

202 その4

表を○, 裏を×と表す.

(1) (a) 表が1枚の場合

× ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ ×

表裏と裏表が1回ずつあるから, ×と×のすき間12箇所のうちの1箇所に○を選び入れればよいから

$${}_{12}C_1 = 12 \text{ (通り)}$$

(b) 表が2枚の場合

○ × × × × × × × × × × × × ○

表表はないから, ○を両端に1つずつ並べればよいので 1通り.

(a), (b) より, 求める並べ方は

$$12 + 1 = 13$$

13通り. ……(答)

(2) (c) 表が2枚の場合

○ 2個を ↓ の11箇所の隙間から × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ ×

2箇所を選び入れればよいから

(↓ の2箇所に ○ が入る)

$${}_{11}C_2 = \frac{11 \cdot 10}{2 \cdot 1} = 55 \text{ 通り.}$$

(d) 表が3枚の場合

○ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ↓ × ○

○ 2個を両端に並べ, 残りの1つの○を, ×が11個連続する×と×の隙間10箇所から1箇所を選び入れればよいから

$${}_{10}C_1 = 10 \text{ 通り.}$$

(c), (d) より求める並べ方は $55 + 10 = 65$ 通り. ……(答)

(3) [0] ○を左端に並べない場合

表表が2個, 表裏が3個となるのは次の(A)~(F)しかない.

(A) ○○, ○○, ○ が9個並んだ×の隙間に並ぶ場合

× … × ○ ○ × … × ○ ○ × … × ○ × … ×

裏表が3個できるから条件を満たさない.

(B) ○○○, ○, ○ が9個並んだ×の隙間に並ぶ場合

× … × ○ ○ ○ × … × ○ × … × ○ × … ×

裏表が3個できるから条件を満たさない.

(C) ○が右端で, ○○, ○○, ○ が8個並んだ×の隙間に並ぶ場合

× … × ○ ○ × … × ○ ○ × … × ○ × … × ○

裏表が4個できるから条件を満たさない.

(D) ○○が右端で, ○○, ○, ○ が8個並んだ×の隙間に並ぶ場合

× … × ○ ○ × … × ○ × … × ○ × … × ○ ○

裏表が4個できるから条件を満たさない.

(E) ○○○が右端で, ○, ○, ○ が8個並んだ×の隙間に並ぶ場合

× … × ○ × … × ○ × … × ○ × … × ○ ○ ○

裏表が4個できるから条件を満たさない.

(A)~(E) より, 求める並び方は0通り.

[1] 左端に表を1枚並べる場合

(i) 残り表の4枚を1枚と3枚に分けたとき

$\bigcirc \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times$ ($\bigcirc$ と $\bigcirc\bigcirc\bigcirc$ が $\downarrow$ にそれぞれ1箇所ずつ入る)

$${}_8P_2 = 8 \times 7 = 56 \text{通り.}$$

(ii) 残りの表4枚を2枚ずつの並びに分けたとき

$\bigcirc \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times$ ($\downarrow$ の2箇所に $\bigcirc\bigcirc$ が入る)

$${}_8C_2 = \frac{8 \cdot 7}{2 \cdot 1} = 28 \text{通り.}$$

(i), (ii)より $56 + 28 = 84$ 通り.

[2] 左端に表が2枚並ぶ場合

残りの表3枚は, 2枚並びと1枚に分ける場合しかないから

$\bigcirc\bigcirc \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times$ ($\bigcirc$ と $\bigcirc\bigcirc$ が $\downarrow$ に1箇所ずつ入る)

$${}_8P_2 = 8 \times 7 = 56 \text{通り.}$$

[3] 左端に表が3枚並ぶ場合

残りの2枚の表を1枚ずつ分けて $\times$ 9個の間に並べるから

$\bigcirc\bigcirc\bigcirc \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times$ ($\downarrow$ の2箇所に $\bigcirc$ が入る)

$${}_8C_2 = \frac{8 \cdot 7}{2 \cdot 1} = 28 \text{通り.}$$

[0], [1], [2], [3]より, 求める並べ方は

$$0 + 84 + 56 + 28 = 168 \text{通り.} \dots\dots\dots(\text{答})$$