because \overline{AD} = \overline{CD}$)
 $\angle DAC = \angle DCA = \angle C$
 $\angle B : \angle C = 2 : 3 \leftrightarrow \angle BAD : \angle CAD = 2 : 3$
 $\angle BAD = \frac{2}{2+3} \times 90^\circ = \frac{2}{5} \times 90^\circ = 36^\circ$

9. 평행사변형ABCD 에서 $\angle B = 52^\circ$ 이고 점 O, O' 은 각각 $\triangle ABC$, $\triangle CDA$ 의 외심이다. 이때 $\angle OAO'$ 의 크기는?

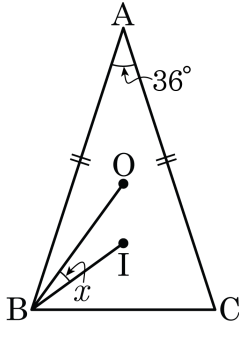


- ① 52° ② 52° ③ 76° ④ 104° ⑤ 116°

해설

$\angle B = 52^\circ$ 이므로 $\angle AOC = 2 \times 52^\circ = 104^\circ$
 이때, $\square OAO'C$ 는 마름모이므로 $\angle AOC + \angle OAO' = 180^\circ$
 따라서 $\angle OAO' = 180^\circ - 104^\circ = 76^\circ$

10. 다음 그림에서 점 I와 점 O는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형의 내심과 외심일 때 $\angle x$ 의 크기는?



- ① 14° ② 18° ③ 20° ④ 22° ⑤ 24°

해설

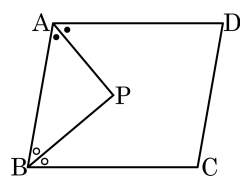
$\triangle ABC$ 의 외심이 점 O일 때, $\frac{1}{2}\angle BOC = \angle A$ 이므로 $\angle A = 36^\circ$, $\angle BOC = 72^\circ$ 이다.

$\triangle ABC$ 의 내심이 점 I일 때, $\frac{1}{2}\angle A + 90^\circ = \angle BIC$ 이므로 $\angle BIC = \frac{1}{2} \times 36^\circ + 90^\circ = 108^\circ$ 이다.

$\triangle OBC$ 도 이등변삼각형이므로 $\angle OBC = 54^\circ$ 이다.

또, $\angle IBC = \frac{1}{2}\angle ABC = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$ 이다. 따라서 $\angle OBI = \angle OBC - \angle IBC = 54^\circ - 36^\circ = 18^\circ$ 이다.

11. 평행사변형 ABCD 에서 $\angle A$, $\angle B$ 의 이등분선의 교점을 P 라 할 때, $\angle APB = (\quad)^\circ$ 이다.
($\quad$)안에 알맞은 수를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 90

해설

$\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이고 $\angle PAB + \angle ABP = 90^\circ$ 이다.
따라서 $\angle APB = 90^\circ$ 이다.

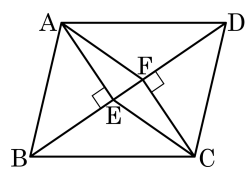
12. 다음 중 평행사변형이 되는 조건이 아닌 것은?

- ① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
- ② 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
- ③ 두 대각선의 길이가 같다.
- ④ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
- ⑤ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.

해설

평행사변형이 되는 조건
다음의 각 경우의 어느 한 조건을 만족하면 평행사변형이 된다.
(1) 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.(정의)
(2) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
(3) 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(4) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
(5) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

13. □ABCD가 평행사변형일 때, 어두운 사각형은 평행사변형이다. 그 이유로 적당한 것은?



- ① 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
- ② 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
- ③ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
- ④ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
- ⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같다.

해설

$\triangle ABE \cong \triangle CDF$ (RHA 합동) 이므로

$\overline{AE} = \overline{CF}$, $\overline{AE} \parallel \overline{CF}$ 이다.

한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 사각형 AECF 는 평행사변형이다.

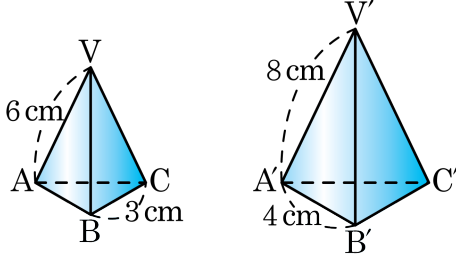
14. 다음은 사각형과 그 중점을 연결해 만든 사각형을 대응 시켜놓은 것이다. 옳지 않은 것은?

- ① 정사각형 - 정사각형
- ② 마름모 - 직사각형
- ③ 직사각형 - 정사각형
- ④ 평행사변형 - 평행사변형
- ⑤ 등변사다리꼴 - 마름모

해설

직사각형의 중점을 연결해 만들면 마름모가 된다. 마름모는 반드시 정사각형이라고 할 수 없다.
따라서 ③은 틀렸다.

15. 다음 그림에서 두 삼각뿔 $V-ABC$ 와 $V'-A'B'C'$ 이 닮은꼴일 때, 보기에서 맞는 것을 고르면?



보기

- ☐ ㉠ $\overline{AB}$ 의 대응변은 $\overline{A'B'}$ 이다.
- ☐ ㉡ 면 VBC 에 대응하는 면은 면 $V'A'B'$ 이다.
- ☐ ㉢ 닮음비는 2 : 1 이다.
- ☐ ㉤ 닮음비는 3 : 4 이다.
- ☐ ㉥ 면 VAB 에 대응하는 면은 면 $V'A'B'$ 이다.

- ① ㉠, ㉡, ㉢

② ㉠, ㉡, ㉤

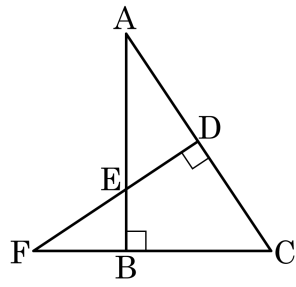
③ ㉡, ㉢, ㉥
- ④ ㉠, ㉢, ㉥

⑤ ㉢, ㉤, ㉥

해설

- ☐ ㉡ 면 VBC 에 대응하는 면은 면 $V'B'C'$ 이다.
- ☐ ㉢ 닮음비는 3 : 4 이다.

16. 다음 그림에서 $\angle ABC = \angle FDC = 90^\circ$ 일 때, $\triangle ADE$ 와 닮은 삼각형이 아닌 것을 모두 고르면?

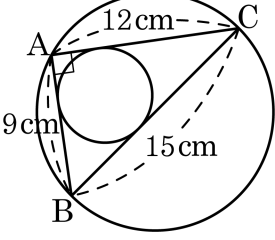


- ① $\triangle EBC$
- ② $\triangle ABC$
- ③ $\triangle FBE$
- ④ $\triangle FDC$
- ⑤ $\triangle EDC$

해설

$\triangle ADE \sim \triangle ABC$ (AA 닮음)
 $\triangle ABC \sim \triangle FDC \sim \triangle FBE$ (AA 닮음)

17. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 의 내접원과 외접원의 둘레비는?

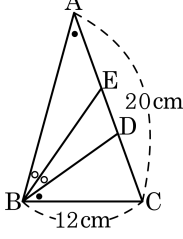


- ① 3 : 5 ② 4 : 7 ③ 6 : 15 ④ 9 : 13 ⑤ 5 : 11

해설

내접원의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $\frac{9 + 12 + 15}{2} \times r = \frac{1}{2} \times 9 \times 12, r = 3(\text{cm})$
외접원의 반지름의 길이는 $\frac{15}{2}\text{cm}$
 $\therefore$ 내접원과 외접원의 둘레비는 6 : 15 이다.

18. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle BAE = \angle CBD$ 이고,
 $\overline{BE}$ 는 $\angle ABD$ 의 이등분선이다. $\overline{AC} = 20\text{ cm}$,
 $\overline{BC} = 12\text{ cm}$ 일 때, $\overline{ED}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\frac{24}{5}\text{ cm}$

해설

$$\triangle ABC \sim \triangle BDC$$

$$20 : 12 = 12 : \overline{CD}, \overline{CD} = \frac{36}{5} \text{ (cm)}$$

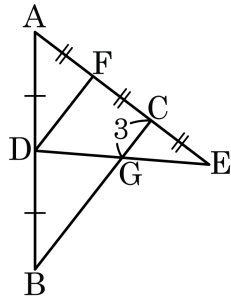
$$\overline{AD} = \frac{64}{5} \text{ (cm)}$$

$$\overline{BD} : \overline{BA} = 3 : 5 \text{ 이므로}$$

$$\overline{DE} : \overline{AE} = 3 : 5$$

$$\therefore \overline{ED} = \frac{3}{8} \times \frac{64}{5} = \frac{24}{5} \text{ (cm)}$$

19. 다음 그림에서 $\overline{AF} = \overline{FC} = \overline{CE}$ 이고, $\overline{DG} = \overline{GE}$ 이다. $\overline{CG}$ 와 $\overline{AD}$ 의 연장선의 교점을 B 라 할 때, $\overline{BG}$ 의 길이를 구하시오.



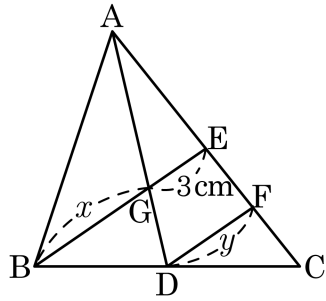
▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$\triangle DEF$ 에서 $\overline{DG} = \overline{GE}$, $\overline{FC} = \overline{CE}$ 이므로
삼각형의 중점연결정리에 의해 $\overline{DF} = 2 \times 3 = 6$, $\overline{DF} \parallel \overline{CG}$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AF} = \overline{FC}$, $\overline{DF} \parallel \overline{BC}$ 이므로 삼각형의 중점연결정리의 역에 의해 $\overline{BC} = 6 \times 2 = 12$
 $\therefore x = 12 - 3 = 9$ 이다.

20. 다음 그림에서 점 G 는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이고, $\overline{BE} \parallel \overline{DF}$ 이다.
 $\overline{GE} = 3\text{cm}$ 일 때, x, y 의 곱 xy 의 값을 구하여라.



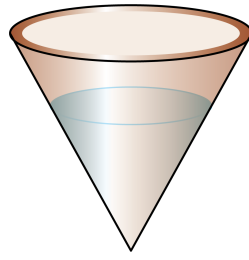
- ① 21 ② 24 ③ 27 ④ 30 ⑤ 33

해설

$\overline{BE}$ 가 $\triangle ABC$ 의 중선이므로 $\overline{BG} = 2\overline{GE} = 6(\text{cm})$
 $\therefore x = 6$
 $\triangle BCE$ 에서 $\overline{DF} = \frac{1}{2}\overline{BE} = \frac{9}{2}(\text{cm})$
 $\therefore y = \frac{9}{2}$
 $\therefore xy = 6 \times \frac{9}{2} = 27$

21. 다음 그림과 같은 원뿔 모양의 그릇에 전체 높이의 $\frac{2}{3}$ 까지 물을 넣었다. 그릇의 부피가 216 cm^3 라고 할 때, 물의 부피는?

- ① 62 cm^3 ② 63 cm^3 ③ 64 cm^3
④ 65 cm^3 ⑤ 66 cm^3



해설

두 원뿔의 닮음비가 $2:3$ 이므로
부피의 비는 $8:27$ 이다.

$$8:27 = x:216$$

$$x = 64 (\text{cm}^3)$$

22. 민호가 100 원, 50 원, 10 원짜리 동전을 각각 5 개씩 가지고 있다. 이 동전을 사용하여 민호가 250 원을 지불하는 경우의 수는?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

$(200, 50 \times 1, 0)$, $(200, 0, 10 \times 5)$, $(100, 50 \times 3, 0)$

$(100, 50 \times 2, 10 \times 5)$, $(0, 50 \times 5, 0)$, $(0, 50 \times 4, 10 \times 5)$ 의 6 가지

23. 수학 시험에 ○, ×를 표시하는 문제가 4 문제 출제되었다. 어느 학생이 무심히 4 문제에 ○, ×를 표시할 때, 적어도 두 문제를 맞힐 경우의 수를 구하여라.

▶ 답: 가지

▷ 정답 : 11가지

해설

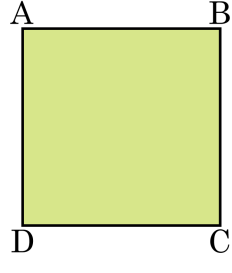
i) 2 문제를 맞히는 경우의 수 : $\frac{4 \times 3}{2} = 6$ (가지)

ii) 3 문제를 맞히는 경우의 수 : $\frac{4 \times 3 \times 2}{3 \times 2 \times 1} = 4$ (가지)

iii) 4 문제를 맞히는 경우의 수 : 1 가지

$$\therefore 6 + 4 + 1 = 11 \text{ (가지)}$$

24. 다음 그림과 같이 정사각형 ABCD 가 있다. 성민이와 병수가 한 개의 주사위를 던져 나온 눈의 수만큼 □ABCD 의 꼭짓점 B 에서 출발하여 사각형 변을 따라 시계방향으로 점을 이동시키고 있다. 성민이와 병수가 차례로 한번씩 주사위를 던질 때, 성민이는 점 D 에 병수는 점 A 에 점을 놓게 될 확률을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{18}$

해설

점 B 에서 출발하여 D 에 놓일 경우는

$$\begin{cases} B \rightarrow C \rightarrow D \\ B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \therefore 2 \text{ 또는 } 6 \end{cases}$$

점 B 에서 출발하여 A 에 놓일 경우는 $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A \therefore 3$

따라서 성민이가 점 D 에 놓일 확률은 $\frac{1}{3}$, 병수가 점 A 에 놓일 확률은 $\frac{1}{6}$ 이다.

$$\therefore \frac{1}{3} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{18}$$

25. 어느 회사에서 한 품목에 대하여 여러 종류의 제품을 만들어 소비자 선호도를 조사하였더니 아래의 표와 같았다. 이 회사에서 생산하는 물품을 구입하려는 사람이 A 제품 또는 B 제품을 선택할 확률은?

제품	A	B	O	기타
선호도(%)	40	25	28	7

- ① $\frac{1}{4}$
- ② $\frac{2}{5}$
- ③ $\frac{13}{20}$
- ④ $\frac{3}{20}$
- ⑤ $\frac{7}{100}$

해설

A 제품의 선호도는 40% 이므로 A 제품을 선택할 확률은 $\frac{40}{100}$ 이고, B 제품의 선호도는 25% 이므로 B 제품을 선택할 확률은 $\frac{25}{100}$ 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{40}{100} + \frac{25}{100} = \frac{65}{100} = \frac{13}{20}$ 이다.

26. A, B, C 세 명이 가위바위보를 할 때, A가 이길 확률은?

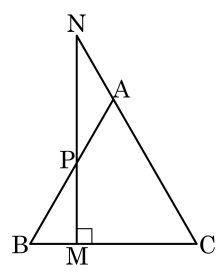
- ① $\frac{1}{3}$
- ② $\frac{1}{6}$
- ③ $\frac{5}{8}$
- ④ $\frac{4}{9}$
- ⑤ $\frac{7}{9}$

해설

모든 경우의 수는 $3 \times 3 \times 3 = 27$ (가지)이고,
A만 이길 경우는 (A, B, C)의 순서로 (가위, 보, 보), (바위, 가위, 가위), (보, 바위, 바위)의 3가지이다.
이때, A, B가 이길 경우는 (A, B, C)의 순서로 (가위, 가위, 보), (바위, 바위, 가위), (보, 보, 바위)의 3가지이다.
이때, A, C가 이길 경우는 (A, B, C)의 순서로 (가위, 보, 가위), (바위, 가위, 바위), (보, 바위, 보)의 3가지이다.
따라서 A가 이길 경우는 $3 + 3 + 3 = 9$ (가지)

따라서 구하는 확률은 $\frac{9}{27} = \frac{1}{3}$

27. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 $\triangle ABC$ 에서 변 AB 위에 점 P 를 잡아 P 를 지나면서 $\overline{BC}$ 에 수직인 직선이 변 BC , 변 CA 의 연장선과 만나는 점을 각각 M,N 이라 할 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

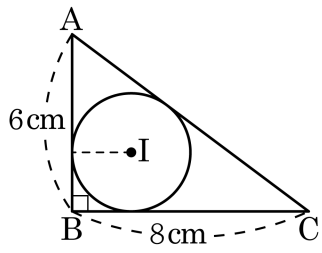


- ① $\overline{AP} = \overline{BP}$ ② $\overline{AP} = \overline{AN}$
 ③ $\angle BAC = 2\angle ANP$ ④ $\angle ANP = \angle APN = \angle BPM$
 ⑤ $\triangle NCM \equiv \triangle PBM$

해설

$\angle C = \angle x$ 라고 하면 $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로 $\angle C = \angle B = \angle x$, $\angle BAC = 180^\circ - 2\angle x$
 $\triangle BPM$ 에서 $\angle BPM = 90^\circ - \angle x$ 또 $\angle BPM = \angle APN$ (맞꼭지각)
 $\triangle APN$ 에서 $\angle BAC = \angle APN + \angle ANP$ 이므로
 $180^\circ - 2\angle x = (90^\circ - \angle x) + \angle ANP$
 $\angle ANP = 90^\circ - \angle x$
 $\therefore \angle ANP = \angle BPM = \angle APN$, $\angle BAC = 2\angle ANP$
 $\triangle APN$ 에서 두 각의 크기가 같으므로 이등변삼각형
 $\therefore \overline{AP} = \overline{AN}$

28. 다음 그림에서 점 I 는 $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\overline{BC} = 8\text{cm}$, $\angle B = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 의 내심이다. 이 삼각형의 내접원의 반지름의 길이가 2cm 일 때, 빗변의 길이는?



① 9cm

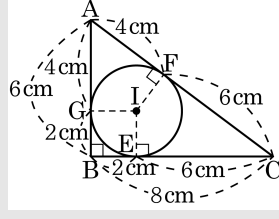
② 10cm

③ 11cm

④ 12cm

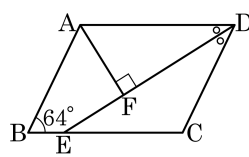
⑤ 13cm

해설



점 I 가 삼각형의 내심이므로 $\overline{AD} = \overline{AF}$, $\overline{BE} = \overline{BD}$, $\overline{CE} = \overline{CF}$ 이다. 내심의 반지름이 2 cm 이므로 $\overline{BD} = \overline{BE} = 2$ cm 이다.
 $\overline{AD} = 4$ cm, $\overline{EC} = 6$ cm 이므로 빗변의 길이 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{FC} = 4 + 6 = 10$ (cm) 이다.

29. 다음 그림과 같이 $\angle B = 64^\circ$ 인 평행사변형 ABCD의 꼭짓점 A에서 $\angle D$ 의 이등분선 위에 내린 수선의 발을 F라 할 때, $\angle BAF$ 의 크기를 구하여라.



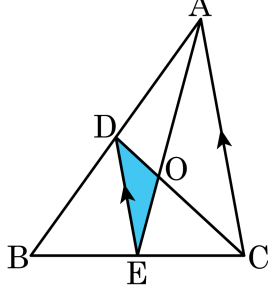
▶ 답: 1

▶ 정답 : 58°

해설

$$\begin{aligned}\angle ADF &= \angle CDF = 64^\circ \div 2 = 32^\circ \\ \angle DAF &= 180^\circ - (32^\circ + 90^\circ) = 58^\circ \\ \angle DAB &= 180^\circ - 64^\circ = 116^\circ \\ \therefore \angle BAF &= \angle DAB - \angle DAF \\ &= 116^\circ - 58^\circ \\ &= 58^\circ\end{aligned}$$

30. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이고, $\triangle BCD = 90\text{cm}^2$, $\triangle OEC = 25\text{cm}^2$ 이다. $\overline{DE}$ 가 $\triangle ABE$ 의 넓이를 이등분할 때, $\triangle DEO$ 의 넓이를 구하여라.



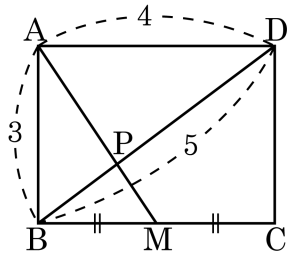
▶ 답 : cm²

▶ 정답 : 20 cm²

해설

$\overline{DE}$ 가 $\triangle ABE$ 의 넓이를 이등분하므로 $\overline{BD} = \overline{DA}$
 $\overline{DE} \parallel \overline{AC}$ 이므로 $BD : DA = BE : EC$
따라서 $\overline{BE} = \overline{EC}$
 $\triangle DBE$ 와 $\triangle DEC$ 에서 밑변과 높이가 같으므로
 $\triangle DBE = \triangle DEC = \frac{90}{2} = 45(\text{cm}^2)$
 $\therefore \triangle DEO = \triangle DEC - \triangle OEC = 45 - 25$
 $= 20(\text{cm}^2)$

31. 다음 그림의 직사각형 ABCD 에서 $\overline{AB} = 3$, $\overline{BD} = 5$, $\overline{AD} = 4$ 이다.
 $\overline{BC}$ 의 중점을 M, AM 과 $\overline{BD}$ 의 교점을 P 라고 할 때, $\overline{BP}$ 의 길이는?

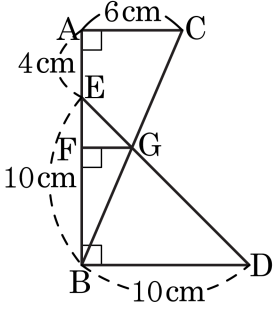


- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ 1 ④ $\frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{5}{3}$

해설

$\triangle BPM$ 과 $\triangle DPA$ 에서
 $\angle BMP = \angle DPA$ ($\because$ 엇각)
 $\angle BPM = \angle DPA$ ($\because$ 맞꼭지각)
 $\therefore \triangle BPM \sim \triangle DPA$ (AA 닮음)
 $\overline{BP} : \overline{DP} = \overline{BM} : \overline{DA}$ 이므로
 $\overline{BP} : \overline{DP} = 2 : 4 = 1 : 2$
 $\therefore \overline{BP} = \frac{1}{3}\overline{BD} = \frac{1}{3} \times 5 = \frac{5}{3}$

32. 다음 그림에서 $\angle DBF = \angle EFG = \angle EAC = 90^\circ$, $\overline{AC} = 6$, $\overline{AE} = 4$, $\overline{BE} = 10$, $\overline{BD} = 10$ 일 때, $\overline{FG}$ 의 길이는?



- ① 1
- ② 1.5
- ③ 2
- ④ 2.5
- ⑤ 3

해설

$\overline{FG} // \overline{BD}$ 이므로 $\overline{FG} : \overline{BD} = \overline{EF} : \overline{EB}$
 $\overline{FG} : 10 = \overline{EF} : 10$
 $\overline{GF} = \overline{EF} = x(\text{cm})$ 이므로 $\overline{BF} = 10 - x(\text{cm})$,
 $\overline{AC} // \overline{FG}$ 이므로 $\overline{BF} : \overline{BA} = \overline{FG} : \overline{AC}$
 $(10 - x) : 14 = x : 6$
 $14x = 6(10 - x)$
 $14x = 60 - 6x$
 $20x = 60$
 $\therefore x = 3$

33. 다음 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}$ 의 연장선 위에 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 인 점 D 를 잡았다. $\overline{AE} = \overline{CE}$ 인 점 E 에 대하여 $\overline{DE}$ 의 연장선과 $\overline{BC}$ 가 만나는 점을 F 라고 할 때, $\overline{BC}$ 의 길이를 구하면?

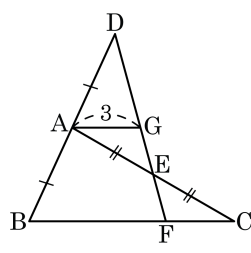
① 5

② 9

③ 12

④ 17

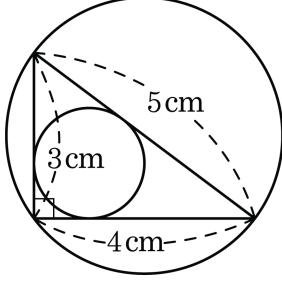
⑤ 20



해설

$\angle GAE = \angle ECF$ (엇각),
 $\angle AEG = \angle FEC$ (맞꼭지각), $\overline{AE} = \overline{CE}$
 $\therefore \triangle EGA = \triangle EFC$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{CF} = \overline{AG} = 3, \overline{BF} = 2\overline{AG} = 6$
 $\therefore 3 + 6 = 9$

34. 다음 그림과 같이 세 변의 길이가 3cm, 4cm, 5cm 인 직각삼각형의 외접원과 내접원의 넓이의 비는?

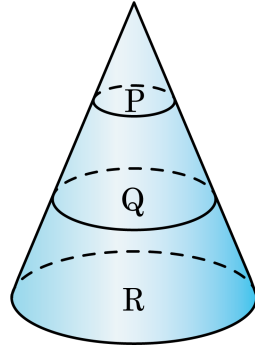


- ① 3 : 5 ② 25 : 4 ③ 4 : 25 ④ 4 : 21 ⑤ 21 : 4

해설

외접원의 지름은 5cm이다.
내접원의 반지름을 r cm라 하면 $\frac{r}{2}(3+4+5) = \frac{1}{2} \times 3 \times 4$ 이고,
 $r = 1$, 내접원의 반지름이 1cm이므로 지름은 2cm이다.
따라서 두 원의 넓음비는 5 : 2이므로 넓이의 비는 25 : 4이다.

35. 아래 그림과 같은 원뿔을 밑면에 평행한 평면으로 모선이 3등분 되도록 잘랐다. 가운데 원뿔대의 부피가 28cm^3 일 때, 맨 아래에 있는 원뿔대의 부피를 구하면?

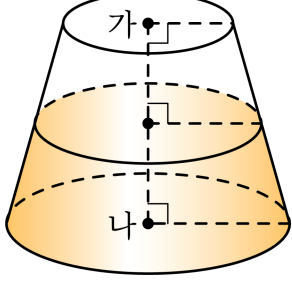


- ① 60cm^3 ② 64cm^3 ③ 68cm^3
 ④ 72cm^3 ⑤ 76cm^3

해설

세 원뿔의 높음비는 $1 : 2 : 3$ 이므로 부피의 비는 $1 : 8 : 27$ 이다.
 따라서 $P : Q : R = 1 : 7 : 19$ 이다.
 R의 부피를 $x\text{cm}^3$ 라 할 때 $7 : 19 = 28 : x$
 $\therefore x = 76(\text{cm}^3)$

36. 그림과 같이 밑면 (가), (나)의 넓이가 $9\pi\text{cm}^2$, $25\pi\text{cm}^2$ 인 원뿔대를 높이의 이등분점을 지나고 밑면에 평행한 평면으로 잘라서 두 개의 원뿔대를 만들려고 한다. 위쪽 원뿔대와 아래쪽 원뿔대의 부피의 비는?



- ① 27 : 50
- ② 37 : 60
- ③ 37 : 61
- ④ 39 : 50
- ⑤ 39 : 61

해설

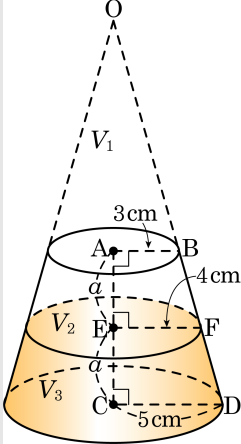
$(\overline{AB})^2\pi = 9\pi$ 에서 $\overline{AB} = 3\text{cm}$,
 $(\overline{CD})^2\pi = 25\pi$ 에서 $\overline{CD} = 5\text{cm}$ 이다.

또 $\overline{AB} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{CD}$ 이고

$\overline{AE} = \overline{EC}$ 이므로 $\overline{EF} = \frac{1}{2}(3 + 5) = 4\text{cm}$ 이고

$\overline{OA} : \overline{OE} = 3 : 4$ 이므로 $\overline{OA} = 3\overline{AE}$ 이다.

$\triangle OAB$, $\triangle OEF$, $\triangle OCD$ 를 각각 $\overline{OC}$ 를 축으로 회전시킨 세 원뿔은 모두 닮은 도형이고 닮음비는 $3 : 4 : 5$ 이므로 부피의 비는 $27 : 64 : 125$ 이다.



따라서 위의 그림에서 보이는 원뿔과 두 원뿔대의부피를 각각 V_1 , V_2 , V_3 라고 하면 $V_1 : V_2 : V_3 = 27 : (64 - 27) : (125 - 64) = 27 : 37 : 61$ 이다.

37. 원 모양의 호수 둘레에 참나무 3 그루와 은행나무 4 그루를 심는다. 참나무 3 그루 중 2 그루는 항상 이웃하게 심는 방법의 가짓수를 구하여라.

▶ 답: 가지

▷ 정답 : 720가지

해설

참나무 2 그루를 하나로 보고 나무 6 그루를 둥글게 늘어 놓는 경우의 수는 $(6-1)!$ (가지)이고, 참나무 3 그루 중 이웃하는 2 그루를 고르는 경우의 수는 3 가지, 참나무 2 그루의 위치를 서로 바꾸는 경우의 수는 2 가지이므로

$(6-1)! \times 3 \times 2 = 720$ (가지)이다.

(단, $n! = n \times (n-1) \times (n-2) \cdots 3 \times 2 \times 1$ 이다.)

38. 한 자리 자연수 중 4 개를 고를 때 그 합이 짝수일 확률을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{11}{21}$

해설

한 자리 자연수는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 의 9 개이다. 이 중 4 개를 고르는 방법의 모든 경우의 수는 $\frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 126$ (가지)이다.

이때, 4 개의 자연수의 합이 짝수가 되려면

(1) 모두 짝수인 경우 : 2, 4, 6, 8 의 1 (가지)

(2) 2 개가 짝수인 경우 :

짝수 2 개를 고르는 경우 $\frac{4 \times 3}{2} = 6$ (가지)

홀수 2 개를 고르는 경우 $\frac{5 \times 4}{2} = 10$ (가지)

이므로 $6 \times 10 = 60$ (가지)

(3) 모두 홀수인 경우 : 1, 3, 5, 7, 9 중에서 4 개를 고르는 경우이므로

$\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 5$ (가지)

(1), (2), (3)에서 경우의 수는

$1 + 60 + 5 = 66$ (가지)

따라서 구하는 확률은 $\frac{66}{126} = \frac{11}{21}$ 이다.

39. 주머니 안에 흰 구슬 5개, 빨간 구슬 4개, 파란 구슬 a 개가 들어있다.
주머니에서 구슬 1개를 꺼낼 때 빨간 구슬일 확률이 $\frac{1}{4}$ 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$$\frac{4}{5+4+a} = \frac{1}{4}, a = 7$$

40. 두 개의 주사위를 동시에 던져서 나오는 눈의 수를 각각 a, b 라 할 때, 두 직선 $y = x - a, y = -2x + b$ 의 교점의 x 좌표가 4가 될 경우의 수와 확률을 알맞게 써 놓은 것을 찾으시오.

① $1, \frac{1}{36}$

② $2, \frac{1}{36}$

③ $3, \frac{1}{36}$

④ $1, \frac{1}{72}$

⑤ $1, \frac{1}{72}$

해설

$y = x - a, y = -2x + b$ 에 $x = 4$ 을 대입하면

$y = 4 - a, y = -8 - b$

$4 - a = -8 + b, a + b = 12$ 합이 12인 경우의 수를 구하면

(6, 6) 이므로 1가지

$\therefore$ (구하는 확률) = $\frac{1}{36}$

41. 정사각형 ABCD 에서 점 P 는 점 A 에서 출발하여 동전을 던져 앞이 나오면 시계 방향으로 한 칸 이동하고 뒤가 나오면 시계 반대 방향으로 한 칸 이동한다. 점 Q 는 동전을 던져 점 C 에서 출발하여 점 P 가 이동하는 방식과 같은 방식으로 이동한다. 동전을 한 번 던져서 점 P 가 이동하고 다시 한 번 던져서 점 Q 가 이동하는 것을 1 회로 본다. 이러한 시도를 2 회했을 때, 2 회 이내에 점 P 와 Q 가 같은 위치에 올 확률을 구하여라. (단, 같은 위치에 오면 더 이상 동전을 던지지 않는다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{5}{8}$

해설

동전을 던져 앞이 나올 확률과 뒤가 나올 확률은 각각 $\frac{1}{2}$ 이다.

(1) 1 회에 같은 위치에 올 확률

1) 점 P 와 점 Q 가 모두 D 에 올 확률 : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

2) 점 P 와 점 Q 가 모두 B 에 올 확률 : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

(2) 2 회에 같은 위치에 올 확률

1) 점 P 와 점 Q 가 모두 A 에 올 확률 :

점 P 와 점 Q 가 1 회에 점D 에서 만나는 경우는 제외해야 하므로
점 P 는 앞 → 뒤, 점Q 는 앞 → 앞 인 경우이다.

$$\therefore \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

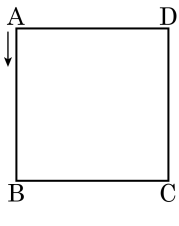
2) 점 P 와 점 Q 가 모두 C 에 올 확률 :

점 P 와 점 Q 가 1 회에 점B 에서 만나는 경우는 제외해야 하므로
점 P 는 앞 → 앞, 점 Q 는 앞 → 뒤 인 경우이다.

$$\therefore \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

따라서 (1), (2)에 의하여 $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{5}{8}$ 이다.

42. 한 개의 주사위를 던져 나온 눈의 수만큼 □ABCD의 꼭지점 A에서 출발하여 사각형의 변을 따라 화살표 방향으로 점이 이동한다고 하자. 예를 들어, 주사위를 던져 5가 나왔다면 점이 A → B → C → D → A → B의 순서로 이동하여 B의 위치에 놓이게 된다. 주사위를 두 번 던져 점 D에 올 확률을 구하여라. (단, 두 번째 던질 때는 첫 번째 던져 도달한 점을 출발점으로 한다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{5}{18}$

해설

주사위를 두 번 던져 나올 수 있는 모든 경우의 수 36가지

주사위를 두 번 던져 D의 위치에 오려면

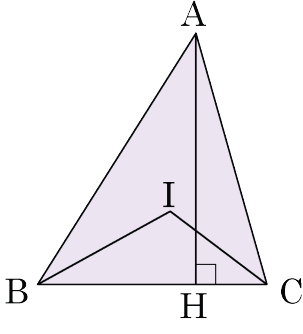
두 눈의 합이 3, 7, 11이어야 한다.

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

의 10가지

따라서 확률은 $\frac{10}{36} = \frac{5}{18}$

43. 다음 그림에서 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이고 $\angle ABC = 60^\circ$, $\angle BCA = 70^\circ$, $AH \perp BC$ 이다. $\angle IAH : \angle BIC$ 를 가장 간단한 정수의 비 $x : y$ 로 나타냈을 때, $x + y$ 의 값을 구하여라.



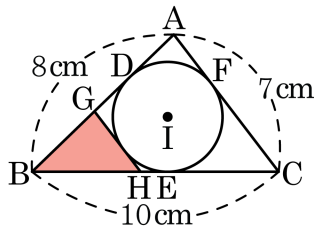
▶ 답 :

▷ 정답 : 24

해설

$\angle A = 180^\circ - (60^\circ + 70^\circ) = 50^\circ$ 이므로 $\angle IAB = 25^\circ$ 이다.
 $\angle BAH = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로 $\angle IAH = 5^\circ$ 이다.
 $\angle BIC = 180^\circ - (30^\circ + 35^\circ) = 115^\circ$ 이므로 $x : y = 1 : 23$

44. 다음 그림에서 원 I는 $\triangle ABC$ 의 내접원이고, $\overline{GH}$ 는 원 I에 접한다. 이 때, $\triangle GBH$ 의 둘레의 길이를 구하여라. (단, 단위는 생략한다.)



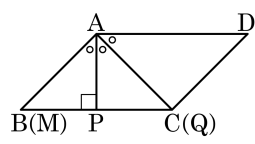
▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

$\overline{BD} = x, \overline{CE} = y, \overline{AF} = z$ 라고 하면 $x + y = 10, y + z = 7, z + x = 8$ 에서
 $x + y + z = 12.5$
 $\overline{BD} = 12.5 - 7 = 5.5$
 따라서 $\triangle GBH$ 의 둘레의 길이는 $2 \times \overline{BD} = 11$ 이다.

45. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 $\overline{AP}$, $\overline{AQ}$ 는 $\angle DAM$ 의 삼등분선이다. 점 M 이 점 B 를 출발하여 점 C 까지 움직일 때, $\overline{AP}$ 가 이동한 각도를 구하여라.



▶ 답: 1

▶ 정답 : 60°

해설

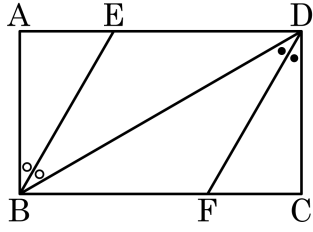
$$\angle DAC = \angle ACP \text{ (엇각)}$$
 $\angle APC = 90^\circ$ 이므로 $\angle DAC = 45^\circ$
$$\angle DAB = 45^\circ \times 3 = 135^\circ$$

(점 M) = (점 B) 일 때, $\angle PAC = 45^\circ$

(점 M) = (점 C) 일 때, $\angle CAP = \frac{1}{3} \times 45^\circ = 15^\circ$

점 M이 점 B에서 점 C 까지 움직일 때, $\overline{AP}$ 는 $45^\circ + 15^\circ = 60^\circ$ 만큼 이동한다.

46. 다음 직사각형 ABCD에서 $\overline{BE}$, $\overline{DF}$ 는 각각 $\angle ABD$, $\angle BDC$ 의 이등분선이다. $\overline{BE} = \overline{BF}$ 일 때, 삼각형 EBD는 어떤 삼각형인가?



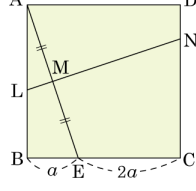
▶ 답 :

▷ 정답 : 이등변삼각형

해설

$\angle ABD = \angle CDB$ (엇각)
 $\overline{BE} = \overline{BF}$ 이므로 $\angle EBD = \angle DBF = 30^\circ$
인 이등변삼각형

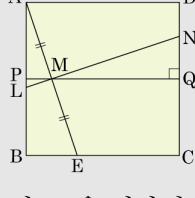
47. 한 변의 길이가 12cm 인 정사각형 ABCD 에서 $2\overline{BE} = \overline{EC}$, $\overline{AM} = \overline{ME}$ 가 성립하도록 점 E , M 을 잡았을 때, $\frac{\overline{LM}}{\overline{MN}}$ 을 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\frac{1}{5}$ cm

해설



점 M 을 지나면서 $\overline{AD}$ 에 평행하는 보조선을 긋고, $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ 와 만나는 점을 각각 P, Q 라고 하자.

$\triangle PLM$, $\triangle QNM$, 에서

$\angle PML = \angle QMN (\because \text{맞꼭지각})$

$\angle MPL = \angle MQN (\because 90^\circ)$

$\angle MLP = \angle MNQ (\because \text{엇각})$

가 성립하므로 $\triangle PLM \sim \triangle QNM$

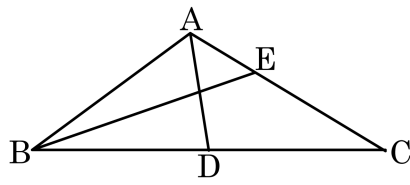
$2\overline{BE} = \overline{EC}$, $\overline{AM} = \overline{ME}$ 에 의해

$\overline{BE} = 12 \times \frac{1}{3} = 4(\text{cm})$ 이므로

$\overline{PM} = 4 \times \frac{1}{2} = 2(\text{cm})$

따라서 $\frac{\overline{LM}}{\overline{MN}} = \frac{2}{12-2} = \frac{1}{5}$ 이다.

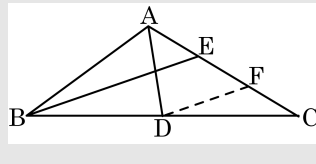
48. $\triangle ABC$ 에서 점 D 는 $\overline{BC}$ 의 중점이고, $\overline{AC}$ 위의 점 E 에 대해 $\overline{BE} = 2\overline{AD}$ 가 성립한다. $\angle DAE = 50^\circ$ 일 때, $\angle BEA$ 의 크기는 얼마인지 구하여라.



▶ 답: ○ —

▶ 정답 : 50 °

해설



점 D 를 지나고 $\overline{BE}$ 와 평행한 직선이 $\overline{AC}$ 와 만나는 점을 F 라
두면,

ΔCBE 에서 중점연결 정리에 의해,

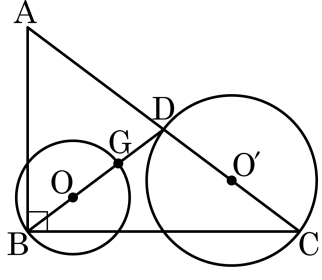
$$\overline{CF} = \overline{EF}, \overline{DF} = \frac{1}{2}\overline{BE}$$

$$\overline{BE} = 2\overline{AD} \text{ 이므로, } \overline{DF} = \frac{1}{2} \times 2\overline{AD} = \overline{AD}$$

$\triangle ADF$ 는 이등변삼각형이다.

$\overline{BE}$ 와 $\overline{DF}$ 는 평행하므로 $\angle BEA = \angle DFA = 50^\circ$ (동위각) 이다.

49. 다음 그림에서 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심일 때, $\overline{BG}$, $\overline{CD}$ 를 각각 지름으로 하는 두 원 O, O' 중 원 O의 둘레가 4cm 일 때, 원 O'의 둘레를 바르게 구한 것은?



- ① 6 ② 6.2 ③ 6.4 ④ 6.6 ⑤ 6.8

해설

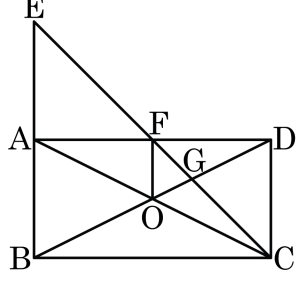
$$\overline{AD} = \overline{DB} = \overline{DC}$$

$$\overline{BG} : \overline{GD} = 2 : 1$$

$$\overline{BO} : \overline{O'C} = \frac{1}{3}\overline{BD} : \frac{1}{2}\overline{BD} = 2 : 3$$

두 원의 둘레의 비는 2 : 3이다.

50. 다음 그림과 같이 $\overline{BC} = 2\overline{AB}$ 인 직사각형 ABCD 의 변 AB 의 연장선 위에 $\overline{AB} = \overline{AE}$ 인 점 E 를 잡고, 선분 CE 가 변 AD , 대각선 BD 와 만나는 점을 각각 F, G 라 할 때, $\frac{\triangle OAB}{\triangle OFG}$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

삼각형 ABC 의 넓이를 S 라 할 때, 삼각형 OAB 의 넓이는 $\frac{S}{2}$

삼각형 AEF, CDF 에서 $\overline{AE} = \overline{CD}$, $\angle AFE = \angle CFD$, $\angle EAF = \angle FDC$ 이므로

두 삼각형은 합동이고 $\overline{AF} = \overline{FD}$

점 F 는 선분 AD 의 중점, 점 O 는 선분 AC 의 중점이므로 점 G 는 삼각형 ACD 의 무게중심

또 삼각형 GCD 의 넓이는 $\frac{S}{3}$ 이고, 삼각형 OFG 와 삼각형 GCD

의 넓이비는 1 : 4 이므로

삼각형 OFG 의 넓이는 $\frac{S}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{S}{12}$

$$\therefore \frac{\triangle OAB}{\triangle OFG} = \frac{\frac{S}{2}}{\frac{S}{12}} = 6$$