

編 修 趣 意 書

(教育基本法との対照表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
107-21	高等学校	数学	数学 B	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

1. 編修の基本方針

数学は、科学の言葉、世界共通の言語であり、グローバル化する現代社会では、自然科学に限らず、社会科学や人文科学などあらゆる場面において活用されています。数学を学ぶことは、単に計算や証明ができるようになることだけでなく、物事を論理的に考えたり、物事の本質を把握したりする思考力や、客観的、論理的に物事を説明する力を伸ばすなど、他教科の学習や日常生活においても必要とされる力を養うことでもあります。国際化、情報化、科学技術の発展がより一層進むと考えられるこれからの社会において、これらの変化に対応するために生徒が自ら思考、判断、表現する力を育成することは大変重要です。また、主体性や協働性などを身に付けることも大切であり、数学の学習はその基幹の一つに位置付くと考えます。

本教科書は、教育基本法の目的および理念を踏まえ、生徒が、数学の学習を通して上に示すような力を身に付けられるよう、次の5つのことを目指して編修しました。

- ① 数学的活動を軸とした学習展開を行い、数学に興味・関心をもち、主体的、意欲的に学習しようとする態度を身に付けることができるようにする。
- ② 基礎的な知識、技能の習得のための学習手順を大切に、基本的な概念や原理、法則について理解を深めることができるようにする。
- ③ 学習内容の精選、重点化を図り、効率的に学習を進めることができるようにする。
- ④ 論理的な把握の背景にある数学的な感覚を大切に、事象を数学的に考察し表現できるようにする。
- ⑤ 数学が、身のまわりの問題を解決するための道具として有効に働く場面を提示し、数学の有用性やよさを感得できるようにする。

2. 対照表

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
章とびら	・章の学習内容と関わりの深い数学者を取り上げ、その数学者の言葉を紹介し、数学が発展してきた様子を学べるようにしました。(第5号)	p. 5, 51, 105

1章 数列	<ul style="list-style-type: none"> ・預金に対する利息やローンの返済といった具体的な場面とともに複利法を取り上げることで、生活と数学の関わりに関心をもつことができるよう配慮しました。(第2号) 	p. 50
2章 統計的な推測	<ul style="list-style-type: none"> ・全数調査と標本調査の具体的な例として、国勢調査やテレビ番組の視聴率調査を学習することにより、数学への関心を高める態度を養い、数学を取り巻く幅広い知識が獲得できるようにしました。(第1号) ・ゲームに勝つ確率や内閣支持率など、日常や社会の具体的な場面を設定しながら仮説検定を学ぶことにより、公共や社会において数学が果たしている役割を理解し、それらの発展に数学を役立てる意識を養えるよう配慮しました。(第3号) 	p. 81 p. 95-101, 104
3章 数学と社会生活	<ul style="list-style-type: none"> ・潮位の変動の様子を三角関数に近似して説明する活動や、南極の氷床が溶けた場合の海面の上昇幅を見積もる活動を取り上げ、数学を通して自然現象や環境問題に対する関心を高め、数理的な処理の有用性が感じられるように配慮しました。(第4号) ・感染が拡大する様子や感染症対策の作用を数理的なモデルに表して考察する活動を通して、公共の精神を養い社会の形成に参画する意識を高められるよう配慮しました。(第3号) 	p. 110-113, 128-129 p. 122-125

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

- ・ 中学校や数学Ⅰ，数学Ⅱ，数学Aとの学習内容とのつながりに配慮し，必要に応じて既習の学習内容を振り返ったり，学習と既習の学習内容を統合するページを設けたりして，より学習が深められるように配慮しました。(学校教育法第51条1号)
→ p.39, 81-83 など
- ・ 数学の果たしてきた役割や数学者を紹介することにより，一般的な教養を高めることに加え，専門的な知識，技術および技能の習得ができるように配慮しました。(学校教育法第51条2号)
→ p.5, 51, 105 など
- ・ 学習内容を基に，日常生活や一般社会の中での課題解決について考えさせるなど，幅広い視野を養い，持続可能な社会づくりの担い手を育むように配慮しました。(学校教育法第51条3号)
→ p.50, 104, 110-125, 127-129 など
- ・ ユニバーサルデザインに取り組みました。具体的には，小見出しや枠囲みのタイトルなどに見やすく読み間違えにくいユニバーサルフォントを使用し，視認性を高めました。また，色覚問題の専門家の校閲を受け，全ページにわたって配色やデザインを検証し，カラーユニバーサルデザインに対応しました。

編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表、配当授業時数表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
107-21	高等学校	数学	数学B	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

1. 編修上特に意を用いた点や特色

本教科書は、学習指導要領に示されている新しい時代の資質・能力を、体系的、発展的かつ効率的に身に付けられるよう内容を構成しています。予測困難な時代において生徒一人ひとりが活躍できるように必要な思考力が身に付く教科書を目指して編修しました。

特色 1 数学的に考える資質・能力を育むための構成の工夫

① 学びの基盤となる知識・技能の理解を大切にしています

- ◆学習を進める前提となる知識・技能をしっかりと身に付けられるよう、本教科書ではできるだけ平易な表現を使用し、文意が正しく伝わるよう心掛けました。また、必要な例題や問題を過不足なく取り上げ、それらをスモールステップになるよう配置することで、学習内容を確実に理解できるよう配慮しています。
- ◆主に節や項の始めに、これから学習する内容と既習との関連を積極的に示しました。学びのつながりを意識することで、学習内容の理解と主体的に取り組む意欲を促します。

[例] p. 52

1 確率変数と確率分布

数学Aでは、ある試行における個々の事象の確率を求めてきた。ここでは、これらの事象の確率全体の様子について考えてみよう。

また、学びのつながりを生徒に考えて欲しい箇所は、問いかける形式で表現しています。教科書との対話を通して、生徒自らが学びを深めていくことができます。

② 数学的活動を意識した『探究』で深い学びを実現します

- ◆本文で学習した内容や、社会や日常生活の事象について新たな問題を見だし、考察を深めていく『探究』を節末や章末に設けました。
- ◆各節で学習した内容から、条件を変えたり、より一般的に考えたりして新たな問題を見だし『探究』は、数学的活動における【数学の世界】のサイクルを意識した構成となっており、数学を探究的に考察していくための手がかりとして「視点」を示しています。本コーナーの活動を通して、学習内容に対する深い学びを実現するとともに、生徒の探究する姿勢を培います。

$a_k = A_{k+1} - A_k$ を利用した数列の和の求め方

20 ページでは、 $\sum_{k=1}^n k^2$ を求めるときに $(k+1)^2 - k^2$ という「差の形」に着目した等式を利用した。また、26 ページの例題 8 でも、 $\sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)}$ を求めるときに、「差の形」に着目した等式 $\frac{1}{k(k+1)} = \frac{1}{k} - \frac{1}{k+1}$ を利用した。

一般に、数列の和 $\sum_{k=1}^n a_k$ について

$$a_k = A_{k+1} - A_k$$

となる数列 $\{A_k\}$ を求めることができれば

$$\sum_{k=1}^n a_k = A_{n+1} - A_1$$

が成り立ち、その和を求めることができる。

$$\begin{array}{r} a_1 = A_2 - A_1 \\ a_2 = A_3 - A_2 \\ a_3 = A_4 - A_3 \\ \dots \\ +) a_n = A_{n+1} - A_n \\ \hline \sum_{k=1}^n a_k = A_{n+1} - A_1 \end{array}$$

視点 これまで学んださまざまな数列の和についても、この方法で和を求めることはできるだろうか。

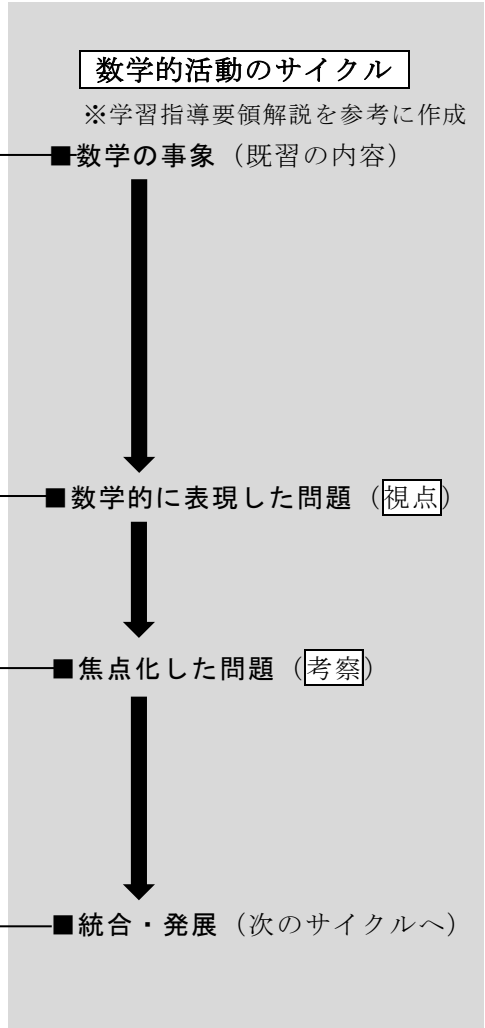
12 ページでは、等差数列の和の公式の特別な場合として $\sum_{k=1}^n k$ を求めた。この和を「差の形」を利用して求めることはできないだろうか。

考察 1 (1) $A_k = \frac{1}{2}(k-1)k$ について、等式 $k = A_{k+1} - A_k$ が成り立つことを確認してみよう。
 (2) (1) を利用して、 $\sum_{k=1}^n k$ を求めてみよう。

22 ページの例 21 で求めた $\sum_{k=1}^n k(k+1)$ についても考えてみよう。

考察 2 (1) $k(k+1) = B_{k+1} - B_k$ を満たす数列 $\{B_k\}$ を求めてみよう。
 (2) (1) を利用して、 $\sum_{k=1}^n k(k+1)$ を求めてみよう。

考察 3 $\sum_{k=1}^n k(k+1)(k+2)$ も考察 1 や考察 2 と同様の方法で求められないだろうか。また、 $\sum_{k=1}^n k(k+1)(k+2)(k+3)$ はどうだろうか。



また、『探究』につながる本文のリンクマークには、学習した内容から新たな問題を見いだすきっかけとなる問いかけを示し、生徒の考えを自然に引き出す工夫をしました。

[例]p. 26 探究 p.30 → 例題 8 のように「差の形」に着目する方法で $\sum_{k=1}^n k$ を求めることはできるだろうか。

◆各章の章末に設けた『探究』では、章で学習したことを利用して、社会や日常生活の事象について考察します。数学的活動における【現実の世界】のサイクルに相当し、**数学を日常や社会の問題に活かす**ことを、活動を通して学びます。

[例]p. 104

世論調査と支持率

A新聞が行った世論調査によると、ひと月前の調査では 51% だった内閣支持率が、今回の調査で 49% に下落し、過半数を下回ったことが分かった。

この世論調査は、全国の 18 歳以上の中から抽出された 900 人を対象に、電話で行われたという。この調査から、支持率はこ

内閣支持率過半数を割る

支持率のグラフ

月	支持率 (%)
7月	51%
8月	49%

査対しか全 ン昨
 を象たら国Aト月
 事に9無の新下か

③ 思考力, 判断力, 表現力を養う問題と仕掛けを充実させました

◆各節の節末にある『問題』では, 思考力や表現力の伸長を意識し, 誤答の分析や方法の説明といった新しい傾向の問題を取り上げました。これらの問題に取り組むことで, 節の学習内容についてより深く理解できます。

【例】 p. 41

思考力 15[†] 20	数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S_n が $S_n = 2a_n + 1$ で表されると き, 次の 2 つの方法で, 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。 (1) a_{n+1} を a_n の式で表し, それを利用する方法。 (2) S_{n+1} を S_n の式で表し, それを利用する方法。
---------------------------------	--

◆特に思考力や判断力を求められる例題では, 問題文と解の間に, 問題解決のための着眼点や発想を示した『方針』を設けました。『方針』は, 働かせたい思考や判断のモデルであるとともに生徒の考えを引き出すための補助説明であり, 問いかける形式にしています。

【例】 p. 16

例題	等比数列の一般項
4	第 3 項が 28, 第 5 項が 112 である等比数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。 方針 与えられた 2 つの項に関する条件を, 初項 a と公比 r を用いてどのように表すことができるだろうか。

◆見方を変えて考えることができる例題では, 解の後に, 異なる解法を示した『別解』を設けました。『別解』を通して異なる解法を比較することで, 問題に対するアプローチを多面的に捉えることができます。

【例】 p. 18

別解	16 行目の $r^3 = -8$ は次のように導くこともできる。 $a + ar + ar^2 = 9, a + ar + ar^2 + ar^3 + ar^4 + ar^5 = -63$ より $a + ar + ar^2 + r^3(a + ar + ar^2) = -63$ $9 + 9r^3 = -63$ よって $r^3 = -8$
-----------	--

④ 数学の学びを貫く「数学的な思考法」で汎用的な力を養います

◆本教科書における学習の統合として, 巻末に『思考の戦略編』を設けました。複数の問題や公式の証明などに共通した, それらを考える際の発想やアプローチについて, 具体的な学習内容を振り返りながらまとめています。「数学的な思考法」を具体的に示すことで, 今後の学習においても, 個々の問題を解くときに領域を横断する視点をもって取り組むことができます。

本教科書で取り上げている数学的な思考法

「具体的に考える」 (p. 134-137)

「対称性を利用する」 (p. 138-140)


特色 2 学習を助ける造本の工夫

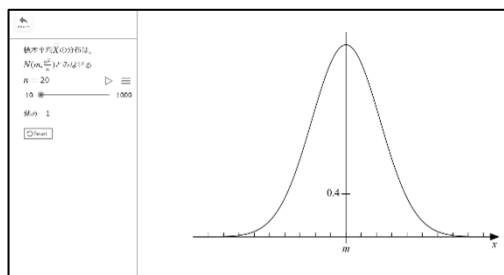
(1) ユニバーサルデザインへの対応

配色 … 色覚特性に配慮した色の組み合わせを使用しています。また、全体的に使用する色数を抑えながらも、図や式の重要な部分には理解を助けるよう効果的に色を用いて、見やすさと分かりやすさを両立しためりはりのある紙面を実現しました。

文字 … 小見出しや例題タイトルなどに見やすく読み間違えにくいユニバーサルデザインフォントを採用し、視認性を向上させました。

(2) 教育のICT化に伴う取り組み

 のマークがあるところでは、インターネット上のQRコンテンツを使用した学習ができます。例えば、アニメーションコンテンツで公式の導出を視覚的に捉えたり、ドリルコンテンツで本文の間の反復練習をしたり、グラフ作成ツールを利用して式とグラフの関係を考察したりすることができます。QRコンテンツを活用することで、学習内容の理解の促進と、より活発な学習活動ができます。



(3) 主体的な学習への仕掛け

内容の関連がある難しい問題を示すリンクマークを付けることで、本文を学習した後に、関連する『問題』（節末）、『練習問題』（章末）と段階的に難易度の高い問題に取り組むことができるようにしました。また、本文の内容と関連した『参考』や『発展』を示すリンクマークを付け、主体的に学習に取り組めるように配慮しました。

(4) グローバル化への対応

生徒の進路の多様化への対応や、外国につながりをもつ生徒への配慮として、主な数学用語については英語による表現を掲載しました。（p. 146-147）

特色 3 各章の具体的な学習内容の工夫

1章 数列

- ・ 自然数の累乗の和や分数列の和など、さまざまな数列 $\{a_n\}$ の和 $\sum_{k=1}^n a_k$ を求める場面では、同様の図を設け、 $a_k = A_{k+1} - A_k$ を満たす A_k を見つけることが共通して重要であることが理解できるように工夫しました。さらに節末の『探究』では、このことを一般的にまとめ、さらに考察を深める題材を扱っています。（p. 20-21, 26, 30）
- ・ $a_{n+1} = pa_n + q$ の形の漸化式の解法を扱う場面では、解法の背景にある考え方をしっかりと理解できるよう、具体例から導入し、一般の場合にもそのまま拡張する流れで展開しています。さらに節末の『探究』で、これまで学んできた知識・技能を用いて他の解法を考察することにより、より発展的な場面にも応用することができるようにしました。（p. 33-34, 42）
- ・ 数学的帰納法による証明を扱う場面では、多面的な考察を展開することができるよう、他の証明方法についての記述を充実させました。（p. 37, 39）

2章 統計的な推測

- ・「正規分布」は初めて学習する連続分布なので、まず、その一例として、紙テープを目分量で一定の長さに切ったときのテープの長さを測定することを取り上げ、**連続分布から正規分布にスムーズにつながる**ように工夫しました。(p.72-74)
- ・理解が難しい「標本平均の分布」は、**具体例を挙げた上で一般化して示す**など、記述を丁寧にして**生徒が読んで分かる**よう工夫しました。(p.85-87)
- ・「仮説検定」では、**母平均、母比率の検定、および片側検定、両側検定**を取り上げ、身近な具体例を交えながら記述を充実させました。また、節末の問題では、**検定における過誤の問題**も取り上げています。(p.95-101)

3章 数学と社会生活

- ・問題解決の意義や数学の有用性が感じられるよう、多くの題材は**実際のデータ**を取り上げて**考察**をしています。(3章全体)
 - ・現実の事象と数学を橋渡すものとして、**現実の事象の変化の様子をグラフや散布図で視覚的に表現することを重視**しています。また、そのために情報機器を積極的に利用するようにしました。(3章全体)
 - ・**数学的モデルを用いた問題解決のケーススタディ**として、各題材で次の展開を意識しています。
 - ①現実の事象の構造や振る舞いの特徴をつかみ、それを数学的に記述する(定式化)
 - ②モデルが事象を説明できているか確かめ、場合によっては修正する(適用、評価)
 - ③モデルを用いて問題を解決する(解決)
 - ④過程を振り返って考察を深める、または他のケースに転用する(批判的考察、応用)
- (3章全体)

2. 対照表

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当時数
1章 数列 1節 数列 2節 漸化式と数学的帰納法	(1) 数列 ア(ア), (イ), イ(ア) ア(ウ), (エ), イ(イ), (ウ)	p.5-50	35
2章 統計的な推測 1節 確率分布 2節 正規分布 3節 統計的な推測	(2) 統計的な推測 ア(イ), イ(ア) ア(ウ), イ(ア) ア(ア), (エ), イ(ア), (イ)	p.51-104	35
3章 数学と社会生活 1節 現象と数学	(3) 数学と社会生活, [内容の取扱い] (2), (3) ア(ア), (イ), イ(ア), (イ), (ウ), (エ)	p.105-132	35
		計	105

常用漢字以外の使用漢字一覧表

使用漢字	嚴
ページ	110

出 典 一 覧 表

申 請 図 書			出 典					備 考
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
5	レオナルド・フィボナッチ	写真						・ Cynet Photo (SPEG14TN5)
51	ロナルド・エイルマーフィッシャー	写真						・ Cynet Photo (SPERKFYB5)
105	ソーニャ・コヴァレフスカヤ	写真						・ Cynet Photo (AKG110018422)
106	アメリカの人口	グラフ	Historical Statistics of the United States, Colonial Times to 1970	8		アメリカ合衆国商務省	1975年	
110	厳島神社（干潮）	写真						アフロ (14484602)
110	厳島神社（満潮）	写真						アフロ (7643673)
111	広島湾の潮位のデータ	表	第六管区海上保安本部ホームページ（広島湾の2019年3月22日の潮位）			第六管区海上保安本部		https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN6/2_kaisyo_new/tide2/geppyou.html 数値を最低水面からの値に直して掲載
113	広島湾の潮位のデータ	表	第六管区海上保安本部ホームページ（広島湾の2019年3月23日の潮位）			第六管区海上保安本部		https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN6/2_kaisyo_new/tide2/geppyou.html 数値を最低水面からの値に直して掲載
114	スマートフォンの稼働台数	表	平成29年版 情報通信白書	4		総務省		https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/index.html

115	スマートフォンを持ち寄る人たち	写真						アフロ (143339244)
117	マイクロプロセッサに積載されたトランジスの数	表						自社で作成
118	松代城跡	写真						アフロ (125720041)
118	長野市の2月、3月の最高気温の平均値	表	気象庁ホームページ（長野市の2001～2019年における2月と3月の最高気温の平均値）			気象庁		https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php
118	長野市の桜の開花日	表	気象庁ホームページ（長野市の2001～2019年における桜の開花日）			気象庁		https://www.data.jma.go.jp/sakura/data/sakura003_06.html
121	全国主要6都市の暑さ指数の平均値と全国の熱中症による搬送者数	表	令和元年の全国の暑さ指数WBGTの観測状況及び熱中症による救急搬送人員数と暑さ指数WBGTとの関係について（令和元年度最終報）			環境省		https://www.wbgt.env.go.jp/heatillness_report_2019.php
122	国内の新型コロナウイルス感染症届出数	グラフ	国立感染症研究所ホームページ（IDWR 2020年第21号＜注目すべき感染症＞新型コロナウイルス感染症（COVID-19））			国立感染症研究所		https://www.niid.go.jp/niid/ja/diseases/ka/coronavirus/2019-ncov/2487-idsc/idwr-topic/9669-idwrc-2021.html
128	南極に新基地建設へ	写真	朝日新聞2017年1月29日朝刊 東京版	1		朝日新聞	2017年	

（備考） 1 「申請図書」の欄については次のとおりとする。

- ① 「ページ」の欄には、引用又は新たに作成した教材や資料等の申請図書における掲載ページを示す。
- ② 「名称」の欄には、引用した教材や資料等の申請図書における名称を示す。
- ③ 「種別」の欄には、国語教材、楽譜、写真、図、挿絵、表、グラフ、地図などの別を示す。

2 「出典」の欄については次のとおりとする。

- ① 出典が一般図書の場合は、当該図書の名称（版次を含む。）、掲載ページ、著作者・編集者等、発行者及び発行年次を各欄に示す。
- ② 出典が定期刊行物の場合は、発行年次等欄に巻号、発行月日等を示す。

- ③ 出典が図書でない場合には、備考欄に資料提供者や保有者の氏名又は名称、及び当該資料に付された整理番号等を示すなど、出典を確認することが可能な情報を記入する。
- 3 出典を基に申請図書の発行者が改変を行った場合又は新たに作成を行った場合は、「備考」欄にその旨を示す。
- 4 (1) 写真等については、肖像権等の権利処理を必要に応じて行うこと。
(2) 著作物の掲載に当たっては、著作権法第 33 条に基づき、掲載する旨を著作者に通知するとともに、補償金を著作権者に支払う必要があることに留意すること
(別途契約を締結する場合を除く)。

備考 4 の内容について確認しました。

用語・記号リスト

学習指導要領で示されている 用語・記号	申請図書の出ページ
Σ	19
信頼区間	90
有意水準	96

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
1	1	URL, 二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙1添付
2	6	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙2添付
3	9	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙3添付
4	11	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙4添付
5	15	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙5添付
6	17	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙6添付
7	19	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙7添付
8	20	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙8添付
9	21	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙9添付
10	22	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙10添付
11	23	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙11添付

12	31	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙12添付
13	32	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙13添付
14	34	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙14添付
15	36	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙15添付
16	45	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙16添付
17	70	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙17添付
18	72	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙18添付
19	74	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙19添付
20	75	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙20添付
21	76	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙21添付
22	78	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙22添付
23	86	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙23添付
24	88	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙24添付
25	89	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙25添付
26	90	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙26添付

27	91	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙27添付
28	93	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙28添付
29	95	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙29添付
30	96	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙30添付
31	103	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙31添付
32	112	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙32添付
33	113	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙33添付
34	116	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙34添付
35	117	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙35添付
36	120	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙36添付
37	124	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙37添付
38	125	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙38添付

コンテンツ一覧
(PDF)



1章 数列 1節 数列



1章 数列 2節 漸化式と数学的帰納法



2章 統計的な推測 1節 確率分布



2章 統計的な推測 2節 正規分布



2章 統計的な推測 3節 統計的な推測



3章 数学と社会生活 1節 現象と数学



ホームへ

書名入る

1章 数列 1節 数列 >

6ページ

9ページ >

11ページ >

15ページ >

17ページ >

19ページ >

20ページ >

21ページ >

22ページ >

23ページ >

ドリル - 数列の一般項

書名入る > 1章 数列 1節 数列



始めに戻る

一般項が次のように表される数列 $\{a_n\}$ の初項から第 5 項までを求めよ。

$$a_n = 2^n - 1$$



TIMER

0秒

00



1 / 5 問

ホームへ

書名入る

1章 数列 1節 数列 >

6ページ >

9ページ

11ページ >

15ページ >

17ページ >

19ページ >

20ページ >

21ページ >

22ページ >

23ページ >

等差数列の一般項

ドリル - 等差数列の一般項

書名入る > 1章 数列 1節 数列

$$a_1 = a$$

$$a_2 = a_1 + d = a + 1d = a + (2 - 1)d$$

$$a_3 = a_2 + d = a + 2d = a + (3 - 1)d$$

$$a_4 = a_3 + d = a + 3d = a + (4 - 1)d$$

⋮

$$a_n = a_{n-1} + d = a + (n - 1)d$$



次の等差数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。
また、第 20 項を求めよ。

初項 6, 公差 4



TIMER

0秒

00

ホームへ

書名入る

1章 数列 1節 数列 >

6ページ >

9ページ >

11ページ

15ページ >

17ページ >

19ページ >

20ページ >

21ページ >

22ページ >

23ページ >

等差数列の和

書名入る > 1章 数列 1節 数列

$$S_n = a + (a + d) + (a + 2d) + \cdots + (\ell - 2d) + (\ell - d) + \ell$$

$$+) S_n = \ell + (\ell - d) + (\ell - 2d) + \cdots + (a + 2d) + (a + d) + a$$

$$2S_n = \underbrace{(a + \ell) + (a + \ell) + (a + \ell) + \cdots + (a + \ell) + (a + \ell) + (a + \ell)}_{n \text{ 個}}$$

n 個

$$2S_n = n(a + \ell)$$

ホームへ

書名入る

1章 数列 1節 数列 >

6ページ >

9ページ >

11ページ >

15ページ

17ページ >

19ページ >

20ページ >

21ページ >

22ページ >

23ページ >

等比数列の一般項

ドリル - 等比数列の一般項

書名入る > 1章 数列 1節 数列

$$a_1 = a$$

$$a_2 = a_1 \times r = ar^1 = ar^{2-1}$$

$$a_3 = a_2 \times r = ar^2 = ar^{3-1}$$

$$a_4 = a_3 \times r = ar^3 = ar^{4-1}$$

⋮

$$a_n = a_{n-1} \times r = ar^{n-1}$$



次の等比数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

$$\sqrt{2}, 2, 2\sqrt{2}, 4, \dots$$



TIMER

0秒

00

別紙6

ホームへ

書名入る

1章 数列 1節 数列 >

6ページ >

9ページ >

11ページ >

15ページ >

17ページ

19ページ >

20ページ >

21ページ >

22ページ >

23ページ >

等比数列の和

書名入る > 1章 数列 1節 数列

$r \neq 1$ のとき

$$1 \cdot S_n = a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-2} + ar^{n-1}$$

$$\begin{array}{r} -) \quad rS_n = \quad ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1} + ar^n \\ \hline \end{array}$$

$$(1 - r) S_n = a \qquad \qquad \qquad - ar^n$$



6ページ >

9ページ >

11ページ >

15ページ >

17ページ >

19ページ

20ページ >

21ページ >

22ページ >

23ページ >

和の記号 Σ



$$a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_n = \sum_{k=1}^n a_k$$



6ページ >

9ページ >

11ページ >

15ページ >

17ページ >

19ページ >

20ページ

21ページ >

22ページ >

23ページ >

自然数の平方の和



$$\sum_{k=1}^n k^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2$$
$$= \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$$

ホームへ

書名入る

1章 数列 1節 数列 >

6ページ >

9ページ >

11ページ >

15ページ >

17ページ >

19ページ >

20ページ >

21ページ

22ページ >

23ページ >

記号 Σ の性質

書名入る > 1章 数列 1節 数列

$$\begin{aligned}\sum_{k=1}^n (a_k + b_k) &= (a_1 + b_1) + (a_2 + b_2) + \cdots + (a_n + b_n) \\ &= a_1 + a_2 + \cdots + a_n + b_1 + b_2 + \cdots + b_n\end{aligned}$$

ホームへ

書名入る

1章 数列 1節 数列 >

6ページ >

9ページ >

11ページ >

15ページ >

17ページ >

19ページ >

20ページ >

21ページ >

22ページ

23ページ >

ドリル - Σ の計算

書名入る > 1章 数列 1節 数列

The image shows a digital textbook interface. At the top, there is a blue header with a home button and the title '書名入る'. Below the header, a brown bar indicates the current location: '1章 数列 1節 数列'. A vertical sidebar on the left contains a list of page numbers from 6 to 23. Page 22 is highlighted with a blue bar. The main content area shows a blue bar with the title 'ドリル - Σ の計算' and a grid icon with a pencil. At the bottom left, a breadcrumb trail reads '書名入る > 1章 数列 1節 数列'. A sun icon is visible in the top right corner.



次の和を求めよ。

$$\sum_{k=1}^{n-1} 4^k + 3k$$



TIMER

0秒

00

ホームへ

書名入る

1章 数列 1節 数列 >

6ページ >

9ページ >

11ページ >

15ページ >

17ページ >

19ページ >

20ページ >

21ページ >

22ページ >

23ページ

階差数列

書名入る > 1章 数列 1節 数列

$n \geq 2$ のとき

$$\begin{array}{ccccccccccc} a_1 & & a_2 & & a_3 & & a_4 & & \cdots & & a_{n-1} & & a_n \\ & & \searrow & & \searrow & & \searrow & & \cdots & & \searrow & & \\ & & b_1 & & b_2 & & b_3 & & \cdots & & b_{n-1} & & \end{array}$$

$$b_1 = a_2 - a_1$$

$$b_2 = a_3 - a_2$$

$$b_3 = a_4 - a_3$$

\cdots

$$b_{n-1} = a_n - a_{n-1}$$



31ページ

32ページ



34ページ



36ページ



45ページ



漸化式の考え方



$$a_1 = 4$$

$$a_{n+1} = 2a_n - 3 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$



31ページ



32ページ

34ページ



36ページ



45ページ



ドリル - 等差数列・等比数列の漸化式





始めに戻る

次のように定められた数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

$$a_1 = -2, \quad a_{n+1} = 3a_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$



TIMER

0秒

00



1 / 5 問



31ページ >

32ページ >

34ページ

36ページ >

45ページ >

ドリル - $a_{n+1}=pa_n+q$ の形の漸化式 



始めに戻る

次のように定められた数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

$$a_1 = 2, \quad 3a_{n+1} = 2a_n + 4 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$



TIMER

0秒

00

1 / 3 問



31ページ



32ページ



34ページ



36ページ

45ページ



数学的帰納法の考え方







31ページ



32ページ



34ページ



36ページ



45ページ

演習問題「数列」



演習問題 1章 数列

- 1** 右のように自然数を並べる。横の並びを行、縦の並びを列とよぶことにする。例えば、第2行、第3列の数は8である。このとき、次の間に答えよ。

列	1	2	3	4	5	...
1	1	2	4	7	11	...
2	3	5	8	12	...	
3	6	9	13	...		
4	10	14	...			
5	15	...				
...	...					

- (1) 第1行、第 k 列の数を求めよ。
 (2) 第 k 行、第 $2k$ 列の数を求めよ。

- 2** 次の間に答えよ。

- (1) $f(x) = 6x^5 - 15x^4 + 10x^3$ とするとき、 $f(k+1) - f(k)$ を計算せよ。
 (2) $1^4 + 2^4 + 3^4 + \dots + n^4$ を求めよ。

- 3** $a_1 = 3$, $a_{n+1} = 5a_n + 2 \cdot 3^n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) で定められた数列 $\{a_n\}$ がある。

- (1) $b_n = \frac{a_n}{3^n}$ とおくと、 b_{n+1} を b_n の式で表せ。
 (2) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

- 4** n を自然数とする。 $(1 + \sqrt{2})^n = a_n + b_n \sqrt{2}$ を満たす整数 a_n, b_n について、次の間に答えよ。

- (1) a_{n+1}, b_{n+1} を a_n, b_n の式で表せ。
 (2) $(1 - \sqrt{2})^n = a_n - b_n \sqrt{2}$ が成り立つことを証明せよ。



70ページ

ドリル - 二項分布の平均と分散，標準偏差



書名入る > 2章 統計的な推測 1節 確率分布



始めに戻る

ある植物の種子の発芽率は、一定の条件のもとで 80% であることが分かっている。

この種子 100 粒をこの条件のもとでまくとき、発芽する種子の粒の数 X の平均，分散，標準偏差を求めよ。



TIMER

0秒

00



1 / 3 問



72ページ

74ページ



75ページ



76ページ

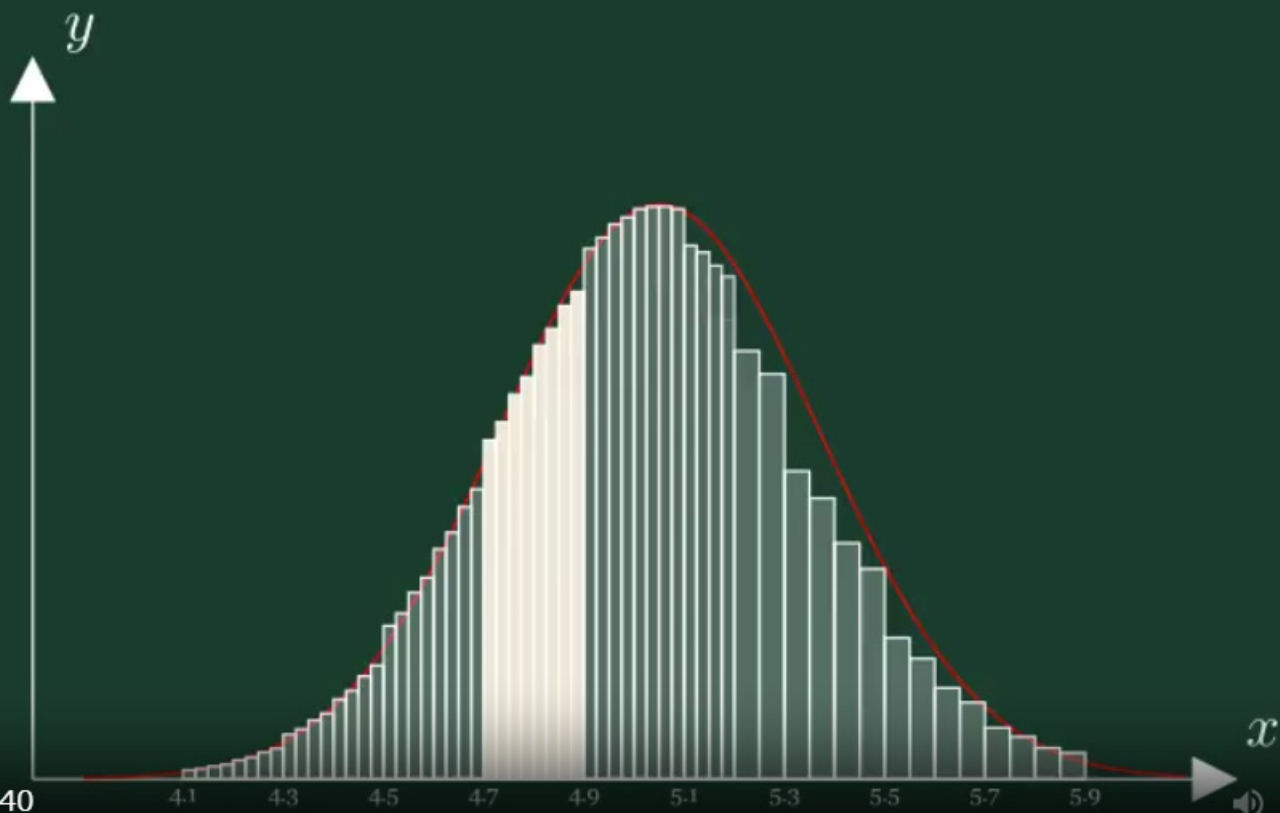


78ページ



連続分布





▶ 0:24 / 0:40





72ページ



74ページ

75ページ



76ページ



78ページ



ドリル - 確率密度関数





始めに戻る

$0 \leq x \leq 2$ に値をとる確率変数 X の確率密度関数が $f(x) = \frac{1}{2}x$ であるとき、確率 $P(1 \leq X \leq 2)$ を求めよ。



TIMER

0秒

00

1 / 5 問



72ページ



74ページ



75ページ

76ページ



78ページ



正規分布曲線





$N(m, \sigma^2)$ の正規分布

曲線

$m = 5$



-10



10

$\sigma = 1$



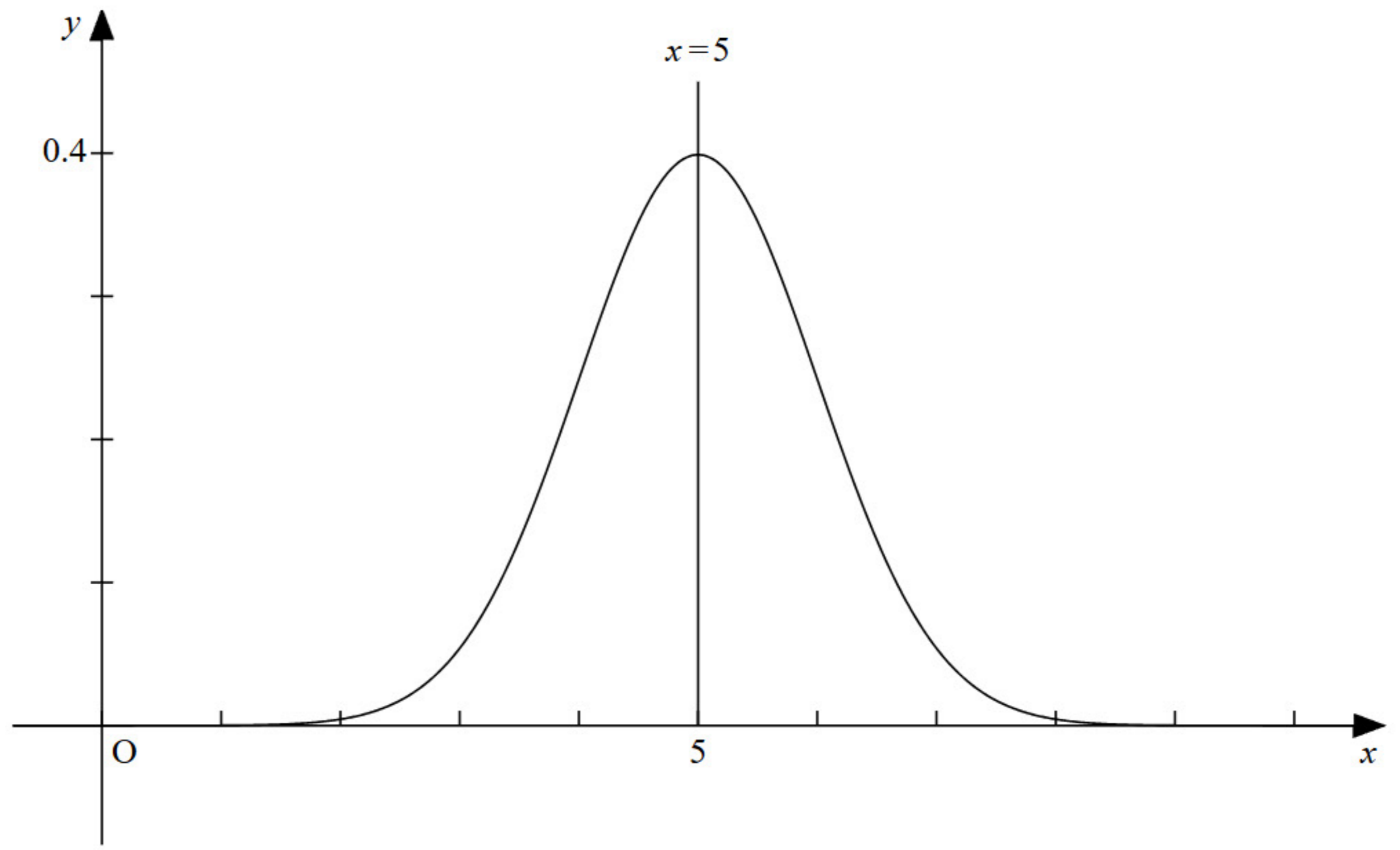
0



5

刻み 0.1

Reset





72ページ >

74ページ >

75ページ >

76ページ

78ページ >

正規分布の標準化 

正規分布表 

平方根の表 

ドリル - 標準正規分布 

$X : N(m, \sigma^2)$ に従う

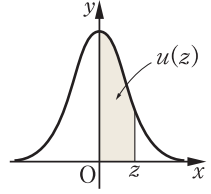
このとき

$$Z = \frac{X - m}{\sigma}$$

は $N(0, 1)$ に従う

標準正規分布

正規分布表



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.00000	.00399	.00798	.01197	.01595	.01994	.02392	.02790	.03188	.03586
0.1	.03983	.04380	.04776	.05172	.05567	.05962	.06356	.06749	.07142	.07535
0.2	.07926	.08317	.08706	.09095	.09483	.09871	.10257	.10642	.11026	.11409
0.3	.11791	.12172	.12552	.12930	.13307	.13683	.14058	.14431	.14803	.15173
0.4	.15542	.15910	.16276	.16640	.17003	.17364	.17724	.18082	.18439	.18793
0.5	.19146	.19497	.19847	.20194	.20540	.20884	.21226	.21566	.21904	.22240
0.6	.22575	.22907	.23237	.23565	.23891	.24215	.24537	.24857	.25175	.25490
0.7	.25804	.26115	.26424	.26730	.27035	.27337	.27637	.27935	.28230	.28524
0.8	.28814	.29103	.29389	.29673	.29955	.30234	.30511	.30785	.31057	.31327
0.9	.31594	.31859	.32121	.32381	.32639	.32894	.33147	.33398	.33646	.33891
1.0	.34134	.34375	.34614	.34850	.35083	.35314	.35543	.35769	.35993	.36214
1.1	.36433	.36650	.36864	.37076	.37286	.37493	.37698	.37900	.38100	.38298
1.2	.38493	.38686	.38877	.39065	.39251	.39435	.39617	.39796	.39973	.40147
1.3	.40320	.40490	.40658	.40824	.40988	.41149	.41309	.41466	.41621	.41774
1.4	.41924	.42073	.42220	.42364	.42507	.42647	.42786	.42922	.43056	.43189
1.5	.43319	.43448	.43574	.43699	.43822	.43943	.44062	.44179	.44295	.44408
1.6	.44520	.44630	.44738	.44845	.44950	.45053	.45154	.45254	.45352	.45449
1.7	.45543	.45637	.45728	.45818	.45907	.45994	.46080	.46164	.46246	.46327
1.8	.46407	.46485	.46562	.46638	.46712	.46784	.46856	.46926	.46995	.47062
1.9	.47128	.47193	.47257	.47320	.47381	.47441	.47500	.47558	.47615	.47670
2.0	.47725	.47778	.47831	.47882	.47932	.47982	.48030	.48077	.48124	.48169
2.1	.48214	.48257	.48300	.48341	.48382	.48422	.48461	.48500	.48537	.48574
2.2	.48610	.48645	.48679	.48713	.48745	.48778	.48809	.48840	.48870	.48899
2.3	.48928	.48956	.48983	.49010	.49036	.49061	.49086	.49111	.49134	.49158
2.4	.49180	.49202	.49224	.49245	.49266	.49286	.49305	.49324	.49343	.49361
2.5	.49379	.49396	.49413	.49430	.49446	.49461	.49477	.49492	.49506	.49520
2.6	.49534	.49547	.49560	.49573	.49585	.49598	.49609	.49621	.49632	.49643
2.7	.49653	.49664	.49674	.49683	.49693	.49702	.49711	.49720	.49728	.49736
2.8	.49744	.49752	.49760	.49767	.49774	.49781	.49788	.49795	.49801	.49807
2.9	.49813	.49819	.49825	.49831	.49836	.49841	.49846	.49851	.49856	.49861
3.0	.49865	.49869	.49874	.49878	.49882	.49886	.49889	.49893	.49897	.49900
3.1	.49903	.49906	.49910	.49913	.49916	.49918	.49921	.49924	.49926	.49929
3.2	.49931	.49934	.49936	.49938	.49940	.49942	.49944	.49946	.49948	.49950
3.3	.49952	.49953	.49955	.49957	.49958	.49960	.49961	.49962	.49964	.49965
3.4	.49966	.49968	.49969	.49970	.49971	.49972	.49973	.49974	.49975	.49976
3.5	.49977	.49978	.49978	.49979	.49980	.49981	.49981	.49982	.49983	.49983
3.6	.49984	.49985	.49985	.49986	.49986	.49987	.49987	.49988	.49988	.49989
3.7	.49989	.49990	.49990	.49990	.49991	.49991	.49992	.49992	.49992	.49992
3.8	.49993	.49993	.49993	.49994	.49994	.49994	.49994	.49995	.49995	.49995
3.9	.49995	.49995	.49996	.49996	.49996	.49996	.49996	.49996	.49997	.49997

平方·平方根·逆数表

n	n^2	\sqrt{n}	$\sqrt{10n}$	$\frac{1}{n}$	n	n^2	\sqrt{n}	$\sqrt{10n}$	$\frac{1}{n}$
1	1	1.0000	3.1623	1.0000	51	2601	7.1414	22.5832	0.0196
2	4	1.4142	4.4721	0.5000	52	2704	7.2111	22.8035	0.0192
3	9	1.7321	5.4772	0.3333	53	2809	7.2801	23.0217	0.0189
4	16	2.0000	6.3246	0.2500	54	2916	7.3485	23.2379	0.0185
5	25	2.2361	7.0711	0.2000	55	3025	7.4162	23.4521	0.0182
6	36	2.4495	7.7460	0.1667	56	3136	7.4833	23.6643	0.0179
7	49	2.6458	8.3666	0.1429	57	3249	7.5498	23.8747	0.0175
8	64	2.8284	8.9443	0.1250	58	3364	7.6158	24.0832	0.0172
9	81	3.0000	9.4868	0.1111	59	3481	7.6811	24.2899	0.0169
10	100	3.1623	10.0000	0.1000	60	3600	7.7460	24.4949	0.0167
11	121	3.3166	10.4881	0.0909	61	3721	7.8102	24.6982	0.0164
12	144	3.4641	10.9545	0.0833	62	3844	7.8740	24.8998	0.0161
13	169	3.6056	11.4018	0.0769	63	3969	7.9373	25.0998	0.0159
14	196	3.7417	11.8322	0.0714	64	4096	8.0000	25.2982	0.0156
15	225	3.8730	12.2474	0.0667	65	4225	8.0623	25.4951	0.0154
16	256	4.0000	12.6491	0.0625	66	4356	8.1240	25.6905	0.0152
17	289	4.1231	13.0384	0.0588	67	4489	8.1854	25.8844	0.0149
18	324	4.2426	13.4164	0.0556	68	4624	8.2462	26.0768	0.0147
19	361	4.3589	13.7840	0.0526	69	4761	8.3066	26.2679	0.0145
20	400	4.4721	14.1421	0.0500	70	4900	8.3666	26.4575	0.0143
21	441	4.5826	14.4914	0.0476	71	5041	8.4261	26.6458	0.0141
22	484	4.6904	14.8324	0.0455	72	5184	8.4853	26.8328	0.0139
23	529	4.7958	15.1658	0.0435	73	5329	8.5440	27.0185	0.0137
24	576	4.8990	15.4919	0.0417	74	5476	8.6023	27.2029	0.0135
25	625	5.0000	15.8114	0.0400	75	5625	8.6603	27.3861	0.0133
26	676	5.0990	16.1245	0.0385	76	5776	8.7178	27.5681	0.0132
27	729	5.1962	16.4317	0.0370	77	5929	8.7750	27.7489	0.0130
28	784	5.2915	16.7332	0.0357	78	6084	8.8318	27.9285	0.0128
29	841	5.3852	17.0294	0.0345	79	6241	8.8882	28.1069	0.0127
30	900	5.4772	17.3205	0.0333	80	6400	8.9443	28.2843	0.0125
31	961	5.5678	17.6068	0.0323	81	6561	9.0000	28.4605	0.0123
32	1024	5.6569	17.8885	0.0313	82	6724	9.0554	28.6356	0.0122
33	1089	5.7446	18.1659	0.0303	83	6889	9.1104	28.8097	0.0120
34	1156	5.8310	18.4391	0.0294	84	7056	9.1652	28.9828	0.0119
35	1225	5.9161	18.7083	0.0286	85	7225	9.2195	29.1548	0.0118
36	1296	6.0000	18.9737	0.0278	86	7396	9.2736	29.3258	0.0116
37	1369	6.0828	19.2354	0.0270	87	7569	9.3274	29.4958	0.0115
38	1444	6.1644	19.4936	0.0263	88	7744	9.3808	29.6648	0.0114
39	1521	6.2450	19.7484	0.0256	89	7921	9.4340	29.8329	0.0112
40	1600	6.3246	20.0000	0.0250	90	8100	9.4868	30.0000	0.0111
41	1681	6.4031	20.2485	0.0244	91	8281	9.5394	30.1662	0.0110
42	1764	6.4807	20.4939	0.0238	92	8464	9.5917	30.3315	0.0109
43	1849	6.5574	20.7364	0.0233	93	8649	9.6437	30.4959	0.0108
44	1936	6.6332	20.9762	0.0227	94	8836	9.6954	30.6594	0.0106
45	2025	6.7082	21.2132	0.0222	95	9025	9.7468	30.8221	0.0105
46	2116	6.7823	21.4476	0.0217	96	9216	9.7980	30.9839	0.0104
47	2209	6.8557	21.6795	0.0213	97	9409	9.8489	31.1448	0.0103
48	2304	6.9282	21.9089	0.0208	98	9604	9.8995	31.3050	0.0102
49	2401	7.0000	22.1359	0.0204	99	9801	9.9499	31.4643	0.0101
50	2500	7.0711	22.3607	0.0200	100	10000	10.0000	31.6228	0.0100



確率変数 Z が標準正規分布 $N(0, 1)$ に従うとき、次の確率を求めよ。

$$P(Z \geq 1.64)$$



TIMER

0秒

00



72ページ



74ページ



75ページ



76ページ



78ページ

二項分布の正規分布による近似



二項分布の正規分布による近似



$X : B(n, p)$ に従う

n が大きければ

$Z = \frac{X - np}{\sqrt{npq}}$ は $N(0, 1)$ にほぼ従う
(ここで, $q = 1 - p$ とする)



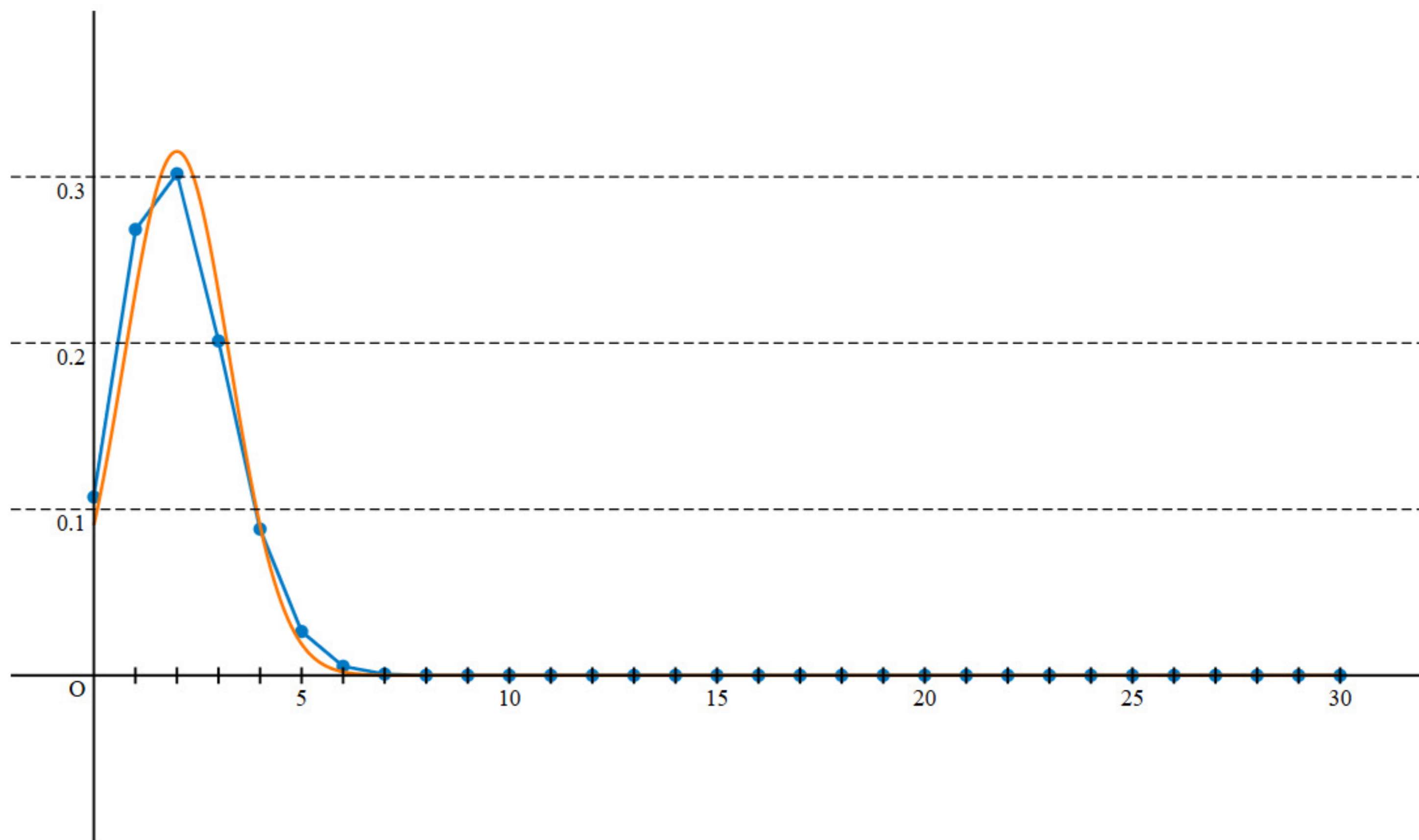
二項分布 $B(n, p)$

$n =$ ◀ 10 ▶

$p =$ ◀ 0.2 ▶

正規分布 $N(2, 1.6)$

Reset





86ページ

88ページ



89ページ



90ページ



91ページ



93ページ



95ページ



96ページ



103ページ



標本平均の平均と標準偏差



$$\begin{aligned} E(\bar{X}) &= E\left(\frac{X_1 + X_2 + \cdots + X_n}{n}\right) \\ &= \frac{1}{n} E(X_1 + X_2 + \cdots + X_n) \\ &= \frac{1}{n} \{E(X_1) + E(X_2) + \cdots + E(X_n)\} \\ &= \frac{1}{n} \{m + m + \cdots + m\} \\ &= \frac{1}{\cancel{n}} \cdot \cancel{n}m = m \end{aligned}$$



86ページ



88ページ

89ページ



90ページ



91ページ



93ページ



95ページ



96ページ



103ページ

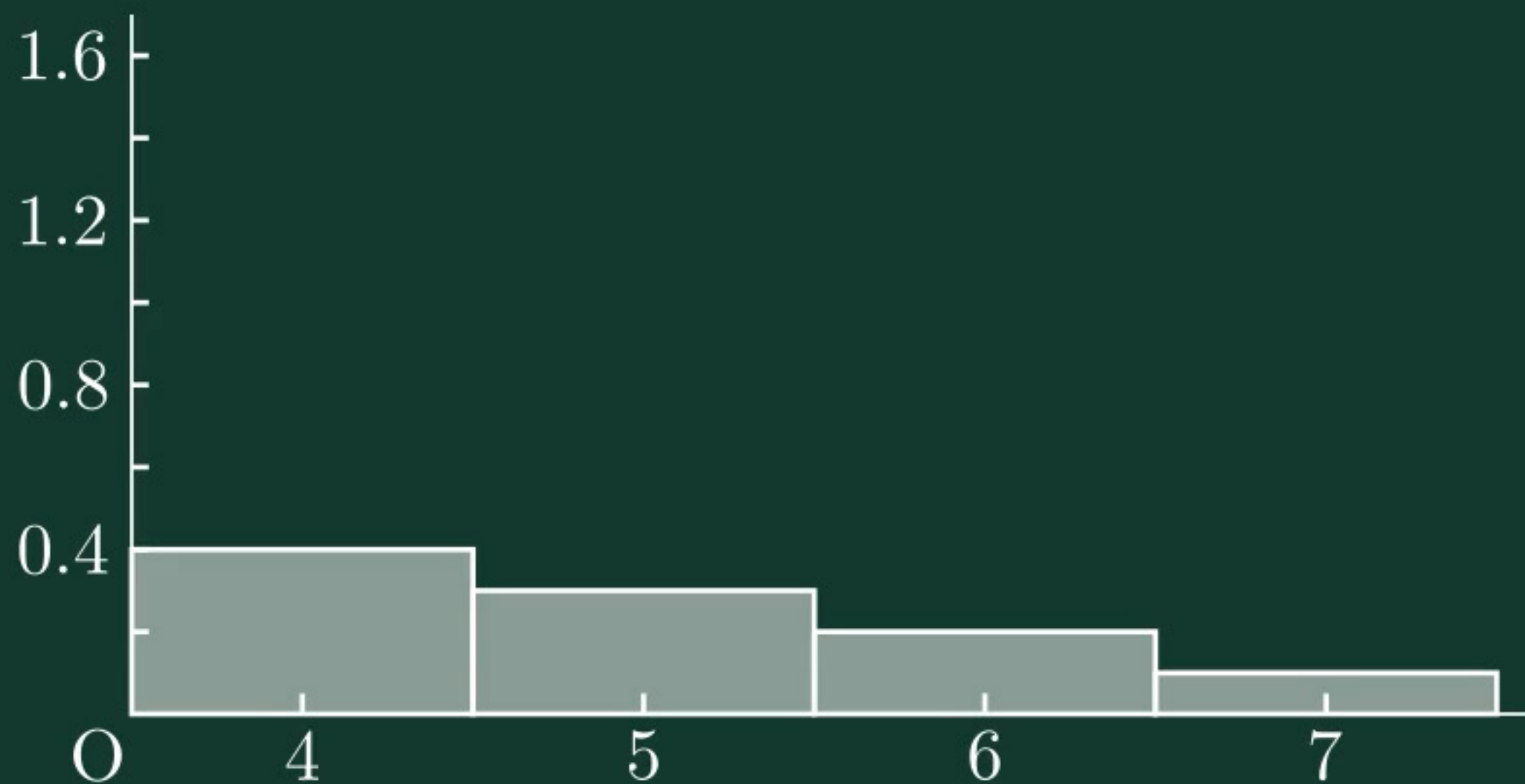


中心極限定理



母集団分布

X	4	5	6	7	計
P	0.4	0.3	0.2	0.1	1





86ページ



88ページ



89ページ

90ページ



91ページ



93ページ



95ページ



96ページ



103ページ



大数の法則

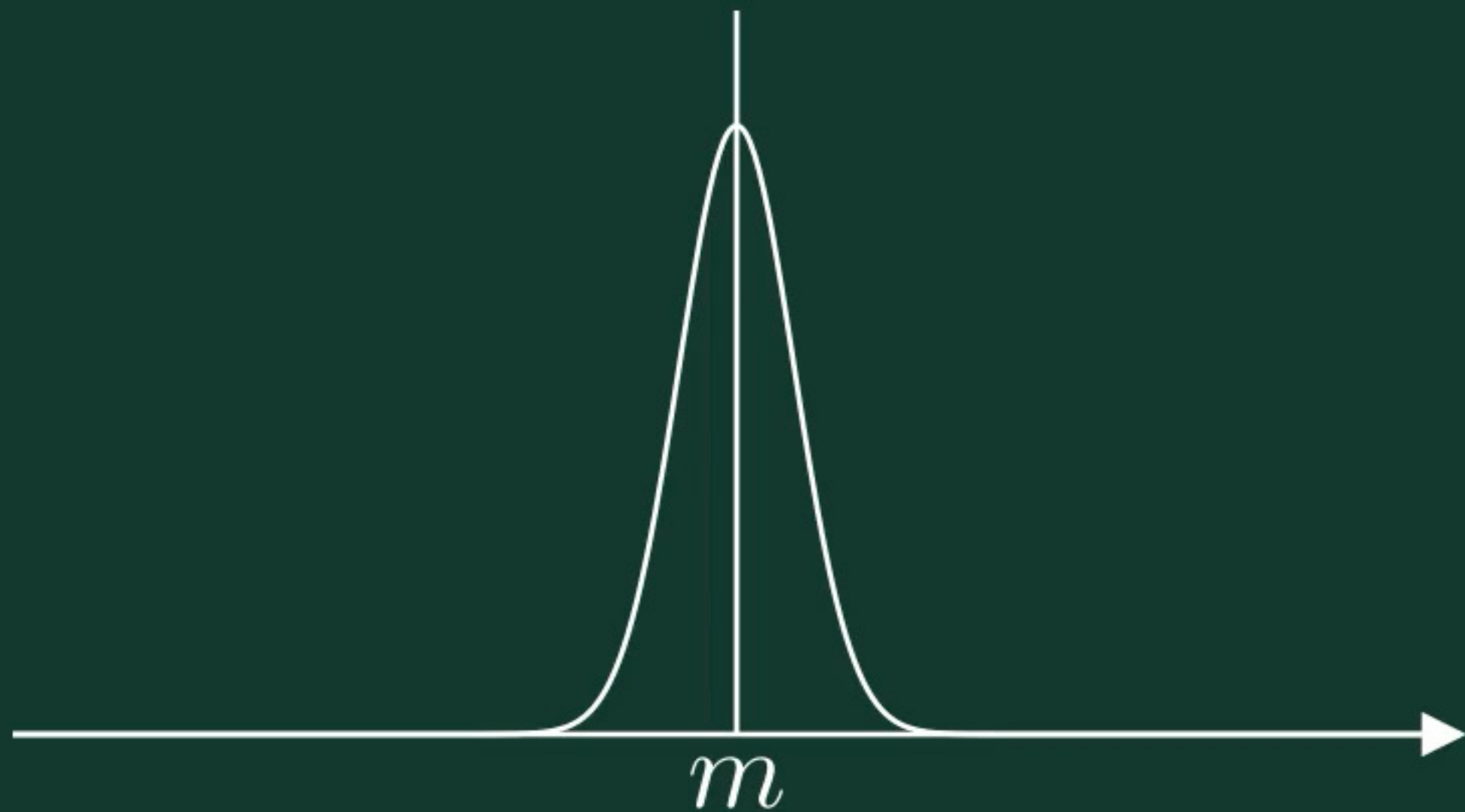


大数の法則



n が大きいときの \bar{X} の分布: $N\left(m, \frac{\sigma^2}{n}\right)$

$n = 1000$





標本平均 \bar{X} の分布は,

$N(m, \frac{\sigma^2}{n})$ とみなせる

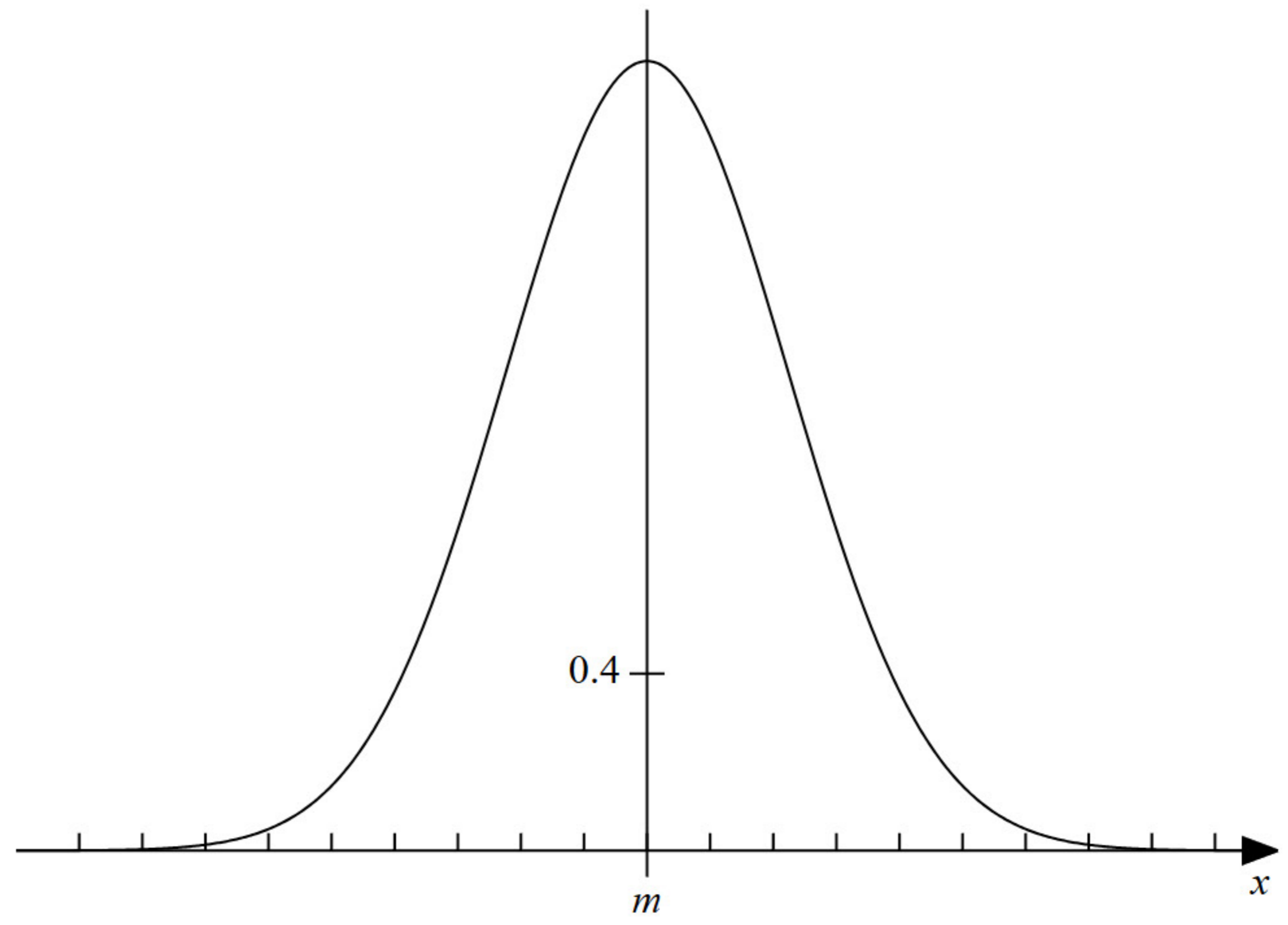
$n = 20$



10 1000

刻み 1

Reset





86ページ



88ページ



89ページ



90ページ

91ページ



93ページ



95ページ



96ページ



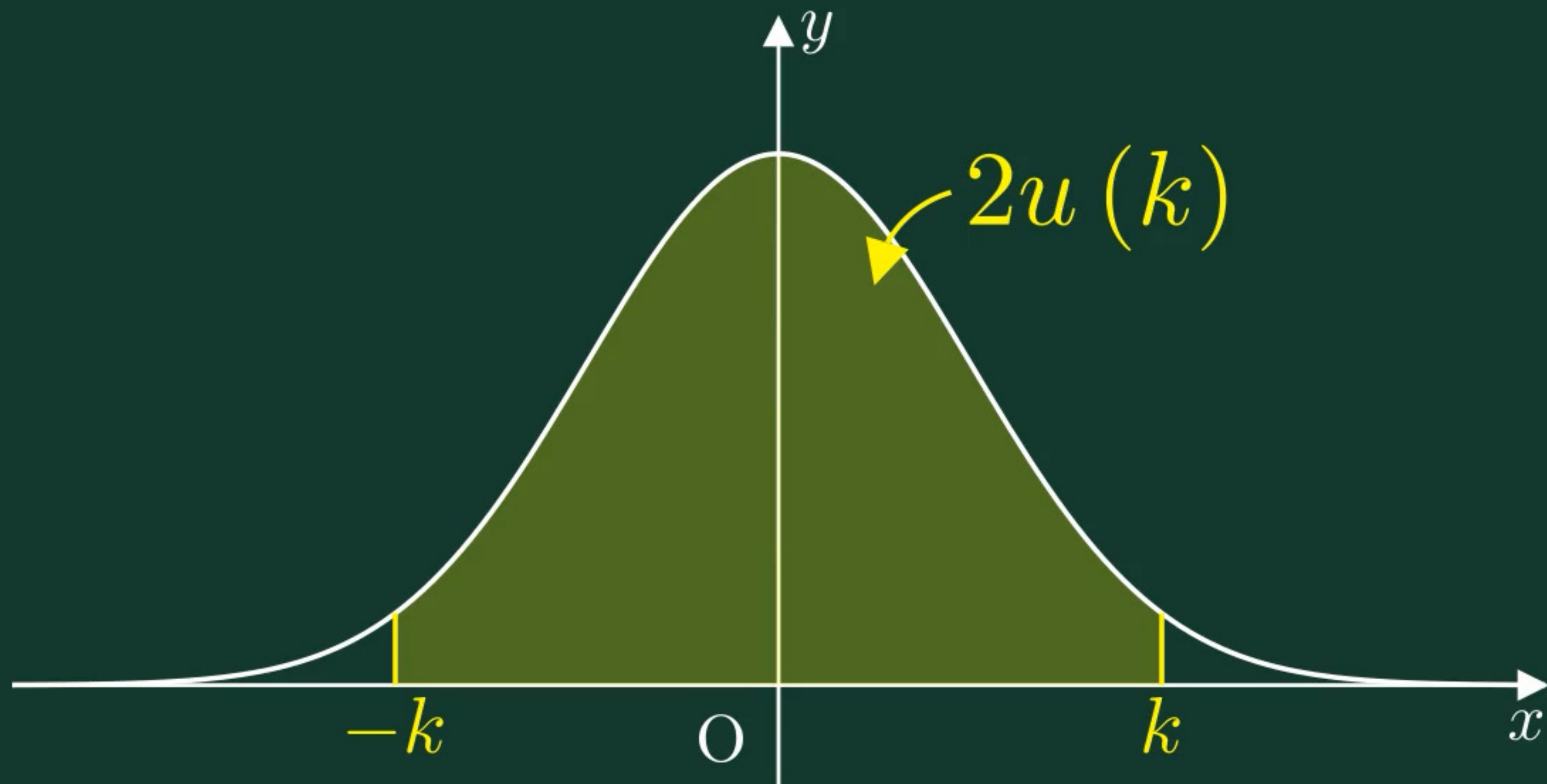
103ページ



母平均の推定



$$u(1.96) = 0.475$$





86ページ



88ページ



89ページ



90ページ



91ページ

93ページ



95ページ



96ページ



103ページ



信頼区間と信頼度





次の表の100個の球を母集団とする。

数字	個数
1	20
2	20
3	20
4	20
5	20
計	100

母平均 $m = 3.0$

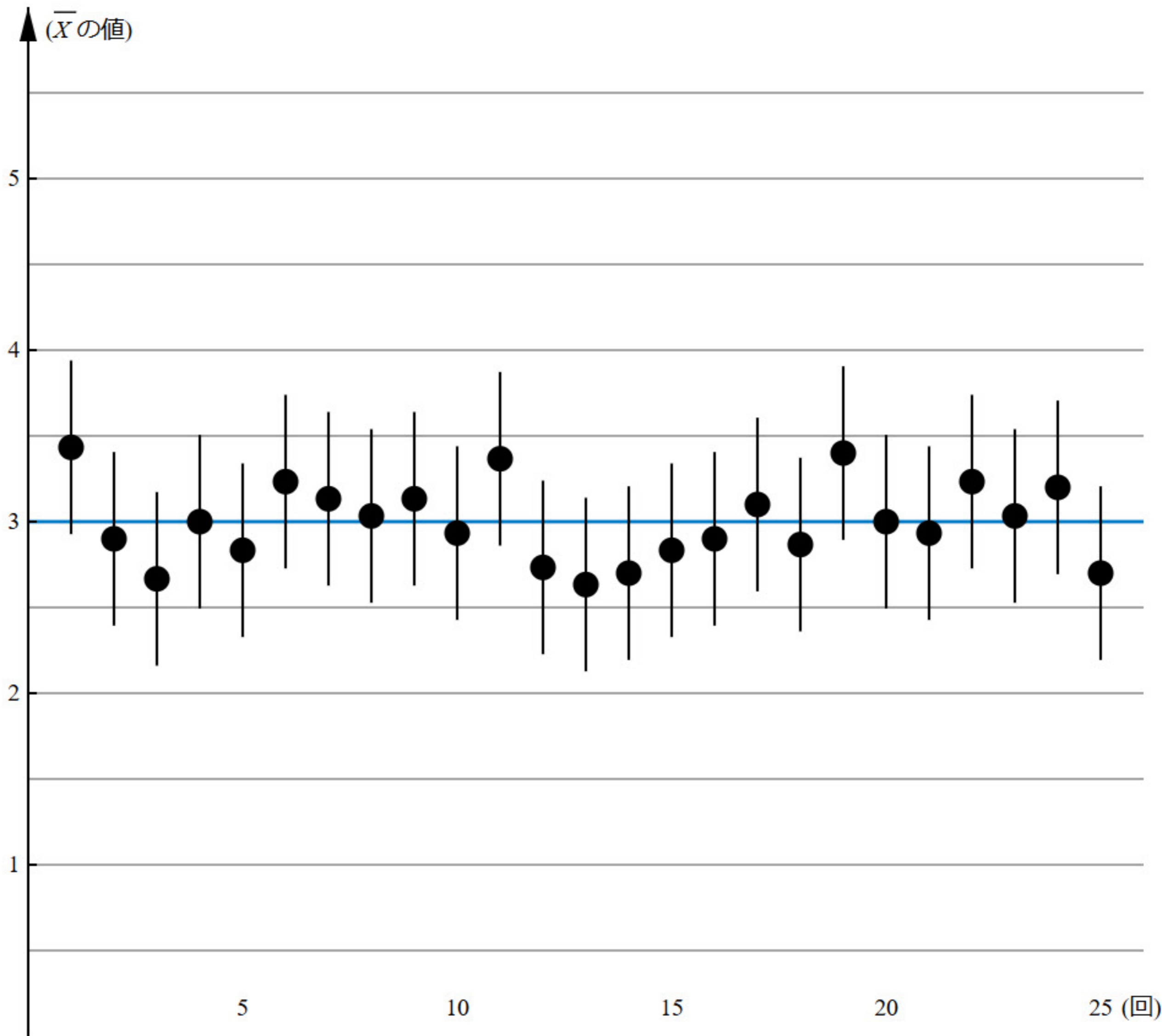
母分散 $\sigma^2 = 2.0$

この母集団から30個の球を抽出する。

試行回数 ◀ 25 ▶

再抽選

Reset





86ページ



88ページ



89ページ



90ページ



91ページ



93ページ

95ページ



96ページ



103ページ



母比率の推定



$$P \left(p' - 1.96 \cdot \sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}} \leq p \leq p' + 1.96 \cdot \sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}} \right) = 0.95$$



86ページ



88ページ



89ページ



90ページ



91ページ



93ページ



95ページ

96ページ



103ページ



仮説検定



$$H_1 : m \neq 60$$

対立仮説

$$H_0 : m = 60$$

帰無仮説



86ページ



88ページ



89ページ



90ページ



91ページ



93ページ



95ページ



96ページ

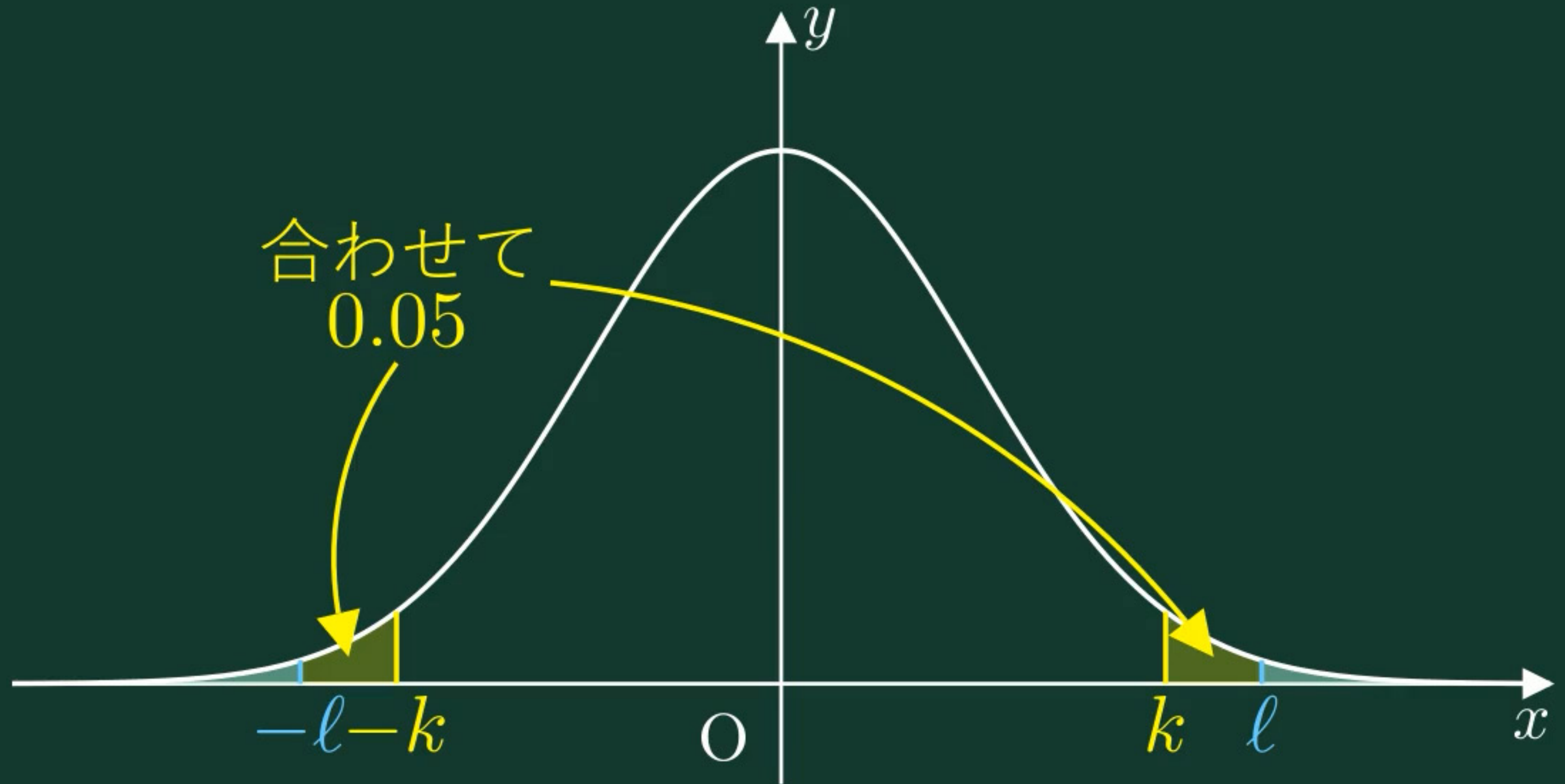
103ページ



棄却域



有意水準：5%





86ページ



88ページ



89ページ



90ページ



91ページ



93ページ



95ページ



96ページ



103ページ

演習問題「統計的な推測」



演習問題 2章 統計的な推測

- 1 ある選挙において、候補者Aの支持率は0.2と予想されている。候補者Aの支持率 p を信頼度99%で推定するとき、信頼区間の幅を0.08以下にするには、標本の大きさを少なくとも何人抽出して調査すればよいか。
- 2 ある母集団の未知の母平均 m について、帰無仮説を「 $m = a$ 」、対立仮説を「 $m < a$ 」として仮設検定を行う。母標準偏差を σ 、標本の大きさを n 、標本平均を \bar{X} として、有意水準1%の棄却域を求めよ。



112ページ

113ページ



116ページ



117ページ



120ページ



124ページ



125ページ



三角比の表

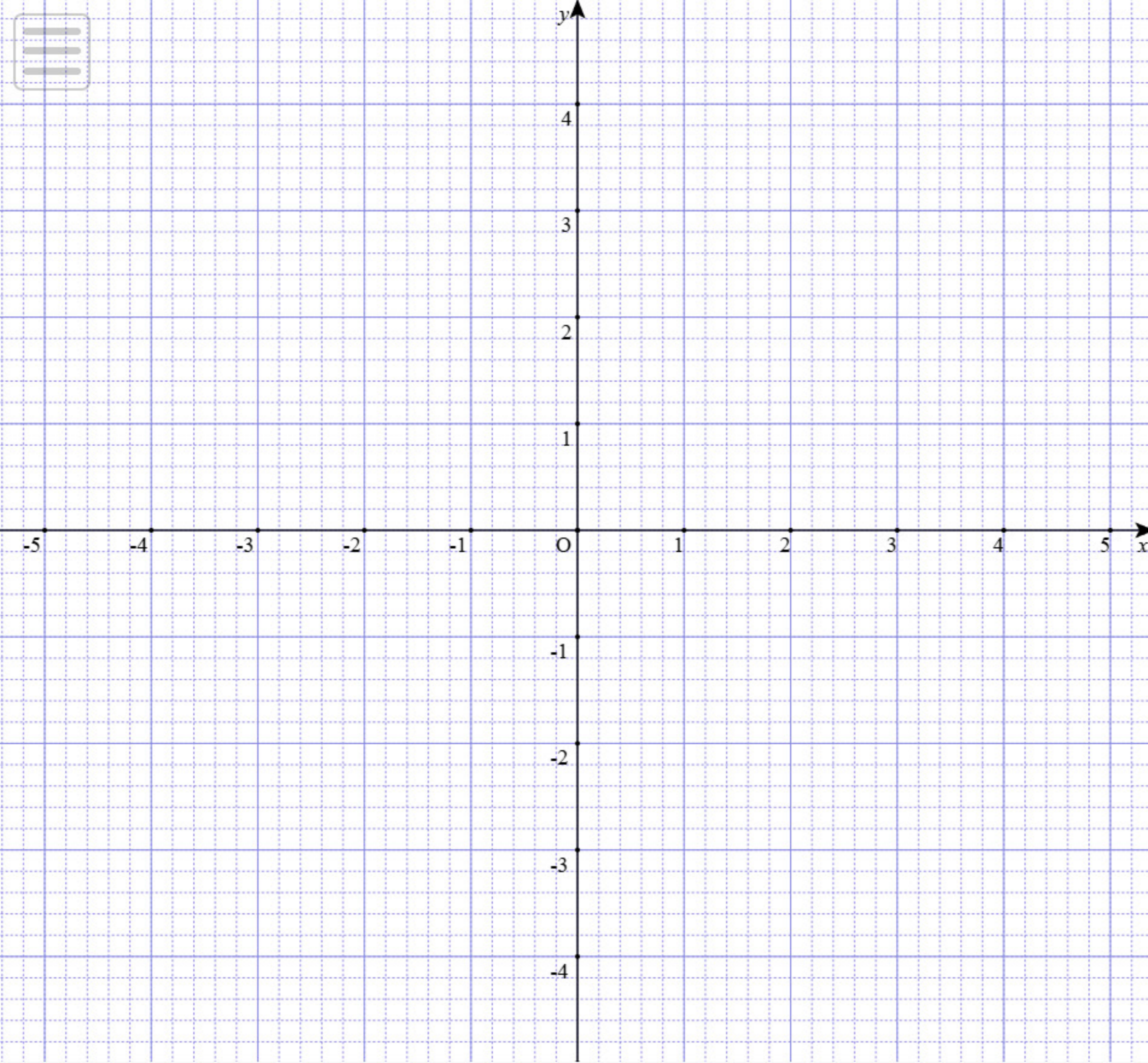


関数グラフソフトGRAPES-light Web版



三角比の表

角	正弦 (sin)	余弦 (cos)	正接 (tan)	角	正弦 (sin)	余弦 (cos)	正接 (tan)
0°	0.0000	1.0000	0.0000	45°	0.7071	0.7071	1.0000
1°	0.0175	0.9998	0.0175	46°	0.7193	0.6947	1.0355
2°	0.0349	0.9994	0.0349	47°	0.7314	0.6820	1.0724
3°	0.0523	0.9986	0.0524	48°	0.7431	0.6691	1.1106
4°	0.0698	0.9976	0.0699	49°	0.7547	0.6561	1.1504
5°	0.0872	0.9962	0.0875	50°	0.7660	0.6428	1.1918
6°	0.1045	0.9945	0.1051	51°	0.7771	0.6293	1.2349
7°	0.1219	0.9925	0.1228	52°	0.7880	0.6157	1.2799
8°	0.1392	0.9903	0.1405	53°	0.7986	0.6018	1.3270
9°	0.1564	0.9877	0.1584	54°	0.8090	0.5878	1.3764
10°	0.1736	0.9848	0.1763	55°	0.8192	0.5736	1.4281
11°	0.1908	0.9816	0.1944	56°	0.8290	0.5592	1.4826
12°	0.2079	0.9781	0.2126	57°	0.8387	0.5446	1.5399
13°	0.2250	0.9744	0.2309	58°	0.8480	0.5299	1.6003
14°	0.2419	0.9703	0.2493	59°	0.8572	0.5150	1.6643
15°	0.2588	0.9659	0.2679	60°	0.8660	0.5000	1.7321
16°	0.2756	0.9613	0.2867	61°	0.8746	0.4848	1.8040
17°	0.2924	0.9563	0.3057	62°	0.8829	0.4695	1.8807
18°	0.3090	0.9511	0.3249	63°	0.8910	0.4540	1.9626
19°	0.3256	0.9455	0.3443	64°	0.8988	0.4384	2.0503
20°	0.3420	0.9397	0.3640	65°	0.9063	0.4226	2.1445
21°	0.3584	0.9336	0.3839	66°	0.9135	0.4067	2.2460
22°	0.3746	0.9272	0.4040	67°	0.9205	0.3907	2.3559
23°	0.3907	0.9205	0.4245	68°	0.9272	0.3746	2.4751
24°	0.4067	0.9135	0.4452	69°	0.9336	0.3584	2.6051
25°	0.4226	0.9063	0.4663	70°	0.9397	0.3420	2.7475
26°	0.4384	0.8988	0.4877	71°	0.9455	0.3256	2.9042
27°	0.4540	0.8910	0.5095	72°	0.9511	0.3090	3.0777
28°	0.4695	0.8829	0.5317	73°	0.9563	0.2924	3.2709
29°	0.4848	0.8746	0.5543	74°	0.9613	0.2756	3.4874
30°	0.5000	0.8660	0.5774	75°	0.9659	0.2588	3.7321
31°	0.5150	0.8572	0.6009	76°	0.9703	0.2419	4.0108
32°	0.5299	0.8480	0.6249	77°	0.9744	0.2250	4.3315
33°	0.5446	0.8387	0.6494	78°	0.9781	0.2079	4.7046
34°	0.5592	0.8290	0.6745	79°	0.9816	0.1908	5.1446
35°	0.5736	0.8192	0.7002	80°	0.9848	0.1736	5.6713
36°	0.5878	0.8090	0.7265	81°	0.9877	0.1564	6.3138
37°	0.6018	0.7986	0.7536	82°	0.9903	0.1392	7.1154
38°	0.6157	0.7880	0.7813	83°	0.9925	0.1219	8.1443
39°	0.6293	0.7771	0.8098	84°	0.9945	0.1045	9.5144
40°	0.6428	0.7660	0.8391	85°	0.9962	0.0872	11.4301
41°	0.6561	0.7547	0.8693	86°	0.9976	0.0698	14.3007
42°	0.6691	0.7431	0.9004	87°	0.9986	0.0523	19.0811
43°	0.6820	0.7314	0.9325	88°	0.9994	0.0349	28.6363
44°	0.6947	0.7193	0.9657	89°	0.9998	0.0175	57.2900
45°	0.7071	0.7071	1.0000	90°	1.0000	0.0000	



Top toolbar:

Creation menu:

- 作成 ノート
- パラメータ
- 作成 関数
- 作成 関係式
- 曲線
P Q R S T U V A B
- 基本図形
P Q R S T U V A B
- 作成 f_x 関数定義
- 点を結ぶ 連結図形



112ページ



113ページ

116ページ



117ページ



120ページ



124ページ



125ページ

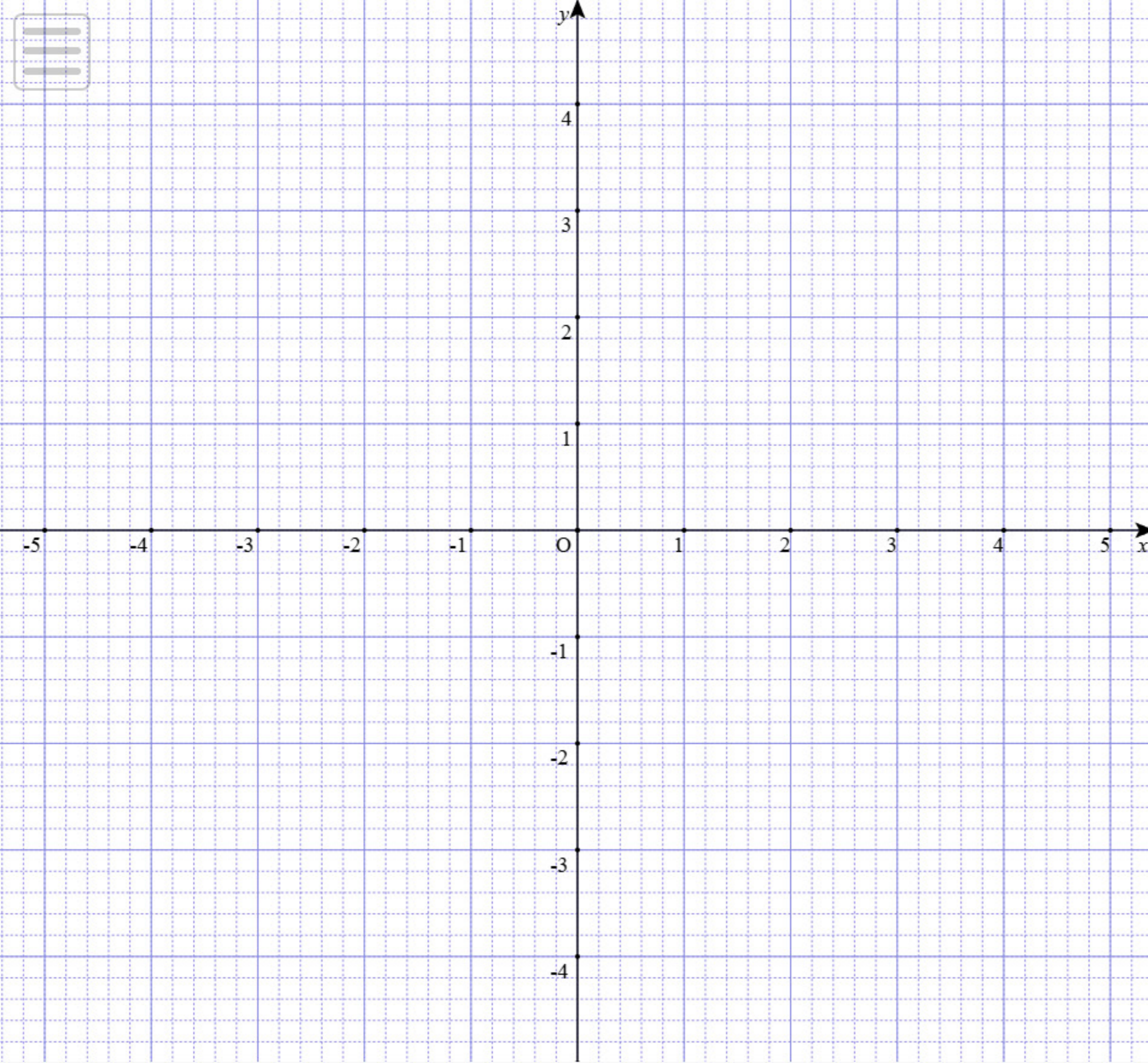


関数グラフソフトGRAPES-light Web版



関数グラフソフトGRAPES-light Web版





Top toolbar:

Navigation: 作成 ノート

Parameters: a_b パラメータ

Functions: 作成 関数

Relations: 作成 関係式

Curves: 曲線
P Q R S T U V A B

Basic Figures: 基本図形
P Q R S T U V A B

Function Definition: 作成 f_x 関数定義

Connected Figures: 点を結ぶ 連結図形



112ページ



113ページ



116ページ

117ページ



120ページ



124ページ



125ページ



常用対数表



常用对数表 (1)

数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	.0000	.0043	.0086	.0128	.0170	.0212	.0253	.0294	.0334	.0374
1.1	.0414	.0453	.0492	.0531	.0569	.0607	.0645	.0682	.0719	.0755
1.2	.0792	.0828	.0864	.0899	.0934	.0969	.1004	.1038	.1072	.1106
1.3	.1139	.1173	.1206	.1239	.1271	.1303	.1335	.1367	.1399	.1430
1.4	.1461	.1492	.1523	.1553	.1584	.1614	.1644	.1673	.1703	.1732
1.5	.1761	.1790	.1818	.1847	.1875	.1903	.1931	.1959	.1987	.2014
1.6	.2041	.2068	.2095	.2122	.2148	.2175	.2201	.2227	.2253	.2279
1.7	.2304	.2330	.2355	.2380	.2405	.2430	.2455	.2480	.2504	.2529
1.8	.2553	.2577	.2601	.2625	.2648	.2672	.2695	.2718	.2742	.2765
1.9	.2788	.2810	.2833	.2856	.2878	.2900	.2923	.2945	.2967	.2989
2.0	.3010	.3032	.3054	.3075	.3096	.3118	.3139	.3160	.3181	.3201
2.1	.3222	.3243	.3263	.3284	.3304	.3324	.3345	.3365	.3385	.3404
2.2	.3424	.3444	.3464	.3483	.3502	.3522	.3541	.3560	.3579	.3598
2.3	.3617	.3636	.3655	.3674	.3692	.3711	.3729	.3747	.3766	.3784
2.4	.3802	.3820	.3838	.3856	.3874	.3892	.3909	.3927	.3945	.3962
2.5	.3979	.3997	.4014	.4031	.4048	.4065	.4082	.4099	.4116	.4133
2.6	.4150	.4166	.4183	.4200	.4216	.4232	.4249	.4265	.4281	.4298
2.7	.4314	.4330	.4346	.4362	.4378	.4393	.4409	.4425	.4440	.4456
2.8	.4472	.4487	.4502	.4518	.4533	.4548	.4564	.4579	.4594	.4609
2.9	.4624	.4639	.4654	.4669	.4683	.4698	.4713	.4728	.4742	.4757
3.0	.4771	.4786	.4800	.4814	.4829	.4843	.4857	.4871	.4886	.4900
3.1	.4914	.4928	.4942	.4955	.4969	.4983	.4997	.5011	.5024	.5038
3.2	.5051	.5065	.5079	.5092	.5105	.5119	.5132	.5145	.5159	.5172
3.3	.5185	.5198	.5211	.5224	.5237	.5250	.5263	.5276	.5289	.5302
3.4	.5315	.5328	.5340	.5353	.5366	.5378	.5391	.5403	.5416	.5428
3.5	.5441	.5453	.5465	.5478	.5490	.5502	.5514	.5527	.5539	.5551
3.6	.5563	.5575	.5587	.5599	.5611	.5623	.5635	.5647	.5658	.5670
3.7	.5682	.5694	.5705	.5717	.5729	.5740	.5752	.5763	.5775	.5786
3.8	.5798	.5809	.5821	.5832	.5843	.5855	.5866	.5877	.5888	.5899
3.9	.5911	.5922	.5933	.5944	.5955	.5966	.5977	.5988	.5999	.6010
4.0	.6021	.6031	.6042	.6053	.6064	.6075	.6085	.6096	.6107	.6117
4.1	.6128	.6138	.6149	.6160	.6170	.6180	.6191	.6201	.6212	.6222
4.2	.6232	.6243	.6253	.6263	.6274	.6284	.6294	.6304	.6314	.6325
4.3	.6335	.6345	.6355	.6365	.6375	.6385	.6395	.6405	.6415	.6425
4.4	.6435	.6444	.6454	.6464	.6474	.6484	.6493	.6503	.6513	.6522
4.5	.6532	.6542	.6551	.6561	.6571	.6580	.6590	.6599	.6609	.6618
4.6	.6628	.6637	.6646	.6656	.6665	.6675	.6684	.6693	.6702	.6712
4.7	.6721	.6730	.6739	.6749	.6758	.6767	.6776	.6785	.6794	.6803
4.8	.6812	.6821	.6830	.6839	.6848	.6857	.6866	.6875	.6884	.6893
4.9	.6902	.6911	.6920	.6928	.6937	.6946	.6955	.6964	.6972	.6981
5.0	.6990	.6998	.7007	.7016	.7024	.7033	.7042	.7050	.7059	.7067
5.1	.7076	.7084	.7093	.7101	.7110	.7118	.7126	.7135	.7143	.7152
5.2	.7160	.7168	.7177	.7185	.7193	.7202	.7210	.7218	.7226	.7235
5.3	.7243	.7251	.7259	.7267	.7275	.7284	.7292	.7300	.7308	.7316
5.4	.7324	.7332	.7340	.7348	.7356	.7364	.7372	.7380	.7388	.7396

$$\log_{10}\pi = 0.4971, \quad \log_{10}2\pi = 0.7982$$



112ページ



113ページ



116ページ



117ページ

120ページ



124ページ



125ページ

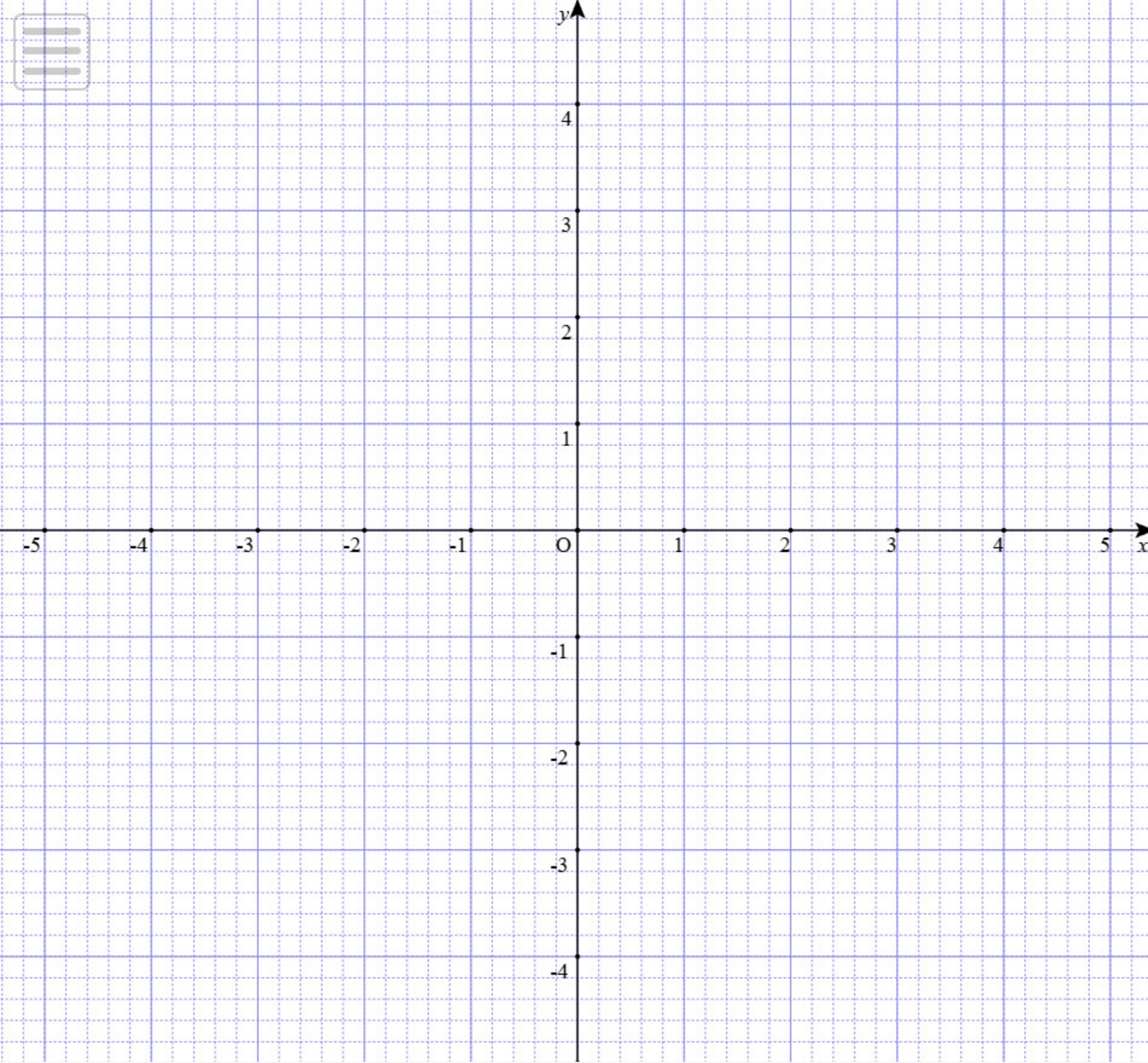


関数グラフソフトGRAPES-light Web版



関数グラフソフトGRAPES-light Web版





Top toolbar:

Menu 1: 作成 ノート

Menu 2: a_b パラメータ

Menu 3: 作成 \pm 関数

Menu 4: 作成 \oplus 関係式

Menu 5: 曲線
P Q R S T U V A B

Menu 6: 基本図形
P Q R S T U V A B

Menu 7: 作成 f_x 関数定義

Menu 8: 点を結ぶ \cdots 連結図形



112ページ



113ページ



116ページ



117ページ



120ページ

124ページ



125ページ



回帰直線の証明



参考 | 回帰直線の証明

対応する2つの変数 x , y の値の組 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , \dots , (x_n, y_n) かなるデータにおける x から y を定める回帰直線が、次の式で与えられることを示してみよう。

$$y = \frac{S_{xy}}{S_x^2}(x - \bar{x}) + \bar{y}$$

まず、 $(X_i, Y_i) = (x_i - \bar{x}, y_i - \bar{y})$ とし、 $T_n = \sum_{i=1}^n \{Y_i - (aX_i + b)\}^2$ が最小となるような a , b の値を求める。

$$\begin{aligned} \frac{1}{n} T_n &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \{Y_i - (aX_i + b)\}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \{-aX_i + (Y_i - b)\}^2 \\ &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \{a^2 X_i^2 - 2aX_i(Y_i - b) + (Y_i - b)^2\} \\ &= a^2 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i^2 - 2a \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i Y_i + 2ab \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - b)^2 \\ &= a^2 s_x^2 - 2as_{xy} + 2ab \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - b)^2 \end{aligned}$$

ここで、 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - b)^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i^2 - 2b \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b^2$ であり、

$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0$, $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) = 0$ であるから

$$\begin{aligned} \frac{1}{n} T_n &= s_x^2 a^2 - 2s_{xy} a + s_y^2 + b^2 \\ &= s_x^2 \left(a - \frac{s_{xy}}{s_x^2} \right)^2 - \left(\frac{s_{xy}}{s_x} \right)^2 + s_y^2 + b^2 \end{aligned}$$

よって

$$T_n = ns_x^2 \left(a - \frac{s_{xy}}{s_x^2} \right)^2 + n \left\{ - \left(\frac{s_{xy}}{s_x} \right)^2 + s_y^2 + b^2 \right\}$$

$ns_x^2 > 0$ より、 T_n は $a = \frac{s_{xy}}{s_x^2}$ かつ $b = 0$ で最小となる。



112ページ



113ページ



116ページ



117ページ



120ページ



124ページ

125ページ



感染症の推移のグラフ



グラフ作成

人口10000人当たり

初期の発症者数 I_1

$I_1 = 100$

濃厚接触する人数 m

一定 変更

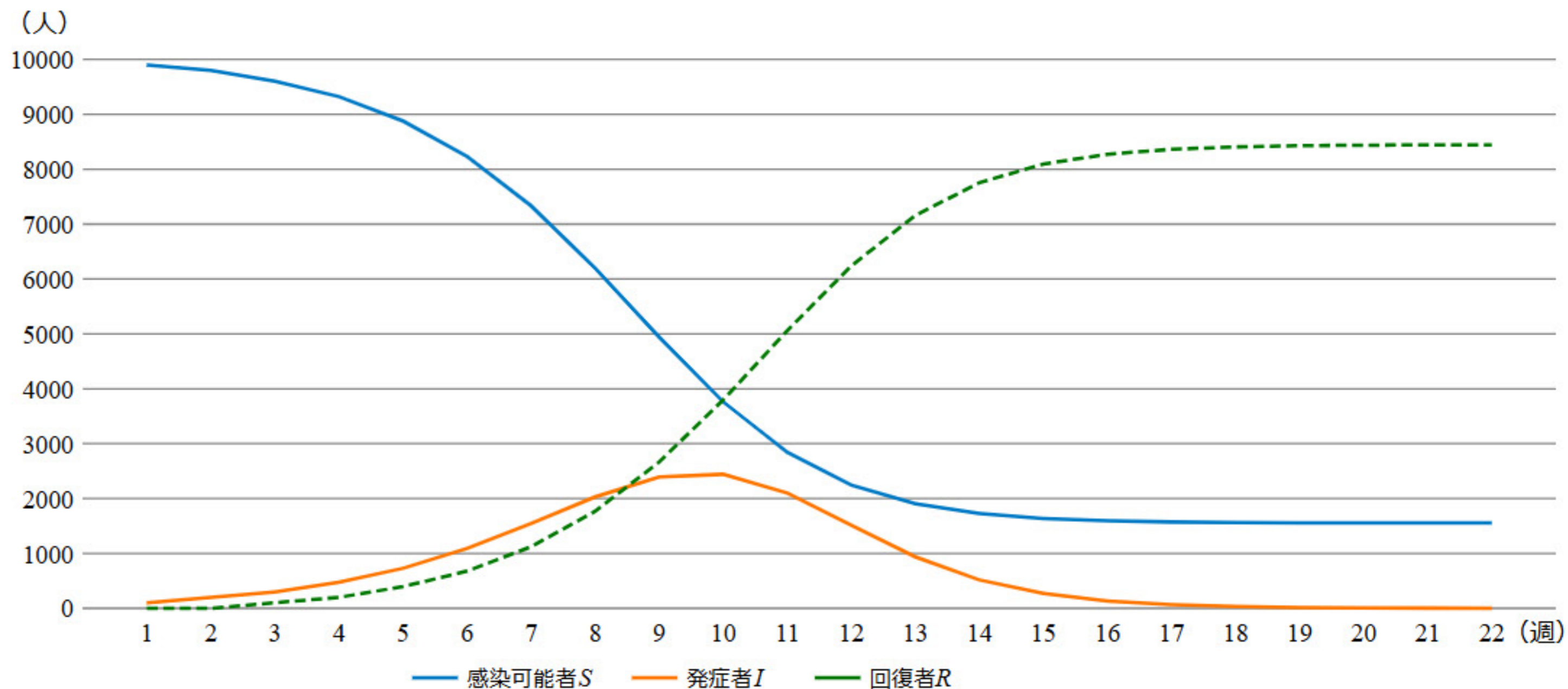
$m =$ ◀ 1.0 ▶

回復者数 R を含めて考える

初期の回復者数 R_1

$R_1 = 0$

Reset





112ページ



113ページ



116ページ



117ページ



120ページ



124ページ



125ページ


感染症の推移のグラフ



グラフ作成

人口10000人当たり

初期の発症者数 I_1

$I_1 = 100$ 


濃厚接触する人数 m

一定 変更

$m =$  1.0 

回復者数 R を含めて考える

初期の回復者数 R_1

$R_1 = 0$ 

 Reset

