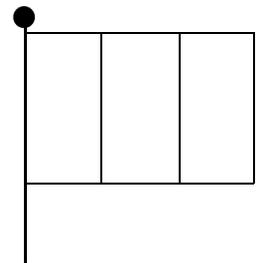




例題と解説

例題 1

右図のような旗^{はた}を、赤、青、黄の3色をすべて使ってぬり分けます。
ぬり分け方は全部で何通りありますか。



答え 6通り

[例題 1 の解説]

右図のように左からア、イ、ウとします。

アを赤でぬる場合 … (赤, 青, 黄), (赤, 黄, 青) の2通り

アを青でぬる場合 … (青, 赤, 黄), (青, 黄, 赤) の2通り

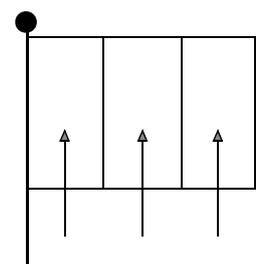
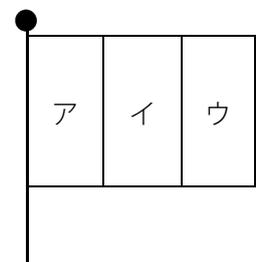
アを黄でぬる場合 … (黄, 赤, 青), (黄, 青, 赤) の2通り

よって、ぬり分け方は全部で $2 \times 3 = 6$ (通り)

(別解)

赤と青と黄を左からならべるので「A君, B君, C君の3人のならび方」を求める場合と同じです。

よって ${}_3P_3 = 3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

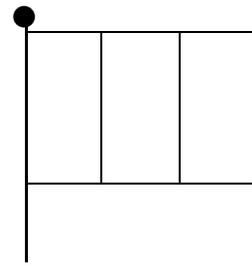


$$3 \times 2 \times 1 = 6 \text{通り}$$



例題2

赤、青、黄、緑の4色のうち3色を使って右図のような旗^{はた}をぬり分けます。
ぬり分け方は全部で何通りありますか。



答え 24通り

[例題2の解説]

赤、青、黄の3色を使う場合

(赤、青、黄)、(赤、黄、青)、(青、赤、黄)、(青、黄、赤)、(黄、赤、青)、(黄、青、赤)の6通り

※ ${}_3P_3=3 \times 2 \times 1=6$ (通り) と計算で求めてもかまいません。

赤、青、緑の3色を使う場合

(赤、青、緑)、(赤、緑、青)、(青、赤、緑)、(青、緑、赤)、(緑、赤、青)、(緑、青、赤)の6通り

赤、黄、緑の3色を使う場合

(赤、黄、緑)、(赤、緑、黄)、(黄、赤、緑)、(黄、緑、赤)、(緑、赤、黄)、(緑、黄、赤)の6通り

青、黄、緑の3色を使う場合

(青、黄、緑)、(青、緑、黄)、(黄、青、緑)、(黄、緑、青)、(緑、青、黄)、(緑、黄、青)の6通り

よって、ぬり分け方は全部で $6 \times 4=24$ (通り)

(別解)

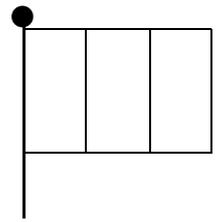
「4人のうち3人を並びかえる」場合と同じです。

${}_4P_3=4 \times 3 \times 2=24$ (通り)



例題3

赤、青、黄、緑の4色の絵の具を使って右図のような旗^{はた}をぬり分けます。
使わない絵の具があってもいいとするとぬり方は全部で何通りありますか。
ただし、となり合う部分が同じ色になってはいけません。



答え 36通り

[例題3の解説]

3色使う場合

赤，青，黄を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

赤，青，緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

赤，黄，緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

青，黄，緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

よって3色使う場合は全部で $6 \times 4 = 24$ (通り)

2色使う場合

赤，青を使う場合 … (赤，青，赤)，(青，赤，青) の2通り

赤，黄を使う場合 … (赤，黄，赤)，(黄，赤，黄) の2通り

赤，緑を使う場合 … (赤，緑，赤)，(緑，赤，緑) の2通り

青，黄を使う場合 … (青，黄，青)，(黄，青，黄) の2通り

青，緑を使う場合 … (青，緑，青)，(緑，青，緑) の2通り

黄，緑を使う場合 … (黄，緑，黄)，(緑，黄，緑) の2通り

よって2色使う場合は全部で $2 \times 6 = 12$ (通り)

全部で $24 + 12 = 36$ (通り)



(別解)

3色使う場合

$$4P_3 = 4 \times 3 \times 2 = 24(\text{通り})$$

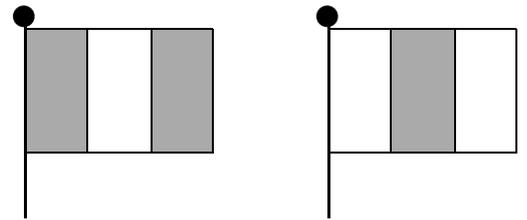
2色使う場合

$$4\text{色から2色を選ぶ} \cdots 4C_2 = \frac{4 \times 3}{2 \times 1} = 6(\text{通り})$$

さらに2色のを使ったぬり方は右図のように2通りあります。

よって $6 \times 2 = 12(\text{通り})$

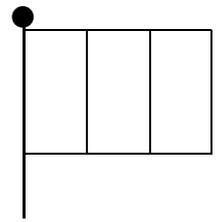
全部で $24 + 12 = 36(\text{通り})$





例題4

赤、青、黄、緑の4色の絵の具を使って右図のような旗^{はた}をぬり分けます。
使わない絵の具があってもいいとするとぬり方は全部で何通りありますか。
ただし、となり合う部分が同じ色になってもかまいません。



答え 64通り

[例題4の解説]

3色使う場合

赤，青，黄を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)
赤，青，緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)
赤，黄，緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)
青，黄，緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)
よって3色使う場合は全部で $6 \times 4 = 24$ (通り)

2色使う場合

赤，青を使う場合 … (赤，赤，青)，(赤，青，赤)，(青，赤，赤)，(青，青，赤)，(青，赤，青)，(赤，青，青) の6通り
赤，黄を使う場合 … (赤，赤，黄)，(赤，黄，赤)，(黄，赤，赤)，(黄，黄，赤)，(黄，赤，黄)，(赤，黄，黄) の6通り
赤，緑を使う場合 … (赤，赤，緑)，(赤，緑，赤)，(緑，赤，赤)，(緑，緑，赤)，(緑，赤，緑)，(赤，緑，緑) の6通り
青，黄を使う場合 … (青，青，黄)，(青，黄，青)，(黄，青，青)，(黄，黄，青)，(黄，青，黄)，(青，黄，黄) の6通り
青，緑を使う場合 … (青，青，緑)，(青，緑，青)，(緑，青，青)，(緑，緑，青)，(緑，青，緑)，(青，緑，緑) の6通り
黄，緑を使う場合 … (黄，黄，緑)，(黄，緑，黄)，(緑，黄，黄)，(緑，緑，黄)，(緑，黄，緑)，(黄，緑，緑) の6通り
よって2色使う場合は全部で $6 \times 6 = 36$ (通り)

1色使う場合 … 4色あるので4通り

全部で $24 + 36 + 4 = 64$ (通り)

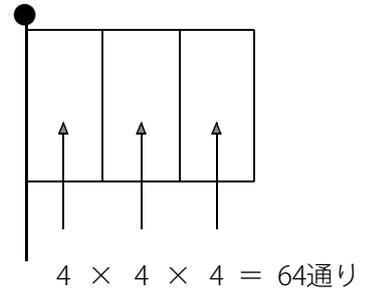


例題と解説

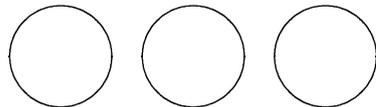
(別解)

4色あるので右図のように左から4通りずつあります。

よって $4 \times 4 \times 4 = 64$ (通り)



この考え方はコインを3回投げたときの表裏の出方を求めるときと同じ考え方です。



$$2 \times 2 \times 2 = 8 \text{通り}$$

表・裏 表・裏 表・裏

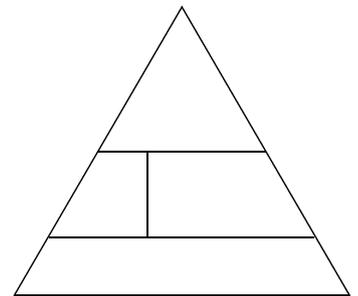


例題と解説

例題5

赤、青、黄、緑の4色の絵の具を使って、となり合う部分が同じ色にならないように右図をぬり分けます。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) 4色すべてを使うとき、ぬり分け方は全部で何通りありますか。
- (2) 4色のうち3色を使うとき、ぬり分け方は全部で何通りありますか。



答え (1) 24通り (2) 24通り

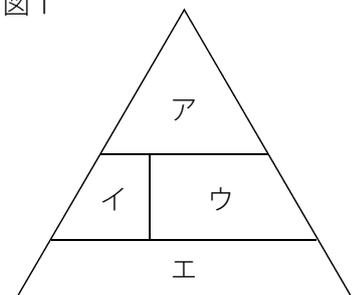
[例題5の解説]

- (1) (ア, イ, ウ, エ) のぬり方

$${}_4P_4 = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24(\text{通り})$$

$$\begin{array}{cccc} \text{ア} & \text{イ} & \text{ウ} & \text{エ} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 4 & \times & 3 & \times & 2 & \times & 1 & = & 24\text{通り} \end{array}$$

図1



- (2) 3色を使ってぬり分けるときは図2のようになります。

赤, 青, 黄を使う場合 ... $3 \times 2 \times 1 = 6(\text{通り})$

赤, 青, 緑を使う場合 ... $3 \times 2 \times 1 = 6(\text{通り})$

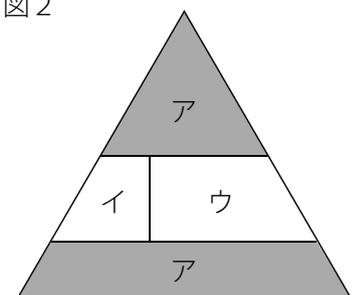
赤, 黄, 緑を使う場合 ... $3 \times 2 \times 1 = 6(\text{通り})$

青, 黄, 緑を使う場合 ... $3 \times 2 \times 1 = 6(\text{通り})$

$$6 \times 4 = 24(\text{通り})$$

$$\begin{array}{ccc} \text{ア} & \text{イ} & \text{ウ} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 3 & \times & 2 & \times & 1 & = & 6\text{通り} \end{array}$$

図2



※ ${}_4P_3 = 4 \times 3 \times 2 = 24(\text{通り})$ と求めてもかまいません。



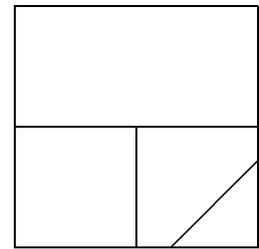
例題と解説

例題6

赤、青、黄、緑の4色のうち3色を使って右図をぬり分けます。

となり合う部分が同じ色になってはいけません。

ぬり分け方は全部で何通りありますか。



答え 48通り

[例題6の解説]

3色を使ってぬり分ける方法は右の図1と図2の2通りあります。

図1の場合の(ア, イ, ウ)のぬり方

赤, 青, 黄を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

赤, 青, 緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

赤, 黄, 緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

青, 黄, 緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

$6 \times 4 = 24$ (通り)

$$\begin{array}{ccc} \text{ア} & \text{イ} & \text{ウ} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 3 & \times & 2 \times 1 = 6 \text{通り} \end{array}$$

図1

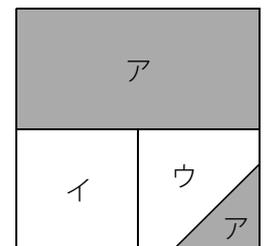


図2の場合の(ア, イ, ウ)のぬり方

赤, 青, 黄を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

赤, 青, 緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

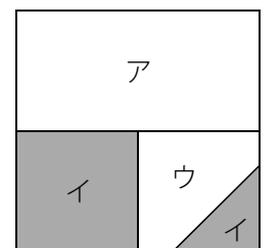
赤, 黄, 緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

青, 黄, 緑を使う場合 … $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

$6 \times 4 = 24$ (通り)

$$\begin{array}{ccc} \text{ア} & \text{イ} & \text{ウ} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 3 & \times & 2 \times 1 = 6 \text{通り} \end{array}$$

図2



よって全部で $24 \times 2 = 48$ (通り)



例題と解説

(別解)

3色を使ってぬり分ける方法は右の図1と図2の2通りあります。

図1の場合の(ア, イ, ウ)のぬり方

$$4P_3 = 4 \times 3 \times 2 = 24(\text{通り})$$

図2の場合の(ア, イ, ウ)のぬり方

$$4P_3 = 4 \times 3 \times 2 = 24(\text{通り})$$

よって全部で $24 \times 2 = 48(\text{通り})$

図1

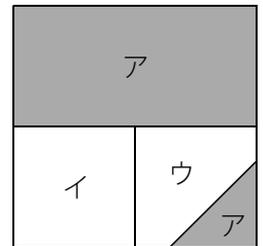
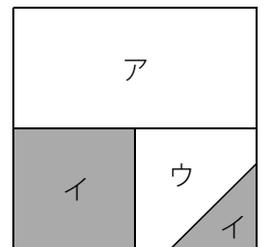


図2





ポイントまとめ

- 場合の数の基本は書き出すことです。
- ぬり分け方で場合分けをして数え上げましょう。
- 計算で求める方法も理解しておきましょう。