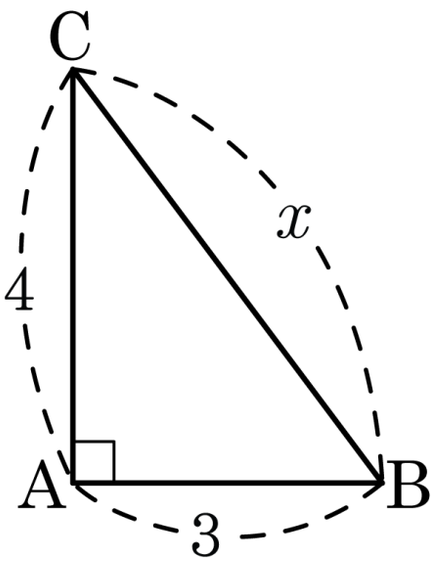
1. 피타고라스 정리를 이용하여 x 의 길이를 구하여라.



$\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{BC}^2$

$x^2 = 3^2 + 4^2 = \square$

$x > 0$ 이므로, $x = \square$

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

$\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{BC}^2$

$x^2 = 3^2 + 4^2 = 5^2$

$x > 0$ 이므로 $x = 5$ 이다.

2. 세 변의 길이가 각각 x, $x+2$, $x-7$ 인 삼각형이 직각삼각형일 때, 빗변의 길이를 구하여라.

① 15 ② 17 ③ 19 ④ 20 ⑤ 21

해설

$(x+2)^2 = x^2 + (x-7)^2$

$x^2 - 18x + 45 = 0$

$(x-15)(x-3) = 0$

$\therefore\ x = 15 (\because\ x > 7)$

따라서 빗변의 길이는 $x+2$ 이므로 17 이다.

3. 가장 짧은 변의 길이가 x 이고, 나머지 두 변의 길이가 각각 15, 17 인 삼각형이 예각삼각형이기 위한 x 의 값의 범위는?

① $8 < x < 15$ ② $8 < x < 17$ ③ $9 < x < 15$

④ $9 < x < 17$ ⑤ $15 < x < 17$

해설

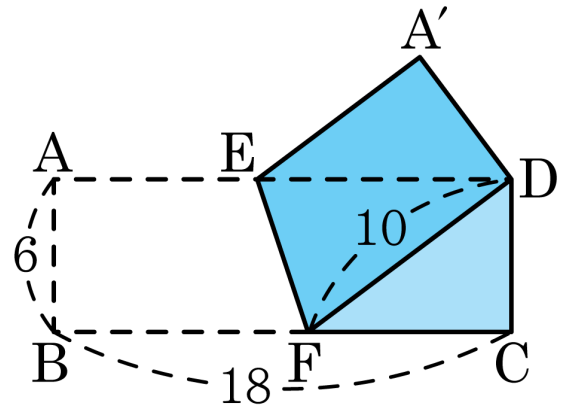
i) $x + 15 > 17, x > 2$

ii) $x^2 + 15^2 > 17^2, x > 8$

iii) $x < 15$

$\therefore\ 8 < x < 15$

4. 다음 그림은 직사각형 ABCD 의 점 B 가 점 D 에 오도록 접은 것이다. $\overline{BF}$ 의 길이는?



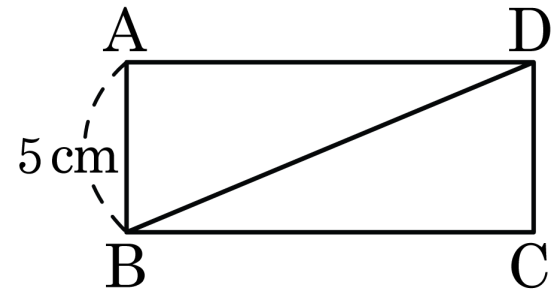
① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

해설

$\overline{BF} = \overline{FD}$

$\therefore \overline{BF} = 10$

5. 다음 그림과 같이 세로의 길이가 5 인 직사각형의 넓이가 60 일 때, 직사각형의 대각선 $\overline{BD}$ 의 길이를 구하시오.



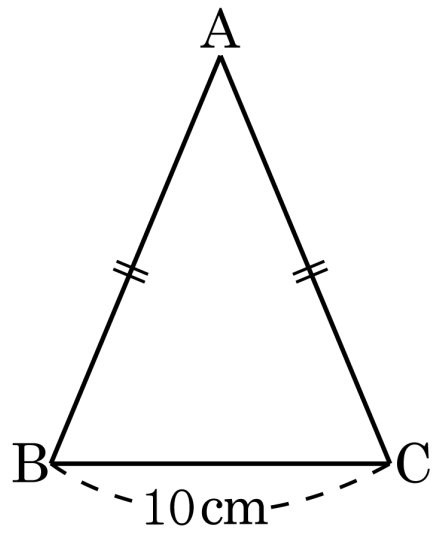
▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

직사각형의 넓이는
$5 \times \overline{AD} = 60$ 이므로
$\overline{AD} = 12$
$\overline{BD} = x$ 라 하면
피타고라스 정리에 따라
$5^2 + 12^2 = x^2$
x 는 변의 길이이므로 양수이다.
따라서 $x = 13$ 이다.

6. 다음 그림과 같이 넓이가 $60\,\mathrm{cm}^2$ 인 이등변삼각형 ABC 에서 $\overline{BC} = 10\,\mathrm{cm}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 13 cm

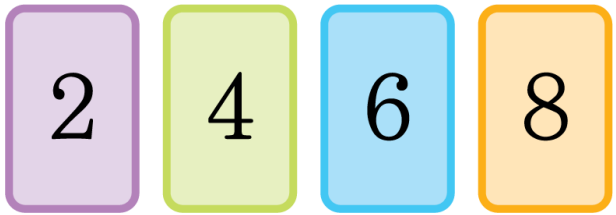
해설

높이 $= h$ 라 하면, $\frac{1}{2} \times h \times 10 = 60$

$\therefore\ h = 12\,\mathrm{cm}$,

$(\overline{AB})^2 = 5^2 + 12^2$, $\overline{AB} = 13\,\mathrm{cm}$

7. 다음 4장의 카드에서 두 장을 뽑을 때, 두 수의 곱이 짝수일 확률은?



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

해설

(짝수) × (짝수) = (짝수) 이므로 두 수의 곱은 항상 짝수이다.

8. 주머니 속에 빨간 공 2 개와 분홍 공 4 개가 들어 있다. 이 주머니에서 공 1 개를 꺼내어 색깔을 본 후 집어넣지 않고, 또 하나를 꺼내어 볼 때, 두 공 모두 빨간 공일 확률은?

① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{1}{12}$ ⑤ $\frac{1}{15}$

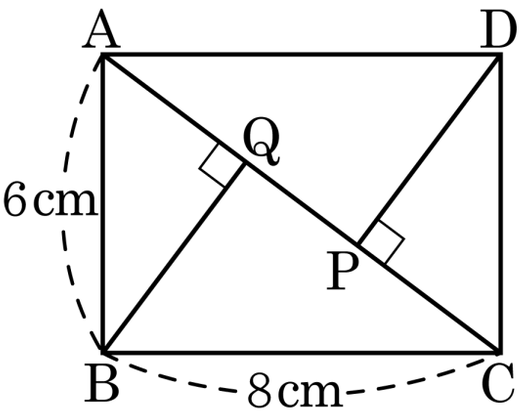
해설

처음에 꺼낸 공이 빨간 공일 확률은 $\frac{2}{6}$

두 번째 꺼낸 공이 빨간 공일 확률은 $\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{6} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15}$

9. 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

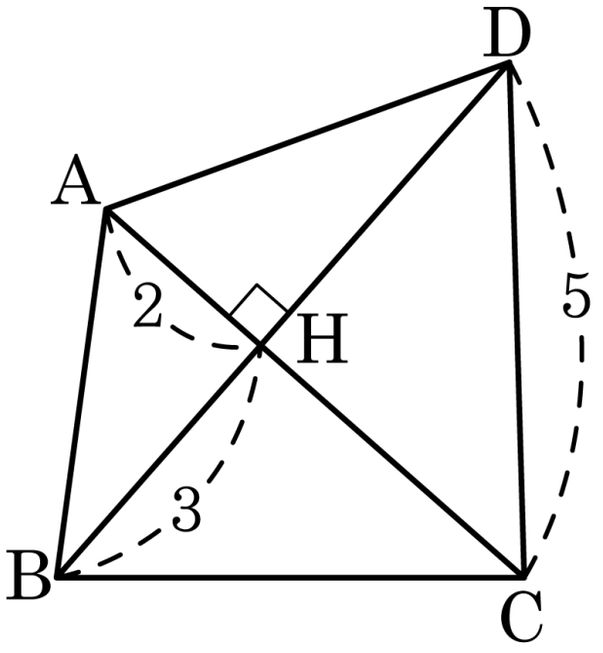
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AQ} : \overline{AB}$ 에서

$\overline{AB}^2 = \overline{AQ} \times \overline{AC}$ 이므로

$\overline{AQ} = \dfrac{36}{10} = 3.6(\text{cm})$ 이다.

따라서 $\overline{PQ} = 10 - 3.6 - 3.6 = 2.8(\text{cm})$ 이다.

10. 다음 그림의 □ABCD 에서 대각선 AC 와 BD 는 서로 직교하고 있다. 대각선의 교점을 H 라 하고 $\overline{AH} = 2$, $\overline{BH} = 3$, $\overline{CD} = 5$ 일 때, $\overline{AD^2} + \overline{BC^2}$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 38

해설

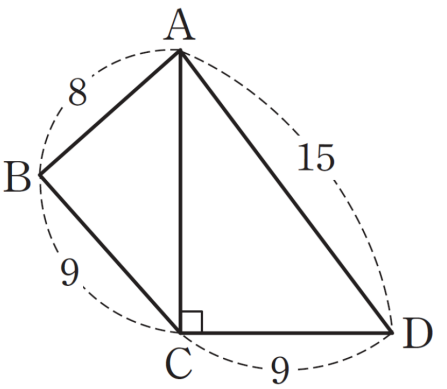
$\overline{AB}^2 + \overline{DC}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 = (2^2 + 3^2) + 5^2 = 38$

$\therefore \overline{AD^2} + \overline{BC^2} = 38$

11.

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

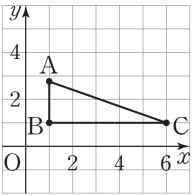
$\overline{AC}^2=15^2-9^2=144 \quad \therefore \ \overline{AC}=12$

$\triangle ABC$에서

$8^2+9^2>12^2$이므로 예각삼각형이다.

12.

오른쪽 그림과 같이 좌표평면 위에 $\triangle ABC$가 있다. 두 점 $A\left(1,\ \frac{19}{7}\right)$, $C(6,\ 1)$ 사이의 거리를 구하시오.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{37}{7}$

해설

점 A의 좌표가 $\left(1,\ \frac{19}{7}\right)$, 점 C의 좌표가 $(6,\ 1)$ 이므로 점 B의 좌표는 $(1,\ 1)$이다.

따라서 $\overline{AB}=\frac{12}{7}$, $\overline{BC}=5$이므로

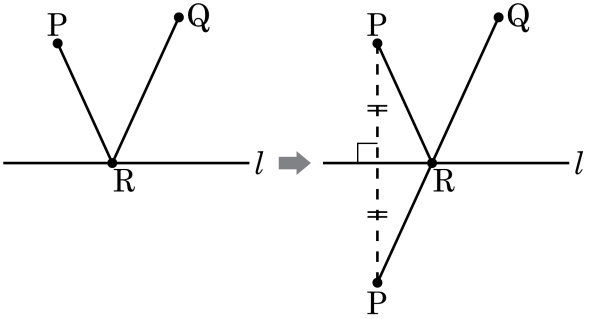
$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}^2=\left(\frac{12}{7}\right)^2+5^2=\frac{1369}{49}$

$\therefore\ \overline{AC}=\frac{37}{7}$

따라서 두 점 A, C 사이의 거리는 $\frac{37}{7}$이다.

13. 다음 그림과 같이 점 P, Q가 있을 때, $\overline{PR} + \overline{RQ}$의 값이 최소가 되도록 직선 l위에 점 R를 잡는 과정이다. 빈칸에 알맞은 것은?

직선 ☐에 대한 점 P의 대칭점 P′ 을 잡고 선분 ☐가 직선 l과 만나는 점을 ☐로 잡는다.



① l, PQ, Q ② l, PQ, R ③ l, P′Q, R

④ Q, PQ, Q ⑤ Q, P′Q, R

해설

l에 대한 점 P의 대칭점 P′ 을 잡고 선분 P′Q가 직선 l과 만나는 점을 R로 잡는다.

14. 두 개의 동전을 동시에 던질 때, 모두 앞면이 나오거나 모두 뒷면이 나올 확률은?

① $\frac{5}{16}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

해설

두 개 모두 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{4}$ 이고, 두 개 모두 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

그러므로 구하는 확률은 $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ 이다.

15. A, B, C 세 사람이 가위바위보를 할 때, 무승부가 될 확률은?

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

해설

A, B, C 모두 다른 것을 낼 확률은

$$\frac{3}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{6}{27}$$

A, B, C 모두 같은 것을 낼 확률은

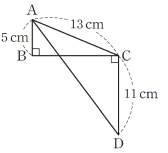
$$\frac{3}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{3}{27}$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{6}{27} + \frac{3}{27} = \frac{2}{9} + \frac{1}{9} = \frac{1}{3}$$

16.

오른쪽 그림에서 $\angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$이고, $\overline{AB} = 5$ cm, $\overline{AC} = 13$ cm, $\overline{CD} = 11$ cm일 때, $\overline{AD}$의 길이를 구하시오.



▶ 답 :

▷ 정답 : 20cm

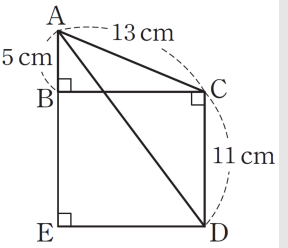
해설

$\triangle ABC$에서

$\overline{BC}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$

$\therefore \overline{BC} = 12\,(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$의 연장선에 내린 수선의 발을 E라 하면



$\triangle AED$에서 $\overline{ED} = \overline{BC} = 12$ cm,

$\overline{AE} = 5 + 11 = 16\,(\text{cm})$이므로

$\overline{AD}^2 = 12^2 + 16^2 = 400$

$\therefore \overline{AD} = 20\,(\text{cm})$

17. 1, 2, 3, 4, 5, 6의 숫자가 각각 적힌 6장의 카드 중에서 3장의 카드를 뽑아 세 자리의 정수를 만들 때, 3, 6이 적어도 1개 포함될 확률을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{5}$

해설

만들 수 있는 정수의 개수 :

$6 \times 5 \times 4 = 120$(개) $\cdots$ ㉠

1, 2, 4, 5의 카드로 만들 수 있는 정수의 개수 :

$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$(개) $\cdots$ ㉡

$\therefore$ 구하는 확률은 $\frac{24}{120} = \frac{1}{5}$

18. 어떤 학생이 A 문제를 풀 확률은 $\frac{1}{4}$, 두 문제를 모두 풀 확률이 $\frac{1}{6}$ 일 때, A 문제는 풀고 B 문제는 틀릴 확률은?

① $\frac{1}{24}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{6}{25}$ ⑤ $\frac{19}{25}$

해설

B 문제를 풀 확률을 x라 하면 $\frac{1}{4} \times x = \frac{1}{6}$, $x = \frac{2}{3}$

A 문제는 풀고 B 문제는 틀릴 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$

19. A, B, C 세 명의 명중률은 각각 $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$ 이다. 이 때, 세 명이 동시에 1발을 쏘았을 때, 이들 중 2명만 목표물에 명중시킬 확률은?

① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{11}{24}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{1}{12}$

해설

A, B가 명중시킬 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{8}$

B, C가 명중시킬 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{4}$

C, A가 명중시킬확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{12}$

따라서 2명만 목표물에 명중시킬 확률은

$\frac{1}{8} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} = \frac{11}{24}$

20. 천하장사 씨름 대회의 결승전에서는 5번의 시합에서 3번을 먼저 이기면 천하장사가 된다. 지금까지 2번의 시합에서 A가 2승을 하였다고 할 때, A가 천하장사가 될 확률은 B가 천하장사가 될 확률의 몇 배인가? (단, 두 사람이 한 게임에서 이길 확률이 서로 같다.)

① 2배 ② 4배 ③ 6배 ④ 7배 ⑤ 8배

해설

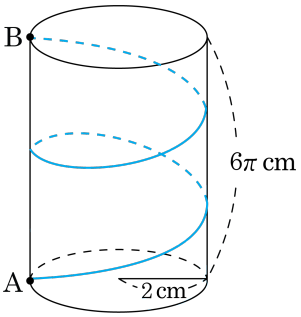
A가 이기는 경우는 3회째 이기거나, 4회째 이기거나, 5회째 이기는 방법이 있다. 5회까지 3경기를 지면 B가 먼저 3승이 되어 A가 지게 된다.

A가 이길 확률은 $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{7}{8}$

B가 이길 확률은 $1-\frac{7}{8}=\frac{1}{8}$

따라서 A가 이길 확률이 B가 이길 확률의 7배이다.

21. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 2 cm, 높이가 6π cm 인 원기둥이 있다. 점 A 에서 출발하여 원기둥의 옆면을 따라 두 바퀴 돌아서 점 B 에 이르는 최단거리를 구하여라.

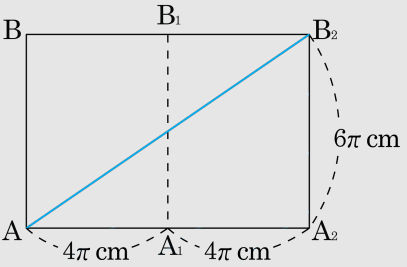


▶ 답:

▷ 정답: 10π cm

해설

다음 전개도에서 $\overline{AA_1}$ 는 원주이므로
$\overline{AA_1} = 2\pi \times 2 = 4\pi(\text{cm})$



따라서 최단거리 $\overline{AB_2}$ 는
피타고라스 정리에 의하여
$\overline{AB_2} = \sqrt{(6\pi)^2 + (8\pi)^2} = 10\pi(\text{cm})$

22. 5명의 학생들의 이름이 적힌 공책이 교탁 위에 있다. 5명의 학생들이 공책을 하나 씩 들었을 때 2명만 자신의 이름이 적힌 공책을 갖고, 나머지는 다른 사람의 이름이 적힌 공책을 갖게 되는 경우의 수를 구하여라.

▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 20가지

해설

다섯 명의 학생을 A, B, C, D, E라 할 때, A, B가 자신의 이름이 적힌 공책을 갖고, 나머지는 다른 사람의 이름이 적힌 공책을 갖게 되는 경우는
다음 표와 같이 2가지이다.

학생	A	B	C	D	E
(1)경우	A	B	D	E	C
(2)경우	A	B	E	C	D

또한, 5명 중에서 자신의 이름이 적힌 공책을 가지고 간 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{5 \times 4}{2} = 10$(가지)
따라서 구하고자 하는 경우의 수는
$10 \times 2 = 20$(가지)

23. 어른 4 명과 어린이 6 명이 원탁에 앉을 때, 어른과 어른 사이에 각각 적어도 한 명의 어린이가 앉는 경우의 수를 구하여라.

▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 43200 가지

해설

어린이 6 명을 먼저 앉힌 후 그 사이에 어른 4 명을 앉히는 경우의 수이다.
어린이 6 명을 앉히는 경우의 수는 원탁이므로
한 명을 고정시키고 나머지 5 명을 일렬로 세울 때 경우의 수와 같다.
$\therefore (5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) \times (6 \times 5 \times 4 \times 3) = 43200$(가지)

24. 평면 위에 10 개의 직선 중 한 쌍의 직선만 평행하고 어떤 세 직선도 한 점에서 만나지 않는다고 한다. 이 직선에 의해 만들어지는 사다리꼴의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 28 개

해설

평행한 1 쌍의 직선과 평행하지 않은 두 직선을 택하는 경우이므로

평행한 1 쌍을 골라놓고, 8 개 직선 중에서 2 개의 평행하지 않은 직선을 고르는 수와 같다.

따라서 구하는 사다리꼴의 개수는 $\frac{8 \times 7}{2 \times 1} = 28$(개) 이다.

25. 1, 2, 3, 4 중 세 개의 숫자로 이루어진 세 자리 수를 맞히는 게임을 하고 있다. 세 자리 수의 각 숫자 중 십의 자리 수는 백의 자리 수보다 크거나 같고 일의 자리 수보다 작거나 같다는 정보가 주어질 때, 세 번의 시도 내에 그 수를 맞힐 수 있는 확률을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{3}{20}$

해설

세 자리 수를 abc 라 하면 $a \le b \le c$ 이다.
이러한 세 자리 수를 만드는 방법의 수는
(1) $a < b < c$ 일 때
1, 2, 3, 4 중 3 개를 선택하면 되므로 $\frac{4 \times 3 \times 2}{3 \times 2 \times 1} = 4$
(2) $a = b < c$ 일 때
1, 2, 3, 4 중 2 개를 선택하면 되므로 $\frac{4 \times 3}{2 \times 1} = 6$
(3) $a < b = c$ 일 때
1, 2, 3, 4 중 2 개를 선택하면 되므로 $\frac{4 \times 3}{2 \times 1} = 6$
(4) $a = b = c$ 일 때
1, 2, 3, 4 각 1 가지씩 4 가지
(1), (2), (3), (4)에 의하여 만들 수 있는 방법의 수는 $4+6+6+4 = 20$ (가지) 이다.
이때 세 번의 시도를 할 수 있으므로 각 시도에 맞출 확률은 다음과 같다.
(1) 첫 번째 시도에 맞힐 확률$= \frac{1}{20}$
(2) 두 번째 시도에 맞힐 확률$= \frac{19}{20} \times \frac{1}{19} = \frac{1}{20}$
(3) 세 번째 시도에 맞힐 확률$= \frac{19}{20} \times \frac{18}{19} \times \frac{1}{18} = \frac{1}{20}$
따라서 (1), (2), (3)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{20} + \frac{1}{20} + \frac{1}{20} = \frac{3}{20}$ 이다.