

## 順列と組合せ

### 基本の計算

3つの計算式 違い

•

•

•

約数の個数と展開式の項の個数と総和

1. 200 の正の約数の個数と総和を求めよ。
2. 360 の正の約数の個数と総和を求めよ。

文字の順列 a,b,c,d,e を 1 列に並べる

1. a,b が隣り合う並べ方
2. a,b が両端にくる並べ方

数字の順列 数字の順列 0,1,2,3,4 の 5 つの数字が 1 つずつある

1. 3 桁の整数
2. 3 桁の暗証番号
3. 3 桁の偶数
4. 3 桁の整数のうち、300 以上の整数

円順列とじゅず順列

8 種類の球を用いて次の場合の数を求めよ。

1. 円状に並べる方法
2. じゅずを作るときの方法

条件付き円順列

先生 2 人と生徒 4 人が円形のテーブルに座るとき、次の場合の数を求めよ。

1. すべての座り方
2. 先生 2 人が隣り合う座り方
3. 先生 2 人が向い合う座り方

重複を許す順列

1. a,b,c,d,e の 5 つの文字から、重複を許して 3 つの文字を 1 列に並べる並べ方
2. 0, 1, 2, 3, 4 の 5 つの数字から、重複を許して 3 桁の自然数を作る作り方

2 つのグループに分ける

9 人を以下の方法で分ける場合の数を求めよ。

1. A、B の 2 部屋に分ける方法（ただし、空室があってもよい）
2. A、B の 2 グループに分ける方法
3. 2 つのグループに分ける方法

順列と組合せ

a,b,c,d,e の 5 つの文字がそれぞれ 1 つずつあるとき、次の問いに答えよ。

1. 3 つの文字を選び 1 列に並べるときの場合の数
2. 3 つの文字を選ぶときの場合の数

## 図形と組合せ

1. 5本の平行線と、それとは別の3本の平行線とが交わってできる平行四辺形の数
2. 正八角形について、頂点を結んでできる三角形の個数
3. 正八角形について、頂点を結んでできる対角線の本数

## 代表を選ぶ

男子5人、女子4人から代表を3人選ぶ。このとき、次の場合の数を求めよ。

1. すべての選び方
2. 男子1人、女子2人となる選び方
3. 少なくとも女子1人を選ぶ選び方
4. 男子から3人、または女子から3人を選ぶ選び方

## 3つのグループに分ける

9人を以下の方法で分ける場合の数を求めよ。

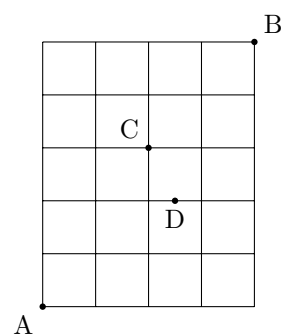
1. 3人ずつ A、B、C の3部屋に分ける
2. 3人ずつ3組に分ける
3. 4人、3人、2人に分ける

## 同じものを含む順列

1. a,a,b,b,b,c,d の7つの文字を一行に並べる
2. a,a,b,b,b,c,d,e の7つの文字を一行に並べるとき、c,d,e がこの順になる

## 最短経路問題

1. A から B までの最短経路
2. A から B までの最短経路で C を必ず通る経路
3. A から B までの最短経路で D を通らない経路



## 重複組合せ

1. 6本の同種類のペンを A、B、C の3つの袋に入れるとき、1本も入らない袋があってよいとき、分け方は何通りあるか。
2. オレンジ、レモン、ライムがそれぞれ多数ある。これから10個をまとめてセットを作りたい。何通りのセットができるか。

## 等式を満たす整数

1.  $x + y + z = 10$  ( $x, y, z : 0$  以上の整数) の時の組合せ
2.  $x + y + z = 10$  ( $x, y, z : \text{自然数}$ ) の時の組合せ

## 確率

### 確率の基本

コインを 3 枚同時に投げるとき、次の確率を求めよ。

1. 2 枚だけ表である確率
2. 表が 2 枚以上である確率

### さいころの確率

さいころを 2 個同時に投げるとき、次の確率を求めよ。

1. 目の和が 8 となる確率
2. 目の和が 10 以下となる確率

### ボールを取り出す確率

赤玉 5 個と白玉 7 個が入った袋から同時に 3 個取り出すとき、次の確率を求めよ。

1. 白玉 3 個となる確率
2. 赤玉 1 個、白玉 2 個となる確率
3. 赤玉 2 個、白玉 1 個となる確率

### 一列に並べる確率

男子 5 人、女子 4 人が 1 列に並ぶとき、次の確率を求めよ。

1. 特定の男女が隣り合う
2. 女子が両端にいる
3. 男女が交互に並ぶ

### 円形に並べる確率

男子 3 人、女子 3 人が円卓にする座るとき、次の確率を求めよ。

1. 特定の 2 人が隣り合う
2. 特定の 2 人が向い合う
3. 男女が交互に座る

### 和事象と排反事象

1～50 までの数字が書かれたカードから、1 枚取り出すとき、次の確率を求めよ。

1. 2 の倍数または一の位が 3 である 2 桁の数
2. 2 の倍数または 3 の倍数

### 余事象の確率

1. 赤玉 5 個と白玉 7 個が入った袋から同時に 3 個取り出すとき、少なくとも赤玉 1 個を取り出す確率を求めよ。
2. さいころを 2 個同時に投げるとき、目の和が 3 の倍数でない確率を求めよ。

### 独立試行の確率

A の袋には赤玉 3 個と白玉 2 個が、B の袋には赤玉 2 個と白玉 4 個が入っている。A からは 1 個、B からは 2 個の玉を取り出すとき、取り出した玉の色がすべて赤となる確率を求めよ。

## 反復試行の確率（コイン）

1 枚のコインを 5 回連続して投げるとき、次の確率を求めよ。

1. 表がちょうど 4 回出る
2. 表がちょうど 3 回出る

## 反復試行の確率（さいころ）

1 個のさいころを 5 回連続して投げるとき、次の確率を求めよ。

1. 3 の倍数の目が 2 回だけ出る
2. 3 の倍数の目が 3 回だけ出る
3. 少なくとも 1 回 3 の倍数の目が出る

## 勝先取の確率

A と B が試合をし、先に 3 勝した方が優勝とする。A が勝つ確率が  $\frac{3}{4}$  のとき、A が優勝する確率を求めよ。

## 点が動く確率

数直線上に点 P が原点にあり、さいころを投げて 5 以上の目が出ると正の方向に 2 進み、それ以外が出ると負の方向に 1 進む。さいころを 3 回投げたとき点 P が次の位置にある確率を求めよ。

1. 原点の位置にある
2. 座標 3 の位置にある

## 条件付き確率

ある学校で数学が好きな生徒は 40% で、英語が好きな生徒は 60% で、両方好きな生徒は 30% である。

1. ある生徒が数学を好きとわかっていて、その生徒が英語も好きな確率
2. ある生徒が英語を好きとわかっていて、その生徒が数学も好きな確率

## 確率の乗法定理

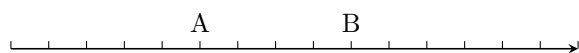
10 本中当たりが 3 本入ったくじがある。このくじを A が 1 本引き、引いたくじを元に戻さずに続けて B が引いた。このとき、A と B のそれぞれが当たる確率を求めよ。

## 図形

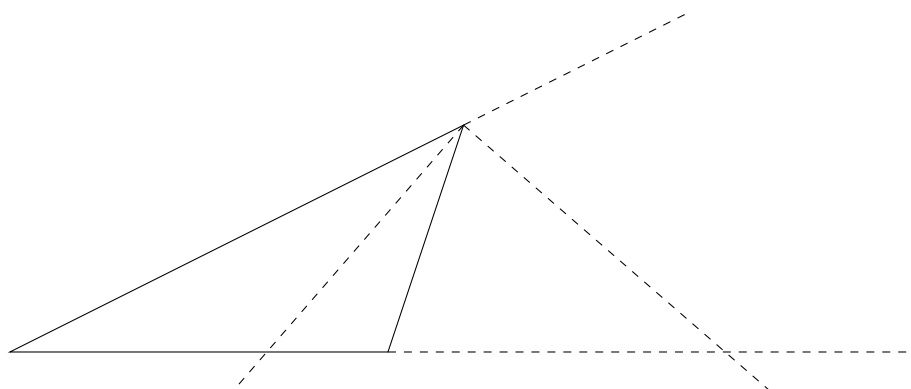
## 内分と外分

## 例題

1. 線分 AB を  $3:1$  で内分する点 P
2. 線分 AB を  $2:1$  で外分する点 Q
3. 線分 AB を  $1:3$  で外分する点 R



## 角の二等分線



三角形の外心

三角形の垂心

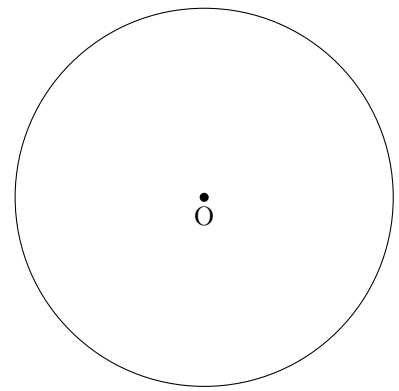
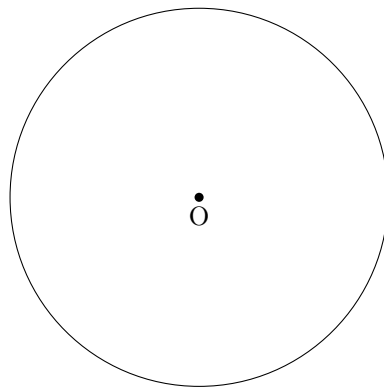
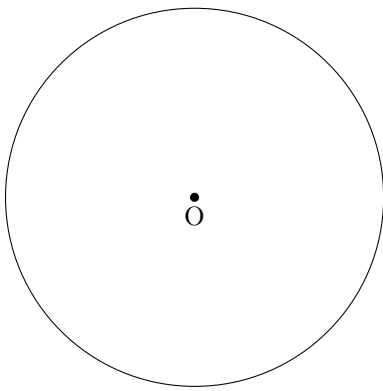
三角形の内心

三角形の重心

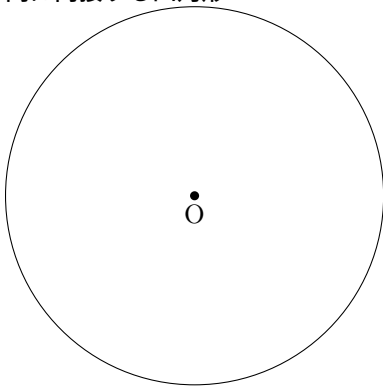
## チェバの定理

## メネラウスの定理

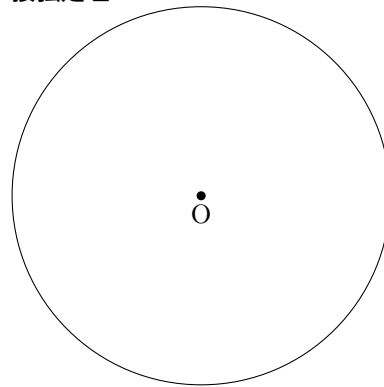
## 円周角の定理



## 円に内接する四角形



## 接弦定理



## 方べきの定理

- 接線でない場合

- 接線の場合

**円と接線の関係**

二つの円と共通接線の本数 (5)

## 整数

### 用語

- 素数
- 互いに素
- 既約分数

### 倍数判定法

- 2 の倍数
- 3 の倍数
- 4 の倍数
- 5 の倍数
- 8 の倍数
- 9 の倍数

### 最小公倍数と最大公約数

#### 例題 1

1. (a) 75, 105

(b) 42, 78, 273

2. 2つの自然数の最大公約数が 6、最小公倍数が 420 であるとき、この2つの自然数の組をすべて答えよ。

### ユークリッドの互除法

#### 例題 最大公約数を求めろ

1. 407, 77

2. 336, 180

### 不定方程式

#### 例題

1.  $5x + 2y = 0$

2.  $5x + 2y = 1$

3.  $5x + 2y = 2$

4.  $44x + 35y = 1$

5.  $44x + 35y = 3$



**n 進法**

## 例題

1.  $11010_{(2)}$

2.  $2121_{(3)}$

3.  $3A_{(16)}$

4.  $38[2]$

5.  $439[5]$

6.  $91[16]$

## 例題 (小数)

1.  $0.101_{(2)}$

2.  $11.231_{(5)}$

3.  $0.625[2]$

4.  $6.728[5]$

**合同式**定義  $a \equiv b \pmod{m}$ 

## 例題

1. 15 の 50 乗を 7 でわったあまりを求めろ

2.  $x + 4 \equiv 2 \pmod{6}$

3.  $3x \equiv 4 \pmod{5}$

4.  $47^2011$  の一の位