指数対数・数列

2022.05.30

指数対数（復習＋）

指数関数 $y = a^x$

- a は正の定数
- 任意の実数 x について a^x が定まる.

$$a^0 = \quad , \quad a^{-n} = \qquad , \quad a^{\frac{n}{m}} =$$

指数関数 $y = a^x$

- a は正の定数
- 任意の実数 x について a^x が定まる.

$$a^0 = 1, \ a^{-n} = \qquad , \ a^{\frac{n}{m}} =$$

指数関数 $y = a^x$

- a は正の定数
- 任意の実数 x について a^x が定まる.

$$a^0 = 1,\ a^{-n} = \frac{1}{a^n},\ a^{\frac{n}{m}} =$$

指数関数 $y = a^x$

- a は正の定数
- 任意の実数 x について a^x が定まる.

$$a^0 = 1,\ a^{-n} = \frac{1}{a^n},\ a^{\frac{n}{m}} = \sqrt[m]{a^n}$$

指数関数 $y = a^x$

- a は正の定数
- 任意の実数 x について a^x が定まる.

$$a^0 = 1,\ a^{-n} = \frac{1}{a^n},\ a^{\frac{n}{m}} = \sqrt[m]{a^n}$$

- 指数法則

(1) $a^p a^q = a^{p+q}$

(2) $(a^p)^q = a^{pq}$

(3) $(ab)^p = a^p b^p$

- $y = a^x$ のグラフ

指数関数 $y = a^x$

- a は正の定数
- 任意の実数 x について a^x が定まる.

$$a^0 = 1,\ a^{-n} = \frac{1}{a^n},\ a^{\frac{n}{m}} = \sqrt[m]{a^n}$$

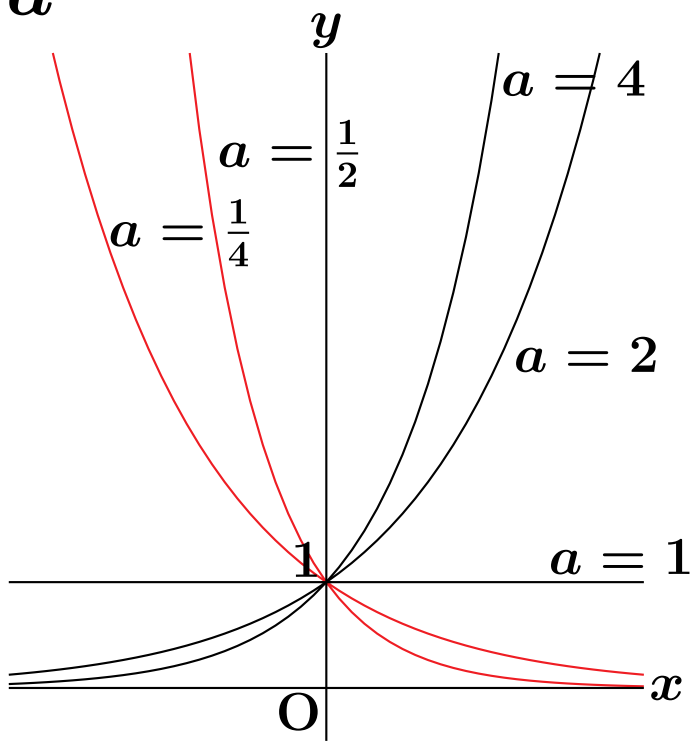
- 指数法則

(1) $a^p a^q = a^{p+q}$

(2) $(a^p)^q = a^{pq}$

(3) $(ab)^p = a^p b^p$

- $y = a^x$ のグラフ



対数関数

対数の定義

- $y = \log_a x$

対数の定義

- $y = \log_a x$

  a を底，x を真数

対数の定義

- $y = \log_a x$

  a を**底**，x を**真数**

  y を a を底とする x の**対数**という．

対数の定義

- $y = \log_a x$

  a を底，x を真数

  y を a を底とする x の対数という．

- 対数 y は，a を何乗したら x になるかという数

対数の定義

- $y = \log_a x$

  a を底，x を真数

  y を a を底とする x の対数という．

- 対数 y は，a を何乗したら x になるかという数

  $a^{\square} = x$ となる $\square$ のこと

対数の定義

- $y = \log_a x$

  aを底，xを真数

  yをaを底とするxの対数という．

- 対数yは，aを何乗したらxになるかという数

  $a^{\boxed{y}} = x$となる$\boxed{y}$のこと

対数の定義

- $y = \log_a x$

  a を底，x を真数

  y を a を底とする x の対数という．

- 対数 y は，a を何乗したら x になるかという数

  $a^{\boxed{y}} = x$ となる $\boxed{y}$ のこと

例) $y = \log_3 9$

対数の定義

- $y = \log_a x$

  a を**底**，x を**真数**

  y を a を底とする x の**対数**という．

- 対数 y は，a を何乗したら x になるかという数

  $a^{\boxed{y}} = x$ となる $\boxed{y}$ のこと

例) $y = \log_3 9$

$3^{\boxed{y}} = 9$ となる y のこと

対数の定義

- $y = \log_a x$

  a を底，x を真数

  y を a を底とする x の対数という．

- 対数 y は，a を何乗したら x になるかという数

  $a^{\boxed{y}} = x$ となる $\boxed{y}$ のこと

例) $y = \log_3 9$

$3^{\boxed{y}} = 9$ となる y のこと

$3^2 = 9$ だから

対数の定義

- $y = \log_a x$

  a を底，x を真数

  y を a を底とする x の対数という．

- 対数 y は，a を何乗したら x になるかという数

  $a^{\boxed{y}} = x$ となる $\boxed{y}$ のこと

例) $y = \log_3 9$

$3^{\boxed{y}} = 9$ となる y のこと

$3^2 = 9$ だから　$y = \log_3 9 = 2$

対数の値と対数法則

- $y = \log_a x \iff a^y = x$

対数の値と対数法則

- $y = \log_a x \iff a^y = x$

(例) $y = \log_2 16$

対数の値と対数法則

- $y = \log_a x \iff a^y = x$

(例) $y = \log_2 16 \iff 2^y = 16$

対数の値と対数法則

- $y = \log_a x \iff a^y = x$

(例) $y = \log_2 16 \iff 2^y = 16 = 2^4$

対数の値と対数法則

- $y = \log_a x \iff a^y = x$

(例) $y = \log_2 16 \iff 2^y = 16 = 2^4$

$y = 4$ となるから　$\log_2 16 = 4$

対数の値と対数法則

- $y = \log_a x \iff a^y = x$

(例) $y = \log_2 16 \iff 2^y = 16 = 2^4$

$y = 4$ となるから　$\log_2 16 = 4$

- 対数法則

(1) $\log_a b + \log_a c = \log_a (bc)$

(2) $\log_a b - \log_a c = \log_a \dfrac{b}{c}$

(3) $\log_a b^p = p \log_a b$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2)$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2) = \log_{10} 10$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2) = \log_{10} 10 = 1$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2) = \log_{10} 10 = 1$

(2) $\log_2 12 - \log_2 3$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2) = \log_{10} 10 = 1$

(2) $\log_2 12 - \log_2 3$

与式 $= \log_2(\frac{12}{3})$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2) = \log_{10} 10 = 1$

(2) $\log_2 12 - \log_2 3$

与式 $= \log_2(\frac{12}{3}) = \log_2 4$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2) = \log_{10} 10 = 1$

(2) $\log_2 12 - \log_2 3$

与式 $= \log_2(\frac{12}{3}) = \log_2 4 = 2$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2) = \log_{10} 10 = 1$

(2) $\log_2 12 - \log_2 3$

与式 $= \log_2(\frac{12}{3}) = \log_2 4 = 2$

(3) $2\log_3 4 + \log_3 4 - \log_3 8$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2) = \log_{10} 10 = 1$

(2) $\log_2 12 - \log_2 3$

与式 $= \log_2(\frac{12}{3}) = \log_2 4 = 2$

(3) $2\log_3 4 + \log_3 4 - \log_3 8$

与式 $= \log_3 4^2 + \log_3 4 - \log_3 8$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2) = \log_{10} 10 = 1$

(2) $\log_2 12 - \log_2 3$

与式 $= \log_2(\dfrac{12}{3}) = \log_2 4 = 2$

(3) $2\log_3 4 + \log_3 4 - \log_3 8$

与式 $= \log_3 4^2 + \log_3 4 - \log_3 8$
$= \log_3 \frac{16\times4}{8}$

対数の計算

(1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$

与式 $= \log_{10}(5 \times 2) = \log_{10} 10 = 1$

(2) $\log_2 12 - \log_2 3$

与式 $= \log_2(\dfrac{12}{3}) = \log_2 4 = 2$

(3) $2\log_3 4 + \log_3 4 - \log_3 8$

与式 $= \log_3 4^2 + \log_3 4 - \log_3 8$

$= \log_3 \frac{16\times4}{8} = \log_3 8$

底・真数・対数の条件

- $y = \log_a x \iff a^y = x$

底・真数・対数の条件

- $y = \log_a x \iff a^y = x$
- $\log_a 1 = \quad , \ \log_a a =$

底・真数・対数の条件

- $y = \log_a x \iff a^y = x$
- $\log_a 1 = 0,\ \log_a a =$

底・真数・対数の条件

- $y = \log_a x \iff a^y = x$
- $\log_a 1 = 0,\ \log_a a = 1$

底・真数・対数の条件

- $y = \log_a x \iff a^y = x$
- $\log_a 1 = 0,\ \log_a a = 1$
- 底 a の条件は

底・真数・対数の条件

- $y = \log_a x \Longleftrightarrow a^y = x$
- $\log_a 1 = 0,\ \log_a a = 1$
- 底 a の条件は　$a > 0, a \neq 1$

底・真数・対数の条件

- $y = \log_a x \iff a^y = x$
- $\log_a 1 = 0,\ \log_a a = 1$
- 底 a の条件は　$a > 0, a \neq 1$
- 真数 x の条件は

底・真数・対数の条件

- $y = \log_a x \iff a^y = x$
- $\log_a 1 = 0,\ \log_a a = 1$
- 底 a の条件は　$a > 0, a \neq 1$
- 真数 x の条件は　$x > 0$

底・真数・対数の条件

- $y = \log_a x \iff a^y = x$
- $\log_a 1 = 0,\ \log_a a = 1$
- 底 a の条件は　$a > 0, a \neq 1$
- 真数 x の条件は　$x > 0$
- 対数 $y = \log_a x$ の範囲は

底・真数・対数の条件

- $y = \log_a x \iff a^y = x$
- $\log_a 1 = 0,\ \log_a a = 1$
- 底 a の条件は　$a > 0, a \neq 1$
- 真数 x の条件は　$x > 0$
- 対数 $y = \log_a x$ の値の範囲は　実数全部

対数関数のグラフ

- $y = \log_a x \Longleftrightarrow a^y = x \ (x = a^y)$

対数関数のグラフ

- $y = \log_a x \Longleftrightarrow a^y = x \ (x = a^y)$
- x と y を入れ替えれば $y = a^x$ のグラフになる．

対数関数のグラフ

- $y = \log_a x \iff a^y = x \ (x = a^y)$
- x と y を入れ替えれば $y = a^x$ のグラフになる．
- アプリ「指数と対数」を動かしてみよう

対数関数のグラフ

- $y = \log_a x \iff a^y = x \ (x = a^y)$
- x と y を入れ替えれば $y = a^x$ のグラフになる．
- アプリ「指数と対数」を動かしてみよう
- $y = \log_a x$ と $y = a^x$ のグラフは
  直線 $y = x$ に関して（　　）

対数関数のグラフ

- $y = \log_a x \iff a^y = x \ (x = a^y)$
- x と y を入れ替えれば $y = a^x$ のグラフになる．
- アプリ「指数と対数」を動かしてみよう
- $y = \log_a x$ と $y = a^x$ のグラフは
  直線 $y = x$ に関して（対称）

指数対数の課題

課題 0530-1 指数対数の値を求めよ．

課題 0530-2 計算せよ．

課題 0530-3 指数対数のグラフについて答えよ．

底の変換公式

底を a から別の c に変える公式

$$\boxed{\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}}$$

底の変換公式

底を a から別の c に変える公式

$$\boxed{\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}}$$

$$\log_2 3 = \frac{\log_{10} 3}{\log_{10} 2}$$

底の変換公式

底を a から別の c に変える公式

$$\boxed{\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}} \qquad \log_2 3 = \frac{\log_{10} 3}{\log_{10} 2}$$

例) $\log_3 8$ を底が 2 の対数に変える

底の変換公式

底を a から別の c に変える公式

$$\boxed{\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}} \qquad \log_2 3 = \frac{\log_{10} 3}{\log_{10} 2}$$

例) $\log_3 8$ を底が 2 の対数に変える

$$\log_3 8 = \frac{\log_2 \boxed{}}{\log_2 \boxed{}}$$

底の変換公式

底を a から別の c に変える公式

$$\boxed{\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}}$$

$$\log_2 3 = \frac{\log_{10} 3}{\log_{10} 2}$$

例) $\log_3 8$ を底が 2 の対数に変える

$$\log_3 8 = \frac{\log_2 \boxed{8}}{\log_2 \boxed{3}}$$

底の変換公式

底を a から別の c に変える公式

$$\boxed{\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}}$$

$$\log_2 3 = \frac{\log_{10} 3}{\log_{10} 2}$$

例) $\log_3 8$ を底が 2 の対数に変える

$$\log_3 8 = \frac{\log_2 \boxed{8}}{\log_2 \boxed{3}}$$

課題 0530-4 底を変換して計算せよ　　Text P193 問 1

[1] $\log_4 32$　　[2] $\log_9 3$　　[3] $\log_3 2 \log_2 27$

[4] $\log_a b \times \log_b a$

常用対数

- 底が 10 の対数　$\log_{10} x$

常用対数

- 底が 10 の対数　$\log_{10} x$
- 数値計算ではよく用いられる（対数表，関数電卓）

常用対数

- 底が 10 の対数　$\log_{10} x$
- 数値計算ではよく用いられる（対数表，関数電卓）
- $\log_{10} 2 = 0.3010$，$\log_{10} 3 = 0.4771$（近似値）

常用対数

- 底が 10 の対数　$\log_{10} x$
- 数値計算ではよく用いられる（対数表，関数電卓）
- $\log_{10} 2 = 0.3010$，$\log_{10} 3 = 0.4771$（近似値）

課題 0530-5 $\log_{10} 2 = 0.301$，$\log_{10} 3 = 0.477$ を用いて求めよ

[1] $\log_{10} 4$　　[2] $\log_{10} 6$　　[3] $\log_{10} 5$　　[4] $\log_{10} 8$

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は $\boxed{}$

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は $\boxed{6 \text{ 桁}}$

常用対数と桁数

- $\mathbf{100000}$ の桁数は $\boxed{\mathbf{6}\text{ 桁}}$
- $\mathbf{100000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5}$ より

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は $\boxed{6\text{ 桁}}$
- $100000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$ より

$$\log_{10} 100000 = \log_{10} 10^5$$

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は $\boxed{6\text{ 桁}}$
- $100000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$ より

$$\log_{10} 100000 = \log_{10} 10^5 = 5 \log_{10} 10 = 5$$

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は　$\boxed{6\text{ 桁}}$
- $100000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$ より

$$\log_{10} 100000 = \log_{10} 10^5 = 5 \log_{10} 10 = 5$$

- 常用対数と桁数

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は　$\boxed{6\text{ 桁}}$
- $100000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$ より

$$\log_{10} 100000 = \log_{10} 10^5 = 5 \log_{10} 10 = 5$$

- 常用対数と桁数　$\boxed{\text{桁数} = \text{常用対数の整数部分} + 1}$

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は $\boxed{6\text{ 桁}}$
- $100000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$ より
$$\log_{10} 100000 = \log_{10} 10^5 = 5 \log_{10} 10 = 5$$
- 常用対数と桁数 $\boxed{\text{桁数} = \text{常用対数の整数部分} + 1}$

例) 2^{100} の桁数

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は $\boxed{6\ 桁}$
- $100000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$ より

$$\log_{10} 100000 = \log_{10} 10^5 = 5 \log_{10} 10 = 5$$

- 常用対数と桁数 $\boxed{桁数 = 常用対数の整数部分 + 1}$

例) 2^{100} の桁数

$$\log_{10} 2^{100} = 100 \log_{10} 2$$

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は $\boxed{6\text{ 桁}}$
- $100000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$ より

$$\log_{10} 100000 = \log_{10} 10^5 = 5 \log_{10} 10 = 5$$

- 常用対数と桁数 $\boxed{\text{桁数} = \text{常用対数の整数部分} + 1}$

例) 2^{100} の桁数

$$\log_{10} 2^{100} = 100 \log_{10} 2 = 100 \times 0.3010 = 30.10$$

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は $\boxed{6\text{ 桁}}$
- $100000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$ より

$$\log_{10} 100000 = \log_{10} 10^5 = 5 \log_{10} 10 = 5$$

- 常用対数と桁数 $\boxed{\text{桁数} = \text{常用対数の整数部分} + 1}$

例) 2^{100} の桁数

$$\log_{10} 2^{100} = 100 \log_{10} 2 = 100 \times 0.3010 = 30.10$$

よって　31 桁

常用対数と桁数

- 100000 の桁数は $\boxed{6\text{ 桁}}$
- $100000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$ より

$$\log_{10} 100000 = \log_{10} 10^5 = 5 \log_{10} 10 = 5$$

- 常用対数と桁数 $\boxed{\text{桁数} = \text{常用対数の整数部分} + 1}$

例) 2^{100} の桁数

$$\log_{10} 2^{100} = 100 \log_{10} 2 = 100 \times 0.3010 = 30.10$$

よって　31 桁

課題 0530-6 3^{30} の桁数を求めよ　　Text P196 問 2

自然対数

- もう１つ，数学では大切な自然対数がある．

自然対数

- もう１つ，数学では大切な自然対数がある．
- ネイピアの定数 e を底とする対数

$$e = 2.718281828$$

自然対数

- もう１つ，数学では大切な**自然対数**がある．
- ネイピアの定数 e を底とする対数

$$e = 2.718281828$$

- 自然対数と常用対数の変換

$$\log_e 10 = \frac{\log_{10} 10}{\log_{10} e} = \frac{1}{\log_{10} e}$$

自然対数

- もう１つ，数学では大切な自然対数がある．
- ネイピアの定数 e を底とする対数

$$e = 2.718281828$$

- 自然対数と常用対数の変換

$$\log_e 10 = \frac{\log_{10} 10}{\log_{10} e} = \frac{1}{\log_{10} e}$$

- 詳しくは，微分のときに説明する

数列

数列とは

- 数の列

$$a_1,\ a_2,\ \cdots$$

数列とは

- 数の列

$$a_1,\ a_2,\ \cdots$$

KeTMath a_n

数列とは

- 数の列

  $a_1,\ a_2,\ \cdots$ KeTMath a_n

- ここでは規則的に並んだ数列とする

  $1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \boxed{},\ \boxed{},\ \cdots$

数列とは

- 数の列

  $\boldsymbol{a_1,\ a_2,\ \cdots}$ KeTMath a_n

- ここでは規則的に並んだ数列とする

  $\mathbf{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \boxed{9},\ \boxed{},\ \cdots}$

数列とは

- 数の列

$$a_1,\ a_2,\ \cdots$$

KeTMath　a_n

- ここでは規則的に並んだ数列とする

$$1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \boxed{9},\ \boxed{11},\ \cdots$$

数列とは

- 数の列

$$a_1,\ a_2,\ \cdots$$

KeTMath　a_n

- ここでは規則的に並んだ数列とする

$$1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \boxed{9},\ \boxed{11},\ \cdots$$

- 最初の項を初項という

数列とは

- 数の列

  $a_1,\ a_2,\ \cdots$ KeTMath a_n

- ここでは規則的に並んだ数列とする

  $1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \boxed{9},\ \boxed{11},\ \cdots$

- 最初の項を初項という
- 最後の項（末項）があるとき，項の数を項数という

数列の一般項

- n を正の整数とするとき，第 n 項を表す式を**一般項**

数列の一般項

- n を正の整数とするとき，第 n 項を表す式を**一般項**

例 1) $\mathbf{2,\ 3,\ 4,\ \cdots}$

一般項（第 n 項）は $\boxed{}$

数列の一般項

- n を正の整数とするとき，第 n 項を表す式を**一般項**

例 1) $2,\ 3,\ 4,\ \cdots$

一般項（第 n 項）は $\boxed{n+1}$

数列の一般項

- n を正の整数とするとき，第 n 項を表す式を**一般項**

例 1) $2,\ 3,\ 4,\ \cdots$

一般項（第 n 項）は $\boxed{n+1}$

例 2) $2,\ 4,\ 8,\ \cdots$

一般項（第 n 項）は $\boxed{}$

数列の一般項

- n を正の整数とするとき，第 n 項を表す式を**一般項**

例 1) $2,\ 3,\ 4,\ \cdots$

一般項（第 n 項）は $\boxed{n+1}$

例 2) $2,\ 4,\ 8,\ \cdots$

一般項（第 n 項）は $\boxed{2^n}$

数列の一般項

- n を正の整数とするとき，第 n 項を表す式を**一般項**

例 1) 2, 3, 4, $\cdots$

一般項（第 n 項）は $\boxed{n+1}$

例 2) 2, 4, 8, $\cdots$

一般項（第 n 項）は $\boxed{2^n}$

課題 0530-7 次を求めよ　　TextP200 問 1, 問 2

[1] 一般項が $a_n = 2^n$ のとき，a_1 から a_5 までの値

[2] 数列 $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \cdots$ の一般項 a_n

交互に符号が変わる数列の一般項

- $-1,\ 1,\ -1,\ 1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{}$

交互に符号が変わる数列の一般項

- $-1,\ 1,\ -1,\ 1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^n}$

交互に符号が変わる数列の一般項

- $-1,\ 1,\ -1,\ 1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^n}$
- $1,\ -1,\ 1,\ -1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{\phantom{(-1)^{n}}}$

交互に符号が変わる数列の一般項

- $-1,\ 1,\ -1,\ 1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^n}$
- $1,\ -1,\ 1,\ -1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}}$

交互に符号が変わる数列の一般項

- $-1,\ 1,\ -1,\ 1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^n}$
- $1,\ -1,\ 1,\ -1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}}$
- $1,\ -2,\ 3,\ -4,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{\phantom{(-1)^{n-1}n}}$

交互に符号が変わる数列の一般項

- $-1,\ 1,\ -1,\ 1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^n}$
- $1,\ -1,\ 1,\ -1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}}$
- $1,\ -2,\ 3,\ -4,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}n}$

交互に符号が変わる数列の一般項

- $-1,\ 1,\ -1,\ 1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^n}$
- $1,\ -1,\ 1,\ -1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}}$
- $1,\ -2,\ 3,\ -4,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}n}$
- $2,\ 0,\ 2,\ 0,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{}$

交互に符号が変わる数列の一般項

- $-1,\ 1,\ -1,\ 1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^n}$
- $1,\ -1,\ 1,\ -1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}}$
- $1,\ -2,\ 3,\ -4,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}n}$
- $2,\ 0,\ 2,\ 0,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}+1}$

交互に符号が変わる数列の一般項

- $-1,\ 1,\ -1,\ 1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^n}$
- $1,\ -1,\ 1,\ -1,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}}$
- $1,\ -2,\ 3,\ -4,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}n}$
- $2,\ 0,\ 2,\ 0,\ \cdots$ の一般項は $\boxed{(-1)^{n-1}+1}$

課題 0530-8 次の数列の一般項はどうなるか．

[1] $1,\ 0,\ 1,\ 0,\ \cdots$ [2] $0,\ 1,\ 0,\ 1,\ \cdots$

等差数列

- 差（公差）が等しい数列

例）$\underbrace{\mathbf{1},\ \mathbf{3}}_{+2},\ \underbrace{,\ \mathbf{5}}_{+2},\ \underbrace{,\ \mathbf{7}}_{+2},\ \cdots$

等差数列

- 差（公差）が等しい数列

  例）$\underbrace{1, \ 3}_{+2}, \underbrace{\ \ 5}_{+2}, \underbrace{\ \ 7}_{+2}, \ \cdots$

- 初項を a，公差を d とおくと

  $a, \ a+d, \ a+2d, \ \cdots \ ,$ 第 n 項は？

等差数列

- 差（公差）が等しい数列

  例）$\underbrace{1,\ 3}_{+2},\ \underbrace{\ 3,\ 5}_{+2},\ \underbrace{\ 5,\ 7}_{+2},\ \cdots$

- 初項を a，公差を d とおくと

  $a,\ a+d,\ a+2d,\ \cdots,$ 第 n 項は？

- 第 n 項 (一般項) は $a_n = a + (n-1)d$

等差数列

- 差（公差）が等しい数列

  例）$\underbrace{1,\ 3}_{+2},\ \underbrace{\ 5}_{+2},\ \underbrace{\ 7}_{+2},\ \cdots$

- 初項を a，公差を d とおくと

  $a,\ a+d,\ a+2d,\ \cdots,$ 第 n 項は？

- 第 n 項 (一般項) は $a_n = a + (n-1)d$

(例) 等差数列 $1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \cdots$ の一般項は

等差数列

- 差（公差）が等しい数列

  例）$\underbrace{1,\ 3}_{+2},\ \underbrace{\ 5}_{+2},\ \underbrace{\ 7}_{+2},\ \cdots$

- 初項を a，公差を d とおくと

  $a,\ a+d,\ a+2d,\ \cdots,$ 第 n 項は？

- 第 n 項 (一般項) は $a_n = a + (n-1)d$

(例) 等差数列 $1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \cdots$ の一般項は

$$a_n = 1 + 2\boxed{}$$

等差数列

- 差（公差）が等しい数列

  例）$\underbrace{1,\ 3}_{+2}\!,\ \underbrace{3,\ 5}_{+2}\!,\ \underbrace{5,\ 7}_{+2}\!,\ \cdots$

- 初項を a，公差を d とおくと

  $a,\ a+d,\ a+2d,\ \cdots,$ 第 n 項は？

- 第 n 項 (一般項) は $a_n = a + (n-1)d$

(例) 等差数列 $1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \cdots$ の一般項は

$$a_n = 1 + 2\boxed{(n-1)}$$

等差数列

- 差（公差）が等しい数列

  例）$\underbrace{1,\ 3}_{+2},\ \underbrace{3,\ 5}_{+2},\ \underbrace{5,\ 7}_{+2},\ 7,\ \cdots$

- 初項を a，公差を d とおくと

  $a,\ a+d,\ a+2d,\ \cdots$，第 n 項は？

- 第 n 項 (一般項) は $a_n = a + (n-1)d$

(例) 等差数列 $1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \cdots$ の一般項は

$$a_n = 1 + 2\boxed{(n-1)} = 2n - 1$$

等比数列

- 比（公比）が等しい数列

例）$\underbrace{2,\ 6}_{\times 3},\ \underbrace{6,\ 18}_{\times 3},\ \underbrace{18,\ 54}_{\times 3},\ \cdots$

等比数列

- 比（公比）が等しい数列

  例）$\underbrace{2,\ 6}_{\times 3},\ \underbrace{6,\ 18}_{\times 3},\ \underbrace{18,\ 54}_{\times 3},\ \cdots$

- 初項を a，公比を r とおくと

  $a,\ ar,\ ar^2,\ \cdots,$ 第 n 項 $a_n = \boxed{\phantom{ar^{n-1}}}$

等比数列

- 比（公比）が等しい数列

  例）$\underbrace{2,\ 6}_{\times 3},\ \underbrace{6,\ 18}_{\times 3},\ \underbrace{18,\ 54}_{\times 3},\ \cdots$

- 初項を a，公比を r とおくと

  $a,\ ar,\ ar^2,\ \cdots,$ 第 n 項 $a_n = \boxed{a\,r^{n-1}}$

等比数列

- 比（公比）が等しい数列

  例）$\underbrace{2,\ 6}_{\times 3},\ \underbrace{6,\ 18}_{\times 3},\ \underbrace{18,\ 54}_{\times 3},\ \cdots$

- 初項を a，公比を r とおくと

  $a,\ ar,\ ar^2,\ \cdots,$ 第 n 項 $a_n = \boxed{a\,r^{n-1}}$

例) 等比数列 $2,\ 6,\ 18,\ 54,\ \cdots$ の一般項は

等比数列

- 比（公比）が等しい数列

  例）$\underbrace{2,\ 6}_{\times 3},\ \underbrace{6,\ 18}_{\times 3},\ \underbrace{18,\ 54}_{\times 3},\ \cdots$

- 初項を a，公比を r とおくと

  $a,\ ar,\ ar^2,\ \cdots,$ 第 n 項 $a_n = \boxed{a\,r^{n-1}}$

例) 等比数列 $2,\ 6,\ 18,\ 54,\ \cdots$ の一般項は

$$a_n = 2 \cdot 3^{n-1}$$

等比数列

- 比（公比）が等しい数列

  例）$\underbrace{2,\ 6}_{\times 3},\ \underbrace{6,\ 18}_{\times 3},\ \underbrace{18,\ 54}_{\times 3},\ \cdots$

- 初項を a，公比を r とおくと

  $a,\ ar,\ ar^2,\ \cdots,$ 第 n 項 $a_n = \boxed{a\,r^{n-1}}$

例) 等比数列 $2,\ 6,\ 18,\ 54,\ \cdots$ の一般項は

$a_n = 2 \cdot 3^{n-1}$ $= 6^{n-1}$ としない

課題 (等差数列と等比数列)

課題 0530-9 次を求めよ **Text P201,203**

[1] 初項 2, 公差 3 の等差数列 $\{a_n\}$ の一般項 a_n

[2] a_{10}

[3] 初項 2, 公比 -3 の等比数列 $\{b_n\}$ の一般項 b_n

[4] b_5

等差数列の和

初項 a，公差 d，項数が 4 の場合で説明する

$$S = \quad a \quad + (a+d) + (a+2d) + (a+3d)$$

等差数列の和

初項 a，公差 d，項数が 4 の場合で説明する

$$S = a + (a+d) + (a+2d) + (a+3d)$$

$$S = (a+3d) + (a+2d) + (a+d) + a$$

等差数列の和

初項 a，公差 d，項数が 4 の場合で説明する

$$S = \boxed{a} + \boxed{(a+d)} + \boxed{(a+2d)} + \boxed{(a+3d)}$$

$$S = \boxed{(a+3d)} + \boxed{(a+2d)} + \boxed{(a+d)} + \boxed{a}$$

2 つの式を加えると

等差数列の和

初項 a，公差 d，項数が 4 の場合で説明する

$$S = \boxed{a} + \boxed{(a+d)} + \boxed{(a+2d)} + \boxed{(a+3d)}$$

$$S = \boxed{(a+3d)} + \boxed{(a+2d)} + \boxed{(a+d)} + \boxed{a}$$

2 つの式を加えると

$$2S = (2a+3d) \times 4$$

等差数列の和

初項 a，公差 d，項数が 4 の場合で説明する

$$S = a + (a+d) + (a+2d) + (a+3d)$$

$$S = (a+3d) + (a+2d) + (a+d) + a$$

2 つの式を加えると

$$2S = (2a+3d) \times 4$$

したがって $S = \dfrac{4(2a+3d)}{2}$

等差数列の和の公式

初項 a，公差 d，項数 n の等差数列の和 S は

$$\boxed{S = \frac{n(2a+(n-1)d)}{2}}$$

等差数列の和の公式

初項 a，公差 d，項数 n の等差数列の和 S は

$$\boxed{S = \frac{n(2a+(n-1)d)}{2}}$$

$2a+(n-1)d = a+(a+(n-1)d) =$ 初項 $+$ 末項

等差数列の和の公式

初項 a，公差 d，項数 n の等差数列の和 S は

$$\boxed{S=\frac{n(2a+(n-1)d)}{2}}$$

$$2a+(n-1)d=a+(a+(n-1)d)=\text{初項}+\text{末項}$$

$$\boxed{S=\frac{\text{項数}\times(\text{初項}+\text{末項})}{2}}$$

等差数列の和の例題

例題) $S = 1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 99$ を求めよ

等差数列の和の例題

例題) $S = 1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 99$ を求めよ

解) 項数 n を求める.

等差数列の和の例題

例題) $S = 1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 99$ を求めよ

解) 項数 n を求める.

初項 1, 公差 2 より, 第 n 項 a_n は

等差数列の和の例題

例題) $S = 1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 99$ を求めよ

解) 項数 n を求める．

初項 1，公差 2 より，第 n 項 a_n は

$$a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$$

等差数列の和の例題

例題) $S = 1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 99$ を求めよ

解) 項数 n を求める.

初項 1, 公差 2 より, 第 n 項 a_n は

$$a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$$

$a_n = 2n - 1 = 99$ より

等差数列の和の例題

例題) $S = 1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 99$ を求めよ

解) 項数 n を求める.

初項 1，公差 2 より，第 n 項 a_n は

$$a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$$

$$a_n = 2n - 1 = 99 \text{ より} \quad n = \frac{99+1}{2} = 50$$

等差数列の和の例題

例題) $S = 1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 99$ を求めよ

解) 項数 n を求める.

初項 1，公差 2 より，第 n 項 a_n は

$$a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$$

$a_n = 2n - 1 = 99$ より　$n = \dfrac{99+1}{2} = 50$

したがって　$S = \dfrac{50(1+99)}{2}$

等差数列の和の例題

例題) $S = 1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 99$ を求めよ

解) 項数 n を求める.

初項 1，公差 2 より，第 n 項 a_n は

$$a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$$

$a_n = 2n - 1 = 99$ より　$n = \dfrac{99+1}{2} = 50$

したがって　$S = \dfrac{50(1+99)}{2} = 2500$

等差数列の和の例題

例題) $S = 1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 99$ を求めよ

解) 項数 n を求める．

初項 1，公差 2 より，第 n 項 a_n は

$$a_n = 1 + 2(n-1) = 2n - 1$$

$a_n = 2n - 1 = 99$ より　$n = \dfrac{99+1}{2} = 50$

したがって　$S = \dfrac{50(1+99)}{2} = 2500$

課題 0530-10 $1 + 2 + 3 + \cdots + 100$ について

[1] 項数を求めよ　　[2] 和を求めよ