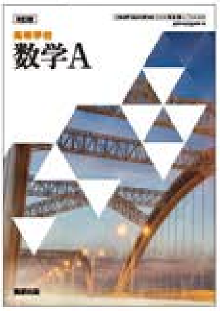
内容解説資料

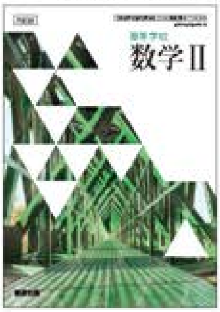
ダイジェスト版

数 I ／104-903

数 A／104-903



数 II／104-903



数 B／104-903

数 C／104-903

教科書

副教材

教授資料

教科書のご案内サイトはこちら！

教科書の紹介動画はこちら！

全教科全力宣言!
数研出版の高校教科書

数研出版

「学びやすい」「教　えやすい」を追求！

2022年度から実施されている高等学校教育課程では，学習教材に求められることも多様になっています。

科目編成の変化による学習内容の変更だけでなく，ICT教材の積極的な活用，数学的活動の充実，統計教育のさらなる拡充など，教育の変化，教育を取り巻く環境の変化に合わせて教科書が担う役割も変わっていくべきであることを，私たちも日々実感しています。

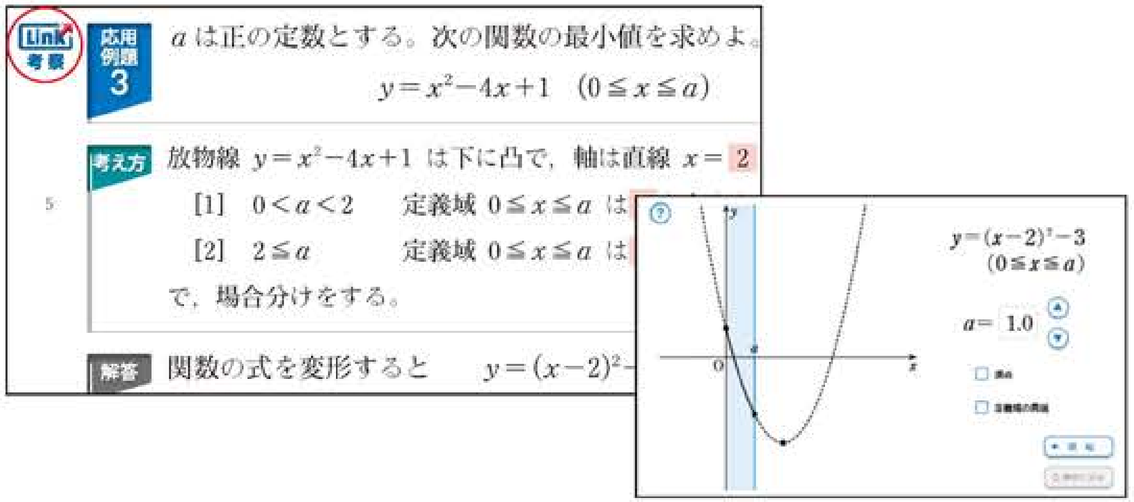
数研出版の教科書は，従来の良さを引き継ぎつつも，新しい学びに対応していけるように，様々な要素を盛り込み，「学びやすい」「教えやすい」を追求しました。

ここでは，高等学校シリーズにおける様々な工夫について，特徴的なものを取り上げていきたいと思います。

ＩＣＴ教材の積極的な活用

紙面だけではイメージすることが難しい動きをアニメーションで見ることができたり，生徒さん自身が実際に手を動かしながら考察することで理解を深められたりできるようなデジタルコンテンツを多数収録し，紙面の関連する箇所に Link というマークで示しました。紙面の見開き右下にある二次元コードから，これらのコンテンツにアクセスできます。

→詳しくは，本書 14，15 ページへ



数学的活動の充実

高等学校シリーズでは，今回の課程からコラムを充実させています。

Discover（発見），Think（考える）

Event（身近な事象），History（数学史）

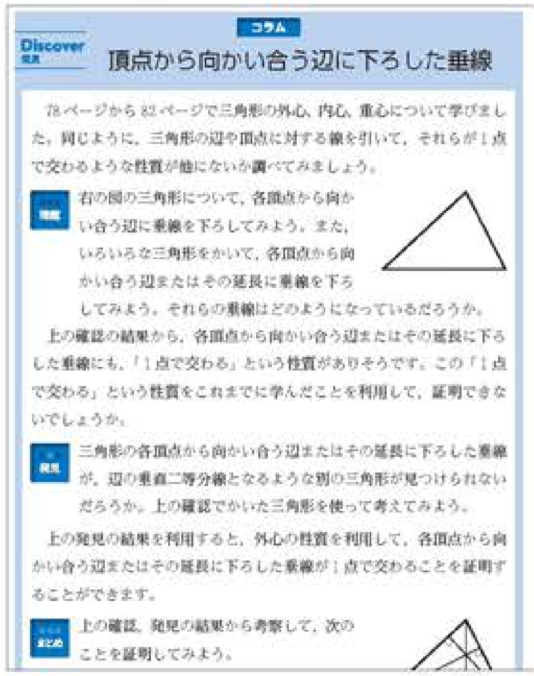
の4種類のコラムを掲載しています。

右の紙面でご紹介している「頂点から向かい合う辺に下ろした垂線」は Discover（発見）というタイプのコラムです。

「確認」→「発見」→「まとめ」という課題を通じて数学的な性質を自分で見つけるという活動が可能です。

アクティブ・ラーニング型授業やレポート課題の題材としてもご使用いただけます。

→詳しくは，本書 40，46，96 ページへ



統計教育のさらなる充実

今回の課程では，統計分野の内容拡充も大きなポイントのひとつであり，特に，数学Ⅰのデータの分析には「仮説検定の考え方」が加わっています。

高等学校シリーズでは，社会の形成に参画する姿勢を育めるよう，商品開発や品質調査に関する題材を取り上げています。

また，改訂版では，色や図解による説明を増やして，視覚的に理解しやすくしました。

さらに，数学Bの「統計的な推測」でも仮説検定が扱われるため，題材や図版などをそろえ，数学Bへスムーズにつなげられるようにしました。

→詳しくは，
本書 44～53，76～93 ページへ

高等学校シリーズの特長

高等学校シリーズは 自ら考え学びを深められる「タイプ充実の速習型」です。
具体的には，次の３点が大きな特長です。

1 スムーズな展開で 確実な知識・技能 を身に付けることができます。

●高等学校シリーズでは，従来から
簡潔な記述，
適度な内容量・問題量，
スムーズな展開
を重視しており，その方針は変わりません。
高校数学の重要事項を一通り学習した上で，数学的活動や問題演習の時間を確保できる。それが高等学校シリーズの一番の特長です。

★「速習型」をうたいつつも，定理の証明などはしっかりと扱っています。余弦定理の証明では鈍角の場合を練習問題で扱い，鋭角の場合と比較することで定理の成り立ちを深く理解することができます。

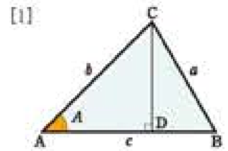
5 余弦定理

直角三角形においては，３辺の長さの間に三平方の定理が成り立つ。
ここでは，一般の三角形において，３辺の長さの間に成り立つ関係を調べよう。

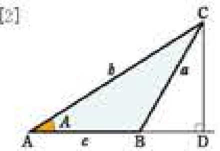
A 余弦定理

下の図[1]，[2]のように，△ABC の A が鋭角の場合について調べる。
△ABC の頂点Cから辺 AB またはその延長に垂線 CD を下ろす。

[1]



[2]



上の図[1]，[2]では，いずれの場合にも次が成り立つ。

$\mathrm{BC}^2=\mathrm{CD}^2+\mathrm{BD}^2$，　三平方の定理

$\mathrm{CD}^2=(b\sin A)^2$，$\mathrm{BD}^2=(c-b\cos A)^2$　図[2]では $\mathrm{BD}=b\cos A-c$

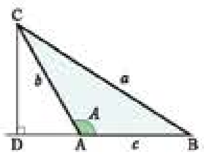
よって，BC^2 すなわち a^2 は次のように表される。

$$\begin{aligned} a^2&=(b\sin A)^2+(c-b\cos A)^2\\ &=b^2\sin^2 A+c^2-2bc\cos A+b^2\cos^2 A\\ &=b^2(\sin^2 A+\cos^2 A)+c^2-2bc\cos A\\ &=b^2+c^2-2bc\cos A \end{aligned}$$

$\sin^2 A+\cos^2 A=1$

このことは，△ABC の A が直角の場合にも成り立つ。

練習 22　右の図のように，A が鈍角の場合にも
$\mathrm{BC}^2=\mathrm{CD}^2+\mathrm{BD}^2$，
$\mathrm{CD}^2=(b\sin A)^2$，
$\mathrm{BD}^2=(c-b\cos A)^2$
が成り立つことを確かめよ。



2 思考力・判断力・表現力を育成 することができます。

●大学入学共通テストや今回の課程におけるキーワードの１つともいえる思考力・判断力・表現力。確実な知識・技能と合わせて，普段の授業からこれらを少しずつ育成していけるような工夫をほどこしています。

★式や値を求めるだけでなく，考え方や条件を答えるような問いかけを設定し，「深める」というマーク 深める で示しました。本文とは区別して脚注で扱うことで，生徒さんの理解度に応じて取り上げられるようになっています。（本書 24，25 ページなど）

深める　$x=-1$ で最小値をとる２次関数を１つ定めてみよう。

★巻末に「身に付けたい表現」として，数学の答案を書く，説明をするといった際に身に付けておきたい表現をまとめています。なぜそのように表現するのか，ということを学ぶことで数学の内容の理解を深めることができます。（本書 94 ページ）

身に付けたい表現

ここでは，答案を書く，自分の考えを話すといった際に，身に付けておくとよい表現についてまとめた。なお，このように書かなければ必ず誤りになる，ということではないことには注意が必要である。

有理数全体の集合 Q，自然数全体の集合 N（➡︎ＣＤ７ページ，８ページ）

…… 有理数全体の集合は Q で表されることが多い。これは，「商」を意味する英語 quotient の頭文字を取って Q としたという説が有力である。このほか，自然数全体，整数全体，実数全体の集合は次の文字で表されることが多い。

自然数全体の集合　N　（自然数を表す英語 Natural number の頭文字）
整数全体の集合　Z　（数を表すドイツ語 Zahlen の頭文字）
実数全体の集合　R　（実数を表す英語 Real number の頭文字）

3 生徒が 自ら学びを深める ための工夫が随所にあります。

●「主体的・対話的で深い学び」も重要です。生徒さんの意欲を引き立たせ，自ら進んで深い学びを実現できるような要素を多数設けています。

★各項目の始めには，その項目で学ぶ内容を簡潔にまとめた文章やその項目における目標を提示しています。事前に習得内容を知っておくことにより，見通しを立てて学習に取り組むことができます。

6 母集団と標本

対象とする集団の一部を調べ，その結果から集団の状況を推測する調査の方法「標本調査」については，中学校で学習している。第２節では，第１節で学習した確率変数と確率分布の考え方を利用して標本調査を行う方法について学ぶ。ここでは，まず統計的な調査の方法について学ぼう。

課題学習 4 計算尺の原理

学習のテーマ	対数の性質

対数の性質を用いる計算尺というものがある（巻頭の見返し参照）。
ここでは，計算尺の原理を簡単な計算を用いて調べてみよう。

n を自然数とする。１の目盛りから右に $\log_{10}n$ だけ離れたところに n の目盛りを書いたものさしをＸとする。また，１の目盛りから左に $\log_{10}n$ だけ離れたところに n の目盛りを書いたものさしをＹとする。

練習 10　Ｘの２の目盛りとＹの１の目盛りを，右の図のように合わせると，Ｙの３の目盛りがＸの n の目盛りに対応する。このとき，n の値を求めてみよう。

★数学の面白さ・よさに触れられる題材を厳選し，コラムや課題学習，見返しに掲載しています。コラムや課題学習はレポート課題等にも最適です。

高等学校シリーズの改訂ポイント

1 「数学の考え方」を新設し，思考力・判断力・表現力の育成 をさらに強化！

★問題や分野を越えた共通の 考え方 を学ぶことで，「どのように考えるか」が意識され，様々な場面で利用できる思考力を自然に育成することができます。この思考力は未知の問題に取り組む姿勢にもつながる力です。
巻末において，共通の考え方を利用している箇所を取り上げ，詳しく解説しました。本文にも巻末の解説への参照を入れています。
(本書 54，55 ページ(数学 I)，
74，75 ページ(数学 II))

数学の考え方

これまで，数学のいろいろな問題について，それぞれの「考え方」を学んできた。実は，異なる種類の問題においても，共通する「考え方」が活用できる場面が多くある。そのような「考え方」について理解することで，初めて見るような問題に挑戦するときにも応用ができるようになる。
ここでは，そのような「数学の考え方」について取り上げる。

分けて考える

複雑に見える計算も，計算の対象が **分けて考える** ことのできる性質をもっている場合や分けて考えると見通しがよくなる場合，その計算は簡単にすることができる。

Σの計算 ← 28 ページ 例 13

…… 28 ページの例 13 は，$\sum_{k=1}^{n}(k^2-3k+2)$ を求める（n の式で表す）という問題である。例では，和の記号 Σ の性質

2 「身に付けたい表現」をさらに充実！

身に付けたい表現

ここでは，答案を書く，自分の考えを話すといった際に，身に付けておくとよい表現についてまとめた。なお，このように書かなければ必ず誤りになる，ということではないことには注意が必要である。

降べきの順（→ 10 ページ）

……「べき」は「累乗」(→ 12 ページ) のことである。したがって，「降べきの順」は，累乗が下がっていく順，つまり，左から右へ次数が次第に低くなる順，という意味になる。「昇べきの順」はその逆の順ということになる。$(a+b)^2$ の展開式を $a^2+2ab+b^2$ のように整理したとき，この式は a についての降べきの順に整理されているが，b については昇べきの順に整理されている。

★巻末の「身に付けたい表現」で取り上げる用語を増やしました。なぜそのように表現するのか，ということを通して，その内容をより深く理解することができます。
(本書 94 ページ)

3 統計，整数の内容 は 学びやすく，内容も充実！

★統計の内容は，数学 I，数学 B ともに，改訂版で，色や図解による説明を増やして視覚的に理解しやすくしました。また，数学 I の内容から数学 B の内容へのつながりがスムーズになるようにしました。

妥当かどうか判断したい主張 [1] と，それに反する仮説 [2] を立てる。
また，基準となる確率を定める。

↓

仮説 [2] のもとで，調査や実験の結果が起こる確率を調べる。

求めた確率が，基準となる確率より小さければ
→ 仮説 [2] が正しい可能性は低い，すなわち主張 [1] が妥当であると判断してよい。

求めた確率が，基準となる確率より小さくなければ
→ 主張 [1] が妥当であるとは判断できない。（仮説 [2] が妥当であると判断できるわけではない）

★改訂版から，数学 A「数学と人間の活動」の整数の内容について，純粋な数学の内容を第 1 節にまとめてさらに充実させ，身の回りの題材を用いたものは第 2 節で扱うようにしました。数学的な内容を先に学習できるのでよりスムーズな展開が可能です。
(本書 44 ～ 53 ページ(データの分析)，61 ～ 69 ページ(整数)，76 ～ 93 ページ(統計的な推測))

目 次

今回の課程では「データの分析(数学 I)」と「統計的な推測(数学 B)」で仮説検定について扱います。発展「仮説検定と反復試行の確率」は数学 B への布石です。(本書 p.51 参照) … ②

数学 I

コラムも豊富に扱っています。生徒さんへの興味付けやレポート課題の題材にも適しています。 … ②

目次

NEW!

改訂版では，第３章「数学と人間の活動」を２つの節に分けました。第１節は「整数の性質」とし，内容を充実させました。数学的な内容のみを先に学習できるのでよりスムーズな展開が可能です。（本書 p.61 以降参照）… ①

数学 A

●内容解説について
・内容解説を，各所に枠囲みで示しました。
・内容解説は，次の４種に分け，末尾に「… ①」のように示しています。
　①数研シリーズ全般に関するポイント
　②このシリーズ特有のポイント
　③他のシリーズと比較してご覧頂ける箇所
　④デジタルコンテンツに関するポイント

目次

読解力や思考力・判断力・表現力の育成に役立つ構成要素として，各章の中には「コラム」を，巻末には「数学の考え方」，「総合問題」，「身に付けたい表現」を掲載しています。 … ①

数学 II

今回の課程では，「課題学習」が数学Ⅰ，Ⅱ，Ⅲに設定されています。

目 次

数学 B

今回の課程では「データの分析(数学Ⅰ)」と「統計的な推測(数学B)」で仮説検定について扱います。数学Ⅰと題材を連動させるなど，学びやすさに配慮しています。(本書p.47，85参照) …②

今回の課程では，数学的活動を重視した旧課程の科目「数学活用」の内容が数学A, B, Cに移行しています。数学Bでは第3章「数学と社会生活」が該当します。 …①

目 次

数学 C

今回の課程では，数学的活動を重視した旧課程の科目「数学活用」の内容が数学A, B, Cに移行しています。数学Cでは第5章「数学的な表現の工夫」が該当します。 …①

章の構成と時間配当表

数学Ⅰ

章・節	頁数	配当時間
第1章　数と式	44	19
第1節　式の計算	17	7
第2節　実数	12	5
第3節　1次不等式	12	5
章末問題	2	2
第2章　集合と命題	22	8
集合と命題	19	7
章末問題・発展	2	1
第3章　2次関数	54	29
第1節　2次関数とグラフ	15	8
第2節　2次関数の値の変化	11	7
第3節　2次方程式と2次不等式	25	12
章末問題	2	2
第4章　図形と計量	40	21
第1節　三角比	18	9
第2節　三角形への応用	19	10
章末問題	2	2
第5章　データの分析	37	9
データの分析	33	8
章末問題	3	1
課題学習	6	4
合計	203	90

数学A

章・節	頁数	配当時間
第1章　場合の数と確率	60	35
第1節　場合の数	29	15
第2節　確率	28	18
章末問題	2	2
第2章　図形の性質	52	28
第1節　平面図形	38	20
第2節　空間図形	11	6
章末問題	2	2
第3章　数学と人間の活動	54	27
第1節　整数の性質	33	18
第2節　数学と人間の活動	18	7
章末問題	2	2
合計	166	90

数学Ⅱ

章・節	頁数	配当時間
第1章　式と証明	32	15
第1節　式と計算	18	8
第2節　等式・不等式の証明	11	5
章末問題	2	2
第2章　複素数と方程式	28	13
第1節　複素数と2次方程式の解	16	8
第2節　高次方程式	9	4
章末問題・コラム	2	1
第3章　図形と方程式	46	25
第1節　点と直線	18	9
第2節　円	13	8
第3節　軌跡と領域	12	6
章末問題	2	2
第4章　三角関数	40	21
第1節　三角関数	22	11
第2節　加法定理	14	8
章末問題・コラム	3	2
第5章　指数関数と対数関数	28	14
第1節　指数関数	12	5
第2節　対数関数	13	7
章末問題	2	2
第6章　微分法と積分法	50	27
第1節　微分係数と導関数	13	7
第2節　関数の値の変化	13	8
第3節　積分法	21	10
章末問題	2	2
課題学習	8	5
合計	232	120

数学B

章・節	頁数	配当時間
第1章　数列	44	27
第1節　等差数列と等比数列	16	10
第2節　いろいろな数列	11	7
第3節　漸化式と数学的帰納法	14	8
章末問題	2	2
第2章　統計的な推測	64	33
第1節　確率分布	35	20
第2節　統計的な推測	26	11
章末問題	2	1
第3章　数学と社会生活	31	30
数学と社会生活	30	30
合計	139	90

数学C

章・節	頁数	配当時間
第1章　平面上のベクトル	42	20
第1節　ベクトルとその演算	23	10
第2節　ベクトルと平面図形	16	8
章末問題	2	2
第2章　空間のベクトル	26	12
空間のベクトル	23	10
章末問題	2	2
第3章　複素数平面	30	15
複素数平面	28	14
章末問題	1	1
第4章　式と曲線	46	24
第1節　2次曲線	25	12
第2節　媒介変数表示と極座標	18	10
章末問題	2	2
第5章　数学的な表現の工夫	27	19
数学的な表現の工夫	26	19
合計	171	90

手引きでは，各構成要素の目的にあわせてマークを付しています。教科書５ページ(本書 p.13)の下段でそれらのマークの説明をしています。…②

「深める」，「総合問題」，「身に付けたい表現」など思考力・判断力・表現力の育成にも役立つ構成要素も豊富です。…②

手引き

各章の構成

例 1	本文の内容を理解するための導入例や計算例である。
例題 1	学習した内容を利用して解決する重要で代表的な問題である。「解答」や「証明」では模範解答の一例を示した。 必要に応じて「証明」の前に，問題を解くためのポイントを「考え方」として載せた。
応用例題 1	やや発展的な問題である。「解答」や「証明」の前に，問題を解くためのポイントを「考え方」として載せた。
練習 1	例，例題，応用例題などの内容を確実に身に付けるための練習問題である。
深める	見方を変えて考えてみるなど，内容の理解を深めるための問題である。ページの下に掲載している。
問題	各節の終わりにある。節で学んだ内容を身に付けるための問題である。その節で学んだ内容の復習問題には，本文の関連するページを示した。また，本文で学習した内容を活用して解決できる問題も掲載した。
章末問題 A 章末問題 B	各章の終わりにあり，A，B に分かれている。 A：その章で学習した内容全体の復習問題である。 B：総合的な復習問題や応用的でやや程度の高い問題である。
研究	本文の内容に関連するやや程度の高い内容を扱った。場合によっては省略して進むこともできる。問題や章末問題で研究に関する内容を扱う場合は，研究を付した。
発展	学習指導要領における数学Ⅱの範囲を超えた内容を扱った。すべての学習者が一律に学ぶ必要はない。
コラム	本文では扱うことのできなかった内容や日常の事象に関連する内容などを課題とともに取り上げ，数学のよさがわかるような内容としている。以下の４つの内容がある。 ・Discover（発見）　・Think（考える） ・Event（身近な事象）　・History（数学史）

巻末

数学の考え方	数学的に考えるときに有効な見方や考え方を取り上げた。内容ごとに，本文の関連するページを示した。また，本文にも参照を入れた。初めて見る問題を解くときにも活用してほしい。
総合問題	思考力・判断力・表現力を問う総合的な問題である。章ごとの題材を用意しているため，各章の内容の総仕上げとしても利用できる。
課題学習	本文の内容に関連する興味深い事柄について，いくつかの課題とともに取り上げた。主体的に考えて，取り組んでみよう。
身に付けたい表現	答案を書く，自分の考えを話すといった際に，身に付けておくとよい表現のうち，本文で説明できなかったものについて，本文に参照を入れ，巻末において詳しく説明した。

インターネットへのリンクマーク

この教科書に関連したデジタルコンテンツが利用できる目印である。デジタルコンテンツは，下のアドレスまたは二次元コードからアクセスできる。

Link 資料　Link 補充　Link イメージ　Link コラム　Link 考察

各ページの Link に該当するコンテンツは，直接アクセスできる二次元コードを見開きページの右下に用意した。必要に応じて活用してほしい。

※インターネット接続に際し発生する通信料は，使用者の負担となるので注意してほしい。

https://www.chart.co.jp/qr/26mk2/

手引きのマークについて

マークの要素は，学習者自身で進んで取り組んでほしい。
は，学習した内容の反復問題や復習問題である。学習したことが身に付いているか確認しよう。
は，学習で身に付けた知識をもとにして，数学的な見方・考え方を働かせることで解決できる問題や課題である。まずは学習者自身で取り組んで，数学の力を高めよう。
マークの要素は，数学をより深く理解するための説明や，数学に関する興味深い事柄を掲載している。様々な知識が繋がることによって，新しい発見や豊かな発想が生まれる。

NEW!

改訂版では，巻末に「数学の考え方」を新設しました。
分野を越えた共通の考え方を学習することで，未知の問題にも取り組む姿勢を育成することもできます。…①

デジタルコンテンツについて

● デジタルコンテンツへのアクセス方法

デジタルコンテンツは，下のアドレスまたは二次元コードからアクセスできます※。また，各ページの Link に該当するコンテンツは，その見開きページの右下にある二次元コードから直接アクセスできます。

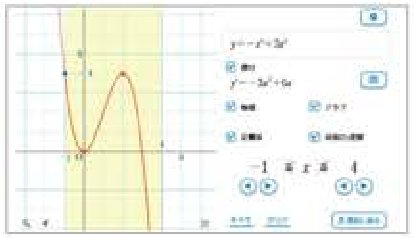
https://www.chart.co.jp/qr/26mk2/

※インターネット接続に際し発生する通信料は，使用者の負担となります。

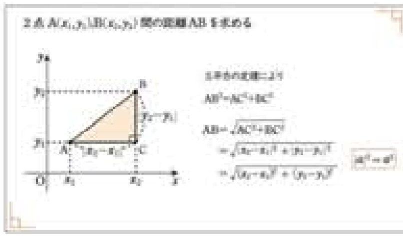
● インターネットへのリンクマーク

Link の箇所で，関連したデジタルコンテンツを利用することができます。

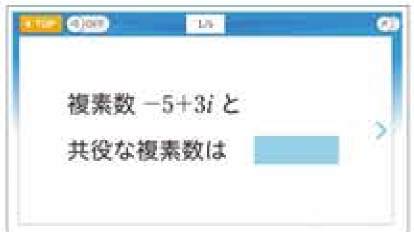
Link 考察　自分でグラフをかいたり動かしたりして，理解を深めることのできるコンテンツです。



Link イメージ　動画やアニメーションによって，教科書の内容を分かりやすくするコンテンツです。



Link 補充　教科書の内容に関連した類題演習など，教科書の内容をさらに補充できるコンテンツです。



Link コラム　教科書には掲載していないコラムをデジタルコンテンツとして収録しました。形式は教科書掲載のコラムと同様です。

Link 資料　教科書の内容に関連した情報を表示するコンテンツです。

その他にもいろいろなコンテンツを収録しています。

●数学の理解を深める動画
●公式を理解するための動画　など

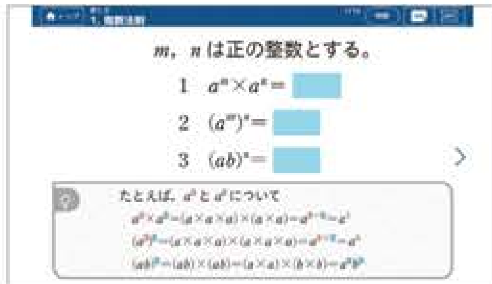
NEW!

各種デジタルコンテンツの利用法と，コンテンツの種類について，見返しにまとめています。コンテンツについては，本書右ページもご参照ください。　… ④

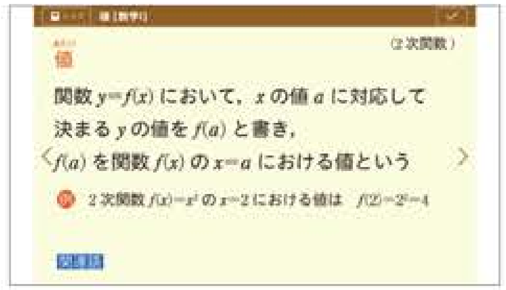
様々なデジタルコンテンツをご用意！

サンプルはこちら！

■公式集



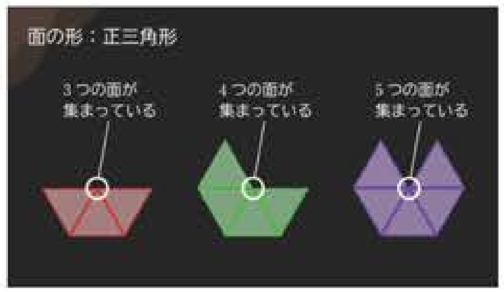
■用語辞書



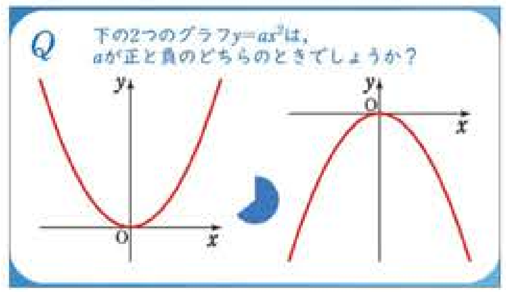
■既習内容の確認問題

■数学の理解を深める動画

■公式を理解するための動画



■各章の導入動画



デジタルコンテンツ（QR コンテンツ）については，本書 p.102，103 もご覧ください。

右ページの章扉では，日常の事象や社会の事象，数学史などに関する文章を写真とともに扱っています。生徒さんの興味付けにご利用いただけます。 … ②

平方・立方・平方根の表

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt{10n}$
1	1	1	1.0000	3.1623
2	4	8	1.4142	4.4721
3	9	27	1.7321	5.4772
4	16	64	2.0000	6.3246
5	25	125	2.2361	7.0711
6	36	216	2.4495	7.7460
7	49	343	2.6458	8.3666
8	64	512	2.8284	8.9443
9	81	729	3.0000	9.4868
10	100	1000	3.1623	10.0000
11	121	1331	3.3166	10.4881
12	144	1728	3.4641	10.9545
13	169	2197	3.6056	11.4018
14	196	2744	3.7417	11.8322
15	225	3375	3.8730	12.2474
16	256	4096	4.0000	12.6491
17	289	4913	4.1231	13.0384
18	324	5832	4.2426	13.4164
19	361	6859	4.3589	13.7840
20	400	8000	4.4721	14.1421
21	441	9261	4.5826	14.4914
22	484	10648	4.6904	14.8324
23	529	12167	4.7958	15.1658
24	576	13824	4.8990	15.4919
25	625	15625	5.0000	15.8114
26	676	17576	5.0990	16.1245
27	729	19683	5.1962	16.4317
28	784	21952	5.2915	16.7332
29	841	24389	5.3852	17.0294
30	900	27000	5.4772	17.3205
31	961	29791	5.5678	17.6068
32	1024	32768	5.6569	17.8885
33	1089	35937	5.7446	18.1659
34	1156	39304	5.8310	18.4391
35	1225	42875	5.9161	18.7083
36	1296	46656	6.0000	18.9737
37	1369	50653	6.0828	19.2354
38	1444	54872	6.1644	19.4936
39	1521	59319	6.2450	19.7484
40	1600	64000	6.3246	20.0000
41	1681	68921	6.4031	20.2485
42	1764	74088	6.4807	20.4939
43	1849	79507	6.5574	20.7364
44	1936	85184	6.6332	20.9762
45	2025	91125	6.7082	21.2132
46	2116	97336	6.7823	21.4476
47	2209	103823	6.8557	21.6795
48	2304	110592	6.9282	21.9089
49	2401	117649	7.0000	22.1359
50	2500	125000	7.0711	22.3607

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt{10n}$
51	2601	132651	7.1414	22.5832
52	2704	140608	7.2111	22.8035
53	2809	148877	7.2801	23.0217
54	2916	157464	7.3485	23.2379
55	3025	166375	7.4162	23.4521
56	3136	175616	7.4833	23.6643
57	3249	185193	7.5498	23.8747
58	3364	195112	7.6158	24.0832
59	3481	205379	7.6811	24.2899
60	3600	216000	7.7460	24.4949
61	3721	226981	7.8102	24.6982
62	3844	238328	7.8740	24.8998
63	3969	250047	7.9373	25.0998
64	4096	262144	8.0000	25.2982
65	4225	274625	8.0623	25.4951
66	4356	287496	8.1240	25.6905
67	4489	300763	8.1854	25.8844
68	4624	314432	8.2462	26.0768
69	4761	328509	8.3066	26.2679
70	4900	343000	8.3666	26.4575
71	5041	357911	8.4261	26.6458
72	5184	373248	8.4853	26.8328
73	5329	389017	8.5440	27.0185
74	5476	405224	8.6023	27.2029
75	5625	421875	8.6603	27.3861
76	5776	438976	8.7178	27.5681
77	5929	456533	8.7750	27.7489
78	6084	474552	8.8318	27.9285
79	6241	493039	8.8882	28.1069
80	6400	512000	8.9443	28.2843
81	6561	531441	9.0000	28.4605
82	6724	551368	9.0554	28.6356
83	6889	571787	9.1104	28.8097
84	7056	592704	9.1652	28.9828
85	7225	614125	9.2195	29.1548
86	7396	636056	9.2736	29.3258
87	7569	658503	9.3274	29.4958
88	7744	681472	9.3808	29.6648
89	7921	704969	9.4340	29.8329
90	8100	729000	9.4868	30.0000
91	8281	753571	9.5394	30.1662
92	8464	778688	9.5917	30.3315
93	8649	804357	9.6437	30.4959
94	8836	830584	9.6954	30.6594
95	9025	857375	9.7468	30.8221
96	9216	884736	9.7980	30.9839
97	9409	912673	9.8489	31.1448
98	9604	941192	9.8995	31.3050
99	9801	970299	9.9499	31.4643
100	10000	1000000	10.0000	31.6228

章扉には「この章で学ぶこと」として，生徒さんの興味を引くような動画を用意しています。下段の Link マークでそのことを表しています。 … ①

第1章 数と式

第1節 式の計算

1 多項式の加法と減法／2 多項式の乗法／3 因数分解

第2節 実数

4 実数／5 根号を含む式の計算

第3節 1次不等式

6 不等式の性質／7 1次不等式／8 絶対値を含む方程式・不等式

紀元前1800年頃のバビロニアで作られたとされる多数の粘土板が発見されている。その中には，すでに2の平方根の近似値について書かれているものがあるという。紙や文具が豊富な現代と違い，当時の紙にあたる粘土板は簡単に作れるものではなかった。粘土板にあるこの近似値が，それほど重要なものであったと考えられる。

Link 専用HPから関連情報にアクセスすることができる目印です。

Link この章で学ぶこと
イメージ

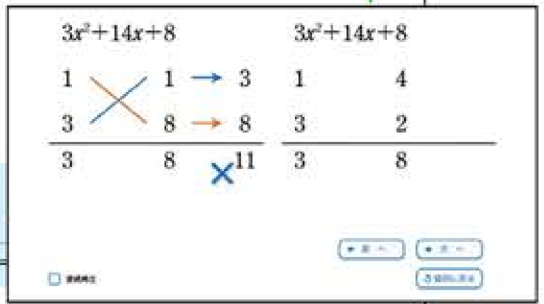
それぞれのページにおいて，利用できるデジタルコンテンツがある箇所には「Link」マークを配置しています。「Link」イメージは動画やアニメーションによって教科書の内容をわかりやすくするコンテンツです。 … ④

14 ページの展開の公式 **4** を逆に利用する因数分解は，次のようになる。

因数分解の公式

4　$acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

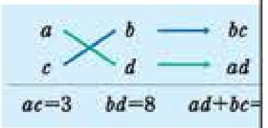
$3x^2+14x+8$ の因数分解



因数分解の公式 **4** において

$ac=3$，$ad+bc=14$，$bd=8$

となる a，b，c，d をみつければよい。



① $ac=3$ の 3 を積に分解すると

1×3

$bd=8$ の 8 を積に分解すると

1×8，2×4，$(-1)\times(-8)$，$(-2)\times(-4)$

Link イメージ

② $a=1$，$c=3$ として，b，d の候補から

$ad+bc=14$

となるものを，上の図のような形式で計算してみると，右の図の下の場合が適する。

$a=1$，$b=4$，$c=3$，$d=2$

よって　$3x^2+14x+8=(x+4)(3x+2)$

〈補足〉 上の図式のような計算を **たすき掛け** という。

深める 上の②の計算において，b，d の候補として -1 と -8，-2 と -4 はたすき掛けの計算をしなくても適さないことがわかる。その理由を説明してみよう。

改訂版でも，「深める」を脚注で扱っています。内容の理解を深めるための問題です。脚注での扱いのため，進度に応じて取捨選択が可能です。 … ①

NEW!

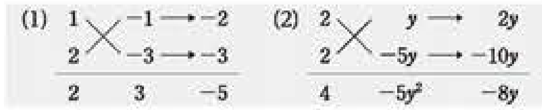
「Link」補充は教科書の内容に関連した類題演習など，教科書の内容をさらに補充できるコンテンツです。授業での提示はもちろん，生徒さんの予習復習にも利用できます。 … ④

例題 4　次の式を因数分解せよ。

(1) $2x^2-5x+3$　　(2) $4x^2-8xy-5y^2$

解答　(1) $2x^2-5x+3=(x-1)(2x-3)$

(2) $4x^2-8xy-5y^2=(2x+y)(2x-5y)$

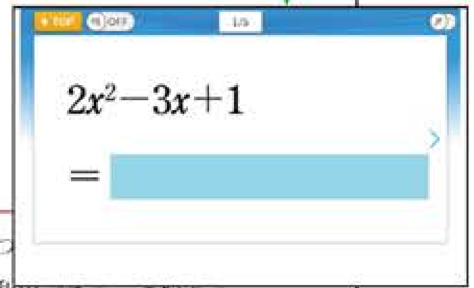


Link 補充

練習 20　次の式を因数分解せよ。

(1) $3x^2+7x+2$　　(2) $2x^2+9x+10$

(4) $4y^2+5y-21$　　(5) $3x^2+5xy-2y^2$



C 因数分解の工夫

複雑な式を因数分解するとき，式の一部を 1 つ
式の形の特徴に着目すると，因数分解の公式を利用できることがある。

例題 5　次の式を因数分解せよ。

(1) $(x+y)^2+2(x+y)-15$　　(2) x^4-3x^2-4

解答　(1) $(x+y)^2+2(x+y)-15$

$=\{(x+y)-3\}\{(x+y)+5\}$

$=(x+y-3)(x+y+5)$

$x+y=A$ とおくと
$A^2+2A-15$
$=(A-3)(A+5)$

(2) $x^4-3x^2-4=(x^2+1)(x^2-4)$

$=(x^2+1)(x+2)(x-2)$

$x^2=A$ とおくと
A^2-3A-4
$=(A+1)(A-4)$

練習 21　次の式を因数分解せよ。

(1) $(x-y)^2-5(x-y)+6$　　(2) $2(x+3y)^2-(x+3y)-1$

(3) $(x+y)^2-9$　　(4) $x^2-(y-1)^2$

(5) x^4-8x^2-9　　(6) x^4-16

Link ≫

NEW!

コンテンツにアクセスできる QR コードは，各見開きページの右下に配置しました。授業や自習の際，手軽に利用することができます。 … ④

1 集合

数学では「ものの集まり」や「ものの集まり」どうしの関係を考える場合がよくある。ここでは，数学における「ものの集まり」の表現の方法を学ぼう。

A 集合と要素

数学では，「1 から 10 までの自然数の集まり」のように，範囲がはっきりしたものの集まりを **集合** といい，集合を構成している 1 つ 1 つのものを，その集合の **要素** という。

たとえば，「1 から 10 までの自然数の集まり」を A とすると，A は

$$1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9,\ 10$$

を要素とする集合である。

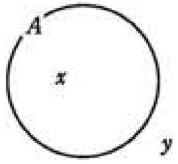
x が集合 A の要素であるとき，x は集合 A に **属する** という。

また，集合とその要素について，

x が集合 A の要素であることを　$x \in A$，

y が集合 A の要素でないことを　$y \notin A$

と表す。



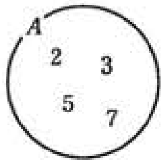
例 1　1 桁の素数全体の集合を A とすると，A は

$$2,\ 3,\ 5,\ 7$$

を要素とする集合である。

このとき，集合 A について，たとえば

$2 \in A$，$1 \notin A$　である。 終



練習 1　有理数全体の集合を Q とする。次の□に適する記号 $\in$ または $\notin$ を入れよ。

(1) $4 \square Q$　　(2) $-\dfrac{2}{3} \square Q$

(3) $\sqrt{2} \square Q$

224ページ 有理数全体の集合 Q

数学特有の表現方法（文字や記号の使い方，数学用語など）を巻末「身に付けたい表現」で補足的に説明しました（本書 p.94 参照（数学 B））。本文には巻末への参照を入れました。 … ②

この「深める」は複数の解答が考えられる問題になっています。生徒さんの様々な解答を比較することで，表し方は一通りではないこと，表すために重要なポイントが理解できます。 … ①

B 集合の表し方

集合の表し方には，{　} の中に要素を書き並べて表す方法がある。

例 2　要素を書き並べて表す方法

(1) 18 の正の約数全体の集合 A は

$$A = \{1,\ 2,\ 3,\ 6,\ 9,\ 18\}$$

(2) 20 以下の正の偶数全体の集合 B は

$$B = \{2,\ 4,\ 6,\ \cdots\cdots,\ 20\}$$

(3) 自然数全体の集合 N は

$$N = \{1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots\}$$ 終

224ページ 自然数全体の集合 N

〈補足〉 (2), (3)のように，規則性が明らかであれば，要素の個数が多い場合や，要素が無限にある場合には，省略記号 …… を用いて表すことがある。

要素の満たす条件を書いて，集合を表す方法もある。例 2 の集合 A，B は，たとえば，それぞれ次のようにも表される。

例 3　要素の満たす条件を書いて表す方法

(1) $A = \{x \mid x$ は 18 の正の約数$\}$

(2) $B = \{2n \mid n$ は 10 以下の自然数$\}$ 終

A の要素を x で代表させ，縦線の右に x の満たす条件を書いている。

例 3 (2) では，$2n$ の n に 1，2，3，……，10 を代入して得られる数が B の各要素であることを表している。

練習 2　次の集合を，要素を書き並べて表せ。

(1) 20 の正の約数全体の集合 A

(2) $B = \{x \mid x$ は 10 以下の正の奇数$\}$

(3) $C = \{3n+1 \mid n = 0,\ 1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots\}$

理解を促す副文を随所に入れています。 … ②

深める　集合 $C = \{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9,\ 11,\ 13,\ 15\}$ を例 3 のような要素の満たす条件を書いて表す方法で表してみよう。

各節末の「問題」の下段には，思考力・判断力・表現力の育成に役立つ問題を掲載しています。ここではグラフ上の点の座標について大小関係を考える問題を扱いました。次項目「2次関数の最大・最小」につながる問題としています。 …②

問題

1　a，b は定数とする。2次関数 $f(x)=ax^2-bx-a+b$ において，次の値を求めよ。 →p.75 例3

(1)　$f(1)$　　(2)　$f(0)$　　(3)　$f(-2)$

2　関数 $y=ax+b$ $(-1\leqq x\leqq 5)$ の値域が，$1\leqq y\leqq 13$ となるような定数 a，b の値を求めよ。ただし，$a<0$ とする。 →p.77

3　放物線 $y=-2x^2$ を，頂点が次の点となるように平行移動する。このとき，移動後の放物線の方程式を求めよ。 →p.82

(1)　点 $(1,\ -3)$　　(2)　点 $(-2,\ 5)$

4　次の2次関数のグラフをかけ。また，その軸と頂点を求めよ。 →p.84 例題2

(1)　$y=\frac{1}{2}x^2+x+\frac{1}{2}$　　(2)　$y=-3x^2+3x+\frac{1}{4}$

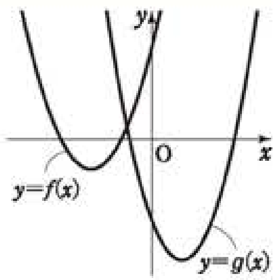
(3)　$y=(x-1)(x-5)$　　(4)　$y=(2x-1)(x+3)$

5　放物線 $y=2x^2-4x-1$ について，次の問いに答えよ。 →p.84，85

(1)　この放物線の頂点をAとするとき，Aの座標を求めよ。

(2)　この放物線を，x 軸方向に2，y 軸方向に -1 だけ平行移動したとき，移動後の放物線の方程式を求めよ。

6　右の図は2つの2次関数 $y=f(x)$，$y=g(x)$ のグラフである。次の問いに答えよ。



(1)　$y=f(x)$ のグラフの頂点と $y=g(x)$ のグラフの頂点について，y 座標が大きいのはどちらか。

(2)　$f(0)$，$g(0)$ の符号を答えよ。

2次関数の最大・最小では，「深める」やデジタルコンテンツを利用しながら，本質的な理解を目指すようにしました。到達レベルは現行版と同様です。 …③

第2節　2次関数の値の変化

3　2次関数の最大・最小

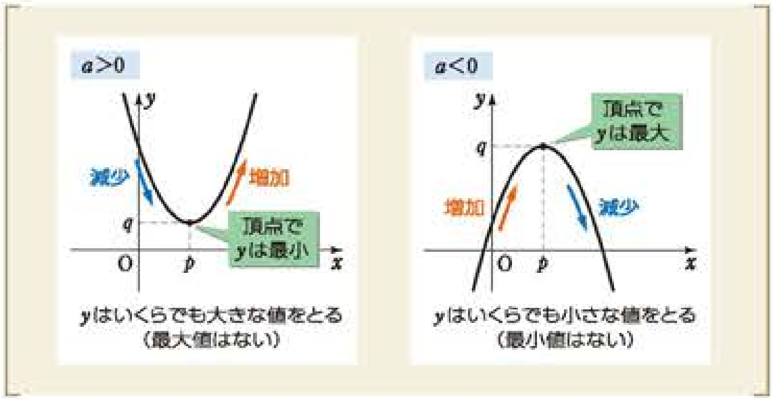
関数のグラフを利用すると，関数の値の変化の様子を知ることができる。ここでは，2次関数の値の変化を調べよう。

A　2次関数の最大・最小

2次関数 $y=ax^2$ の値の変化については，79ページで述べた。

2次関数 $y=a(x-p)^2+q$ の値の変化についても，a の値が正か負かによって次のような2つの場合がある。

Link イメージ



したがって，次のことがいえる。

2次関数 $y=a(x-p)^2+q$ の最大・最小

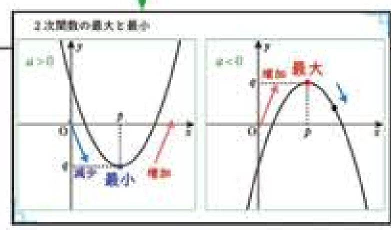
$a>0$ のとき，$x=p$ で最小値 q をとる。最大値はない。

$a<0$ のとき，$x=p$ で最大値 q をとる。最小値はない。

練習 13　次の2次関数に最大値，最小値があれば，それを求めよ。

(1)　$y=2(x-3)^2+4$　　(2)　$y=-2(x+1)^2-3$

Link >>>



NEW!

2次関数の値の変化についての説明はアニメーションを見ながら聞く，読むことでより理解しやすくなります。この節は特にデジタルコンテンツを多く入れています。利用することでよりスムーズな授業展開が可能です。…④

脚注の「深める」では，最小値をとる x の値から 2 次関数を定める問題を扱いました。問題を解くためには，より本質的な理解が必要となります。さらに複数の解答を比較することで理解を深めることもできます。 … ②

2 次関数 $y=ax^2+bx+c$ の最大値，最小値を調べるには，2 次式を平方完成して $y=a(x-p)^2+q$ の形にすればよい。

Link イメージ **例題 3** 次の 2 次関数に最大値，最小値があれば，それを求めよ。

(1) $y=x^2-4x+3$　　(2) $y=-2x^2-4x$

解答 (1) 関数の式を変形すると

$$y=(x-2)^2-1$$

よって，y は $x=2$ で最小値 -1 をとる。
最大値はない。

放物線は下に凸で，頂点は点 $(2,\ -1)$

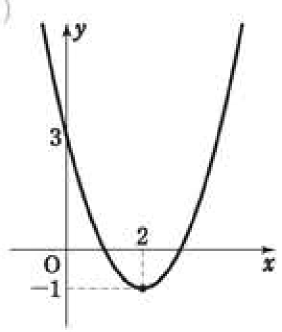
(2) 関数の式を変形すると

$$y=-2(x+1)^2+2$$

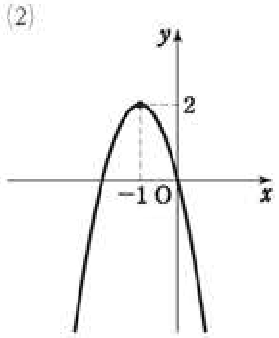
よって，y は $x=-1$ で最大値 2 をとる。
最小値はない。

放物線は上に凸で，頂点は点 $(-1,\ 2)$

(1)



(2)



Link 補充 **練習 14** 次の 2 次関数に最大値，最小値があれば，それを求めよ。

(1) $y=x^2-6x+5$　　(2) $y=-2x^2+5x$

深める $x=-1$ で最小値をとる 2 次関数を 1 つ定めてみよう。

脚注の「深める」では，最大値・最小値の条件を満たす定義域を定める問題を扱いました。定義域と最大値・最小値をとる x の値の関係を理解することで，以降(本書 p.26 ～ 28)の内容に取り組みやすくなります。 … ②

B 定義域に制限がある場合の関数の最大・最小

Link 考察 **例題 4** 次の関数の最大値，最小値を求めよ。

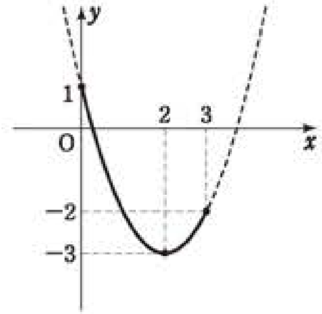
(1) $y=x^2-4x+1$　$(0\leqq x\leqq 3)$

(2) $y=-2x^2+4x+5$　$(-1\leqq x\leqq 0)$

解答 (1) $y=x^2-4x+1$ を変形すると

$$y=(x-2)^2-3$$

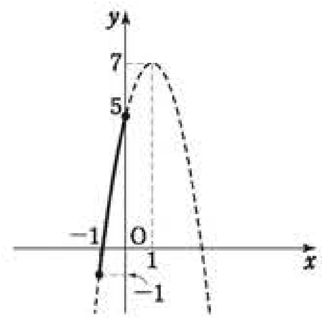
$0\leqq x\leqq 3$ におけるグラフは，右の図の実線部分である。
よって，y は
$x=0$ で最大値 1 をとり，
$x=2$ で最小値 -3 をとる。



(2) $y=-2x^2+4x+5$ を変形すると

$$y=-2(x-1)^2+7$$

$-1\leqq x\leqq 0$ におけるグラフは，右の図の実線部分である。
よって，y は
$x=0$ で最大値 5 をとり，
$x=-1$ で最小値 -1 をとる。



練習 15 次の関数の最大値，最小値を求めよ。

(1) $y=x^2+2x+3$ $(-2\leqq x\leqq 2)$　(2) $y=-x^2+4x-3$ $(0\leqq x\leqq 3)$

(3) $y=3x^2+6x-1$ $(1\leqq x\leqq 3)$　(4) $y=-2x^2+12x$ $(0\leqq x\leqq 6)$

深める 例題 4 (2) の関数 $y=-2x^2+4x+5$ に対して，次の条件を満たすように定義域を 1 つ定めてみよう。
条件：定義域の両端以外で最大値をとり，定義域の右端のみで最小値をとる。

Link >>>

係数に文字を含む関数の最大・最小では，まず，定数項に文字を含むものを扱っています。この応用例題 2 の「考え方」にある内容が係数に文字を含む関数の最大・最小の考え方の基礎になります。この考え方を学ぶために，最初に取り組みやすい例から入ることで，応用例題 3（本書次ページ），応用例題 4（本書 p.28）へスムーズに展開することができます。 … ②

Link 考察

応用例題 2 次の条件を満たすように，定数 c の値を定めよ。

(1) 関数 $y=x^2-4x+c$ $(1\leqq x\leqq 5)$ の最大値が 8 である。

(2) 関数 $y=-x^2-2x+c$ $(0\leqq x\leqq 2)$ の最小値が -3 である。

考え方 (1) 下に凸の放物線では，軸から遠いほど y の値は大きい。

(2) 上に凸の放物線では，軸から遠いほど y の値は小さい。

解答 (1) $y=x^2-4x+c$ を変形すると

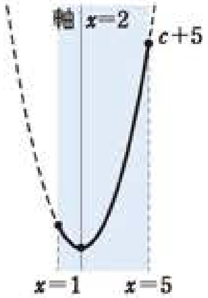
$$y=(x-2)^2+c-4$$

関数 $y=x^2-4x+c$ のグラフは下に凸の放物線で，軸は直線 $x=2$ である。

定義域は $1\leqq x\leqq 5$ であるから，y は $x=5$ で最大値をとる。

$x=5$ のとき $y=5^2-4\cdot5+c=c+5$

$c+5=8$ より $c=3$



(2) $y=-x^2-2x+c$ を変形すると

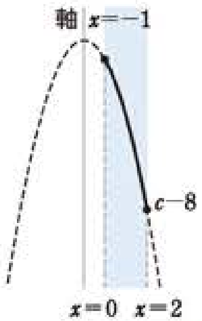
$$y=-(x+1)^2+c+1$$

関数 $y=-x^2-2x+c$ のグラフは上に凸の放物線で，軸は直線 $x=-1$ である。

定義域は $0\leqq x\leqq 2$ であるから，y は $x=2$ で最小値をとる。

$x=2$ のとき $y=-2^2-2\cdot2+c=c-8$

$c-8=-3$ より $c=5$



208ページ 図をかく

練習 16 次の条件を満たすように，定数 c の値を定めよ。

(1) 関数 $y=x^2-2x+c$ $(-2\leqq x\leqq 0)$ の最大値が 5 である。

(2) 関数 $y=-x^2+6x+c$ $(1\leqq x\leqq 4)$ の最小値が -7 である。

NEW!

改訂版では，巻末に「数学の考え方」を新設しました。
本文の例題などで利用されている同じ考え方を，分野を越えて巻末で取り上げ説明しています（本書 p.54，55）。本文の例題には巻末への参照を入れています。 … ①

定義域の片側が動く問題では，デジタルコンテンツを用意しています。定義域とともに最小値をとる x の値が変化する様子を見ながら考えることができます。 … ④

C 関数の最大・最小と場合分け

Link 考察

応用例題 3 a は正の定数とする。次の関数の最小値を求めよ。

$$y=x^2-4x+1 \quad (0\leqq x\leqq a)$$

考え方 放物線 $y=x^2-4x+1$ は下に凸で，軸は直線 $x=2$ である。

[1] $0<a<2$ 　定義域 $0\leqq x\leqq a$ は 2 を含まない

[2] $2\leqq a$ 　定義域 $0\leqq x\leqq a$ は 2 を含む

で，場合分けをする。

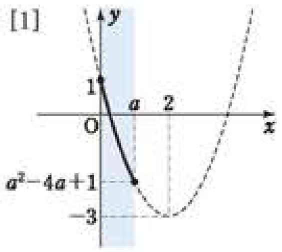
解答 関数の式を変形すると $y=(x-2)^2-3$ $(0\leqq x\leqq a)$

[1] $0<a<2$ のとき

関数のグラフは図 [1] の実線部分である。

よって，y は $x=a$ で最小値 a^2-4a+1 をとる。

[1]

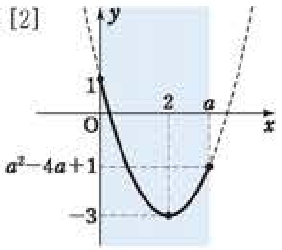


[2] $2\leqq a$ のとき

関数のグラフは図 [2] の実線部分である。

よって，y は $x=2$ で最小値 -3 をとる。

[2]



答 $0<a<2$ のとき $x=a$ で最小値 a^2-4a+1

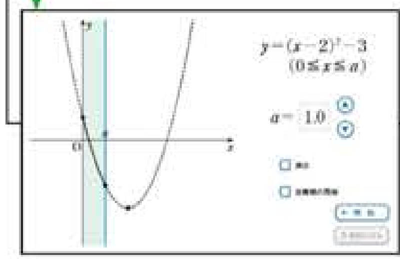
$2\leqq a$ のとき $x=2$ で最小値 -3

206ページ 場合分けをする

練習 17 a は正の定数とする。次の関数の最大値を求めよ。

$$y=-x^2+2x+1 \quad (0\leqq x\leqq a)$$

Link »»

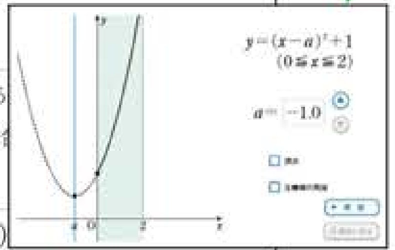


グラフの軸が動く問題でも，デジタルコンテンツを用意しています。グラフとともに最小値をとる x の値が変化する様子を見ながら考えることができます。 … ④

Link 考察

応用例題 4 a は定数とする。次の関数の最小値を求めよ。

$$y=x^2-2ax+a^2+1 \quad (0\leqq x\leqq 2)$$



考え方 放物線 $y=x^2-2ax+a^2+1$ は下に凸，軸は直線 $x=a$ であ
域 $0\leqq x\leqq 2$ の左外，内，右外である場合で次のように場合

[1] $a<0$ [2] $0\leqq a\leqq 2$ [3] $2<a$

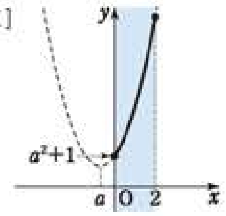
解答 関数の式を変形すると $y=(x-a)^2+1 \quad (0\leqq x\leqq 2)$

[1] $a<0$ のとき

関数のグラフは図 [1] の実線部分である。

よって，y は $x=0$ で最小値 a^2+1 をとる。

[1]

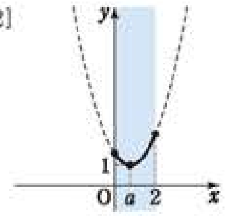


[2] $0\leqq a\leqq 2$ のとき

関数のグラフは図 [2] の実線部分である。

よって，y は $x=a$ で最小値 1 をとる。

[2]

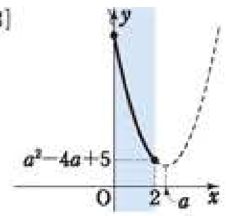


[3] $2<a$ のとき

関数のグラフは図 [3] の実線部分である。

よって，y は $x=2$ で最小値 a^2-4a+5 をとる。

[3]



答 $a<0$ のとき $x=0$ で最小値 a^2+1

$0\leqq a\leqq 2$ のとき $x=a$ で最小値 1

$2<a$ のとき $x=2$ で最小値 a^2-4a+5

206ページ 場合分けをする

練習 18 a は定数とする。次の関数の最小値を求めよ。

$$y=2x^2-4ax+2a^2 \quad (0\leqq x\leqq 1)$$

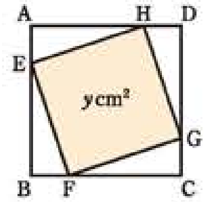
最大・最小の応用では，正方形に内接する正方形の面積の最小値を扱っています。これもデジタルコンテンツを利用すると，内側の正方形の面積の変化の様子が確認でき，問題に取り組みやすくなります。 … ④

D 最大・最小の応用

2 次関数を使って解決できる問題について，考えてみよう。

Link 考察

応用例題 5 1 辺が 10 cm の正方形 ABCD に，それより小さい正方形 EFGH を右の図のように内接させる。正方形 EFGH の面積を y cm² とするとき，y の最小値を求めよ。



考え方 AH $=x$ (cm) として y を x で表す。x の値の範囲にも注意する。

解答 AH $=x$ (cm) とすると，AE $=$ DH $=10-x$ (cm) である。

$x>0$ かつ $10-x>0$ から

$$0<x<10 \quad \cdots\cdots ①$$

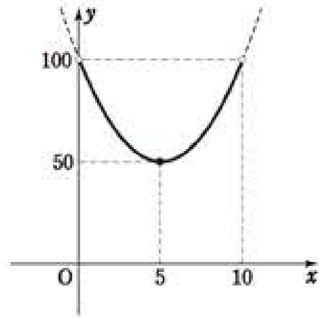
また，$y=\text{EH}^2$ である。

三平方の定理により

$$\begin{aligned}\text{EH}^2&=\text{AE}^2+\text{AH}^2\\&=(10-x)^2+x^2\\&=2x^2-20x+100\end{aligned}$$

よって $y=2(x-5)^2+50$

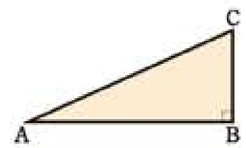
①において，y は $x=5$ すなわち AH $=5$ で最小値 50 をとる。



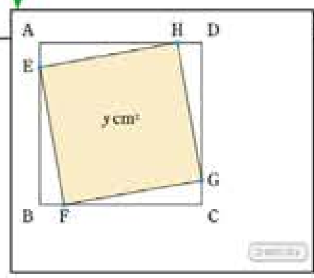
205ページ 文字で表す

〈補足〉 正方形 EFGH の面積が最小のとき，1 辺 EH の長さも最小となる。

練習 19 直角三角形 ABC において，直角をはさむ 2 辺 AB，BC の長さの和が 14 cm であるとする。このような直角三角形の面積の最大値を求めよ。

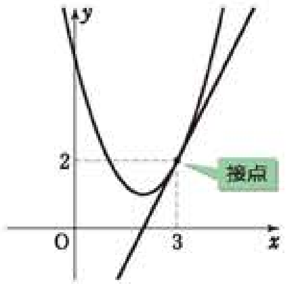


Link >>>



放物線と直線の関係は学習指導要領範囲外の内容ですが，「発展」としてしっかりと扱っています。 …②

前ページの例2では，放物線と直線の方程式から y を消去して得られる2次方程式 $x^2-6x+9=0$ は重解 $x=3$ をもち，共有点はただ1つの点 $(3,\ 2)$ である。



このようなとき，放物線と直線は **接する** といい，その共有点を **接点** という。

一般に，放物線 $y=ax^2+bx+c$ と直線 $y=mx+n$ が接するのは，2次方程式 $ax^2+bx+c=mx+n$ が重解をもつときである。

例 3 放物線 $y=x^2$ と直線 $y=2x+k$ が接するとき，定数 k の値を求めよ。

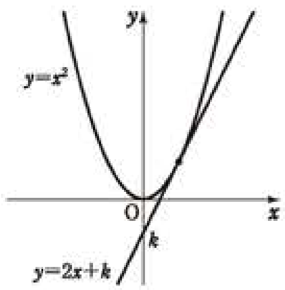
Link 考察

解答 $y=x^2$ と $y=2x+k$ から y を消去すると

$$x^2=2x+k$$

すなわち

$$x^2-2x-k=0$$



この2次方程式の判別式を D とすると

$$D=(-2)^2-4\cdot1\cdot(-k)=4(k+1)$$

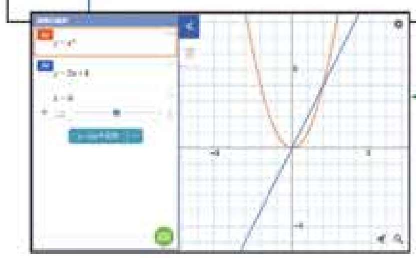
放物線 $y=x^2$ と直線 $y=2x+k$ が接するのは，$D=0$ のときであるから　$k+1=0$

これを解いて　$k=-1$

練習 2 放物線 $y=x^2-3x$ と直線 $y=x+k$ が接するとき，定数 k の値を求めよ。また，そのときの接点の座標を求めよ。

NEW!

例3の放物線と直線の位置関係をデジタルコンテンツで確認できるようにしています。発展的な内容も視覚的に理解することで取り組みやすくなります。 …④



「2次不等式」では，まず1次関数のグラフと1次不等式について考察し，スムーズに2次不等式を学習できるように配慮しています。 …③

7　2次不等式

これまでは，2次関数のグラフと x 軸の位置関係について調べた。ここでは，関数のグラフを利用して，不等式を解くことを考えよう。

A　1次不等式と1次関数

1次不等式の解を，1次関数のグラフを用いて考えてみよう。

例 16　1次不等式 $2x-6<0$ の解

1次関数 $y=2x-6$ のグラフは右の図のような直線である。

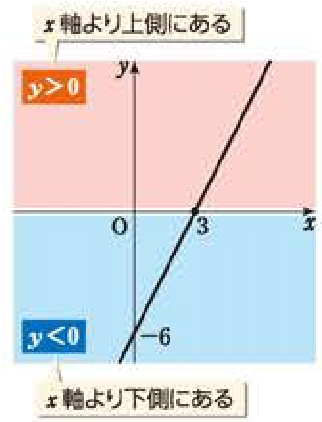
この直線と x 軸の交点の x 座標は，1次方程式

$$2x-6=0$$

の解 $x=3$ である。

右の図から，$y=2x-6$ について $y<0$ となる x の値の範囲は $x<3$ である。

よって，1次不等式 $2x-6<0$ の解は，$x<3$ である。 終



1次不等式 $2x-6>0$ の解は，$y=2x-6$ について $y>0$ となる x の値の範囲で，$x>3$ である。

x	$x<3$	3	$x>3$
$y=2x-6$	$-$	0	$+$

練習 32　1次関数のグラフを利用して，次の1次不等式の解を求めよ。

(1)　$2x+4<0$　　(2)　$-3x+6\leqq 0$

第3章 2次関数

Link >>>

2次関数のグラフと2次不等式の関係について，本書前ページの1次関数のグラフと1次不等式の関係と同じように説明することで，スムーズに展開しています。 …③

B 2次不等式と2次関数

不等式のすべての項を左辺に移項して整理したとき，

$$ax^2+bx+c>0, \quad ax^2+bx+c\leqq 0$$

などのように，左辺が x の2次式になる不等式を，x の **2次不等式** という。ただし，a，b，c は定数で，$a\neq 0$ とする。

2次関数のグラフを利用して，2次不等式を解いてみよう。

① 2次関数のグラフが x 軸と異なる2点で交わる場合

2次関数のグラフが x 軸と異なる2点で交わるとき，その2次関数の値の符号について調べよう。

例 17 2次関数 $y=x^2-6x+5$ の値の符号

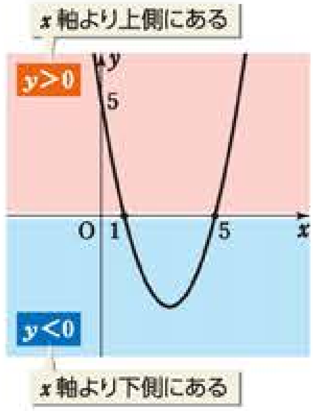
この関数のグラフは，右の図のように x 軸と異なる2点で交わる。

交点の x 座標は，2次方程式

$$x^2-6x+5=0$$

の実数解 $x=1,\ 5$ である。

右の図から，$y=x^2-6x+5$ の値の符号について，次の表が得られる。



x	$x<1$	1	$1<x<5$	5	$5<x$
$y=x^2-6x+5$	$+$	0	$-$	0	$+$

終

例17から，次のことがいえる。

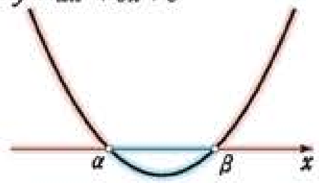
2次不等式 $x^2-6x+5<0$ の解は，$y=x^2-6x+5$ について $y<0$ となる x の値の範囲であるから，$1<x<5$ である。

2次不等式 $x^2-6x+5>0$ の解は，$y=x^2-6x+5$ について $y>0$ となる x の値の範囲であるから，$x<1,\ 5<x$ である。

不等式の向きや等号の有無など，様々なパターンの2次不等式を同じ例や例題の中で扱っています。これらを対比することでその違いを認識しながら知識・技能を習得することができます。 …③

$a>0$ のとき，2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフが右の図のように x 軸と異なる2点で交わるとする。

このとき，次のことがいえる。



$ax^2+bx+c=0$ の
実数解が α（アルファ），β（ベータ）

2次不等式 $ax^2+bx+c>0$ の解は

$$x<\alpha,\ \beta<x$$

2次不等式 $ax^2+bx+c<0$ の解は

$$\alpha<x<\beta$$

〈注意〉 2次不等式 $ax^2+bx+c\geqq 0$ の解は　$x\leqq\alpha,\ \beta\leqq x$
2次不等式 $ax^2+bx+c\leqq 0$ の解は　$\alpha\leqq x\leqq\beta$

例 18

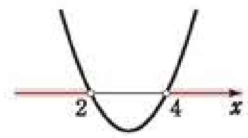
(1) 2次不等式 $(x-2)(x-4)>0$ を解く。

$(x-2)(x-4)=0$ を解くと

$x=2,\ 4$

$y=(x-2)(x-4)$ のグラフで $y>0$ となる x の値の範囲を求めて

$x<2,\ 4<x$



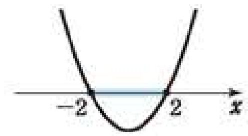
(2) 2次不等式 $(x+2)(x-2)\leqq 0$ を解く。

$(x+2)(x-2)=0$ を解くと

$x=-2,\ 2$

$y=(x+2)(x-2)$ のグラフで $y\leqq 0$ となる x の値の範囲を求めて

$-2\leqq x\leqq 2$



終

Link 補充

練習 33 次の2次不等式を解け。

(1) $(x-1)(x-3)>0$　　(2) $(x+2)(x-5)<0$

(3) $x(x+1)\leqq 0$　　(4) $x^2-x-2\geqq 0$

(5) $x^2+5x+6>0$　　(6) $x^2\leqq 9$

Link >>>

特別な場合の２次不等式の解は表を使ってわかりやすく説明しています。 …③

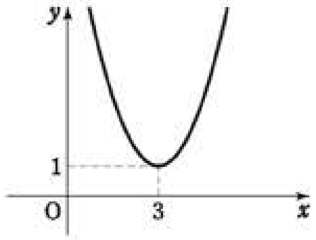
③ 2 次関数のグラフが x 軸と共有点をもたない場合

例 20 2 次関数 $y=x^2-6x+10$ の値

$$x^2-6x+10=(x-3)^2+1$$

であるから，この関数のグラフは，右の図のように x 軸より上側にあり，x 軸と共有点をもたない。

この関数の値は，常に正である。 終



例 20 で調べたことから，2 次不等式の解について，次のことがわかる。

2次不等式	解
$x^2-6x+10>0$	すべての実数
$x^2-6x+10\geqq 0$	すべての実数
$x^2-6x+10<0$	解はない
$x^2-6x+10\leqq 0$	解はない

$x^2-6x+10$
$=(x-3)^2+1$
であることに着目しよう。

Link 補充

練習 37 次の 2 次不等式を解け。

(1) $x^2-4x+6>0$　　(2) $x^2-2x+2\leqq 0$

(3) $2x^2+4x+3<0$　　(4) $2x^2+8x+10\geqq 0$

C 2次不等式の解き方のまとめ

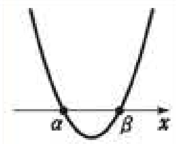
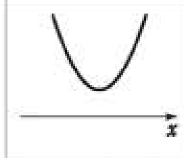
2 次不等式は，不等式のすべての項を左辺に移項して整理し，2 次関数のグラフと x 軸の位置関係を利用して解くことができる。したがって，107 ページの表のように，2 次不等式 $ax^2+bx+c>0$，$ax^2+bx+c\leqq 0$ などの解についても，2 次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の判別式 $D=b^2-4ac$ の符号によって分類することができる。

なお，$a<0$ のときは，不等式の両辺に -1 を掛けて x^2 の係数を正にして解けばよいから，$a>0$ の場合だけを次ページにまとめた。

様々な問題を扱った後，２次不等式の解についてまとめた表を掲載しています。この表を用いてそれぞれの解について共通すること，異なることを考えることで，本質を自然に理解できます。 …③

2 次不等式の解についてのまとめ（$a>0$ の場合）

Link イメージ

$D=b^2-4ac$	$D>0$	$D=0$	$D<0$
$y=ax^2+bx+c$ のグラフと x 軸の位置関係			
$ax^2+bx+c=0$ の実数解	$x=\alpha,\ \beta$	$x=\alpha$	実数解はない
$ax^2+bx+c>0$ の解	$x<\alpha,\ \beta<x$	α 以外のすべての実数	すべての実数
$ax^2+bx+c\geqq 0$ の解	$x\leqq\alpha,\ \beta\leqq x$	すべての実数	すべての実数
$ax^2+bx+c<0$ の解	$\alpha<x<\beta$	解はない	解はない
$ax^2+bx+c\leqq 0$ の解	$\alpha\leqq x\leqq\beta$	$x=\alpha$	解はない

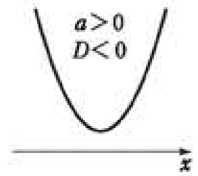
例題 11 次の 2 次不等式を解け。

$$2x^2-3x+4>0$$

解答 2 次方程式 $2x^2-3x+4=0$ の判別式を D とすると

$$D=(-3)^2-4\cdot2\cdot4=-23<0$$

x^2 の係数が正であるから，この 2 次不等式の解は　すべての実数



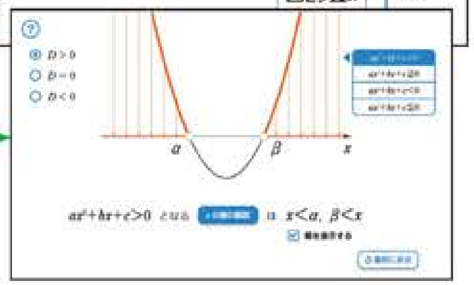
練習 38 次の 2 次不等式を解け。

(1) $x^2-3x+5>0$　　(2) $-x^2+x-1\geqq 0$

(4) $x^2-3x+2>2x^2-x$

表の内容はデジタルコンテンツでも確認できるようにしています。 …④

Link »»



第 3 章 2 次関数

まとめの図にも色をふんだんに使用し，共通の箇所，異なる箇所をわかりやすくしています。また，掲載している図はカラーユニバーサルデザインに配慮した配色としています。…②

D　2次不等式の応用

応用例題 7　2次方程式 $2x^2+mx+1=0$ が実数解をもつとき，定数 m の値の範囲を求めよ。

考え方　判別式をDとすると，実数解をもつのは $D\geqq 0$ のときである。

解答　この2次方程式の判別式をDとすると

$$D=m^2-4\cdot 2\cdot 1=m^2-8$$

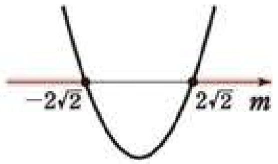
2次方程式が実数解をもつのは $D\geqq 0$ のときであるから

$$m^2-8\geqq 0$$

$m^2-8=0$ を解くと　$m=\pm 2\sqrt{2}$

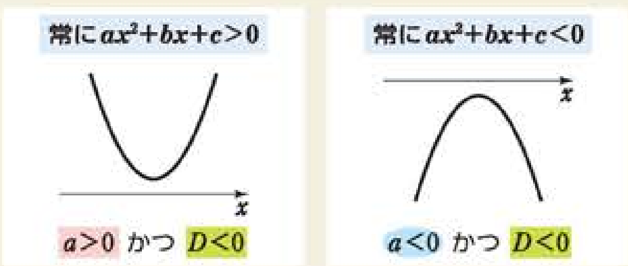
よって，求める m の値の範囲は

$$m\leqq -2\sqrt{2},\ 2\sqrt{2}\leqq m$$



練習 39　2次関数 $y=x^2+2mx+3$ のグラフが x 軸と共有点をもつとき，定数 m の値の範囲を求めよ。

2次関数 $y=ax^2+bx+c$ の値の符号が一定になる場合がある。それは，2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の判別式をDとするとき，aの符号とDの符号が次のような場合である。



深める　2次関数 $y=ax^2+bx+c$ の値の符号が一定になる場合を，2次方程式の判別式を利用して調べることができる理由について，次の言葉を使って説明してみよう。
「2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の判別式」，「2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフ」

本書次ページ応用例題8のような問題では，判別式を利用する意味を理解しないまま，解答をまねるという生徒さんもいると思われます。そのため，判別式を利用する意味を自分で説明する「深める」を掲載しています。…②

NEW!
様々な例題に巻末「数学の考え方」(本書 p.54)への参照を入れています。…①

応用例題 8　2次不等式 $x^2+2mx+m+2>0$ の解がすべての実数であるとき，定数 m の値の範囲を求めよ。

考え方　2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の判別式をDとすると，常に $ax^2+bx+c>0$ であるのは，$a>0$ かつ $D<0$ のときである。

解答　2次方程式 $x^2+2mx+m+2=0$ の判別式をDとすると

$$D=(2m)^2-4\cdot 1\cdot(m+2)=4(m^2-m-2)$$

2次不等式の x^2 の係数が正であるから，その解がすべての実数であるのは $D<0$ のときである。

$m^2-m-2<0$ から　$(m+1)(m-2)<0$

これを解いて　$-1<m<2$

204ページ 言い換える

練習 40　2次不等式 $-x^2+mx+m<0$ の解がすべての実数であるとき，定数 m の値の範囲を求めよ。

E　連立不等式

例題 12　連立不等式 $\begin{cases} x^2-4>0 \\ x^2-3x-4\leqq 0 \end{cases}$ を解け。

解答　$x^2-4>0$ から　$(x+2)(x-2)>0$

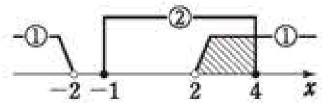
よって　$x<-2,\ 2<x$　……①

$x^2-3x-4\leqq 0$ から　$(x+1)(x-4)\leqq 0$

よって　$-1\leqq x\leqq 4$　……②

①と②の共通範囲を求めて

$$2<x\leqq 4$$



練習 41　次の連立不等式を解け。

(1) $\begin{cases} x^2-5x+4\leqq 0 \\ x^2-2x-3>0 \end{cases}$　　(2) $\begin{cases} x^2+x>0 \\ 3x^2+5x-2\leqq 0 \end{cases}$

第3章 2次関数

2次不等式の応用問題もしっかりと扱っています。 … ②

練習 42 次の不等式を解け。

(1) $-2 \leqq x^2+3x \leqq 4$　　(2) $5 < x^2-4x \leqq 6-3x$

応用例題 9 周の長さが16mで，縦の長さが横の長さ以下の長方形状の囲いを作る。囲いの中の面積を12m²以上にするには，縦の長さをどのような範囲にとればよいか。

考え方 縦の長さを x mとして，条件から不等式を作る。x は正の数であることにも注意する。

解答 縦の長さを x mとすると，横の長さは $(8-x)$ mである。

$x>0$ かつ $x \leqq 8-x$ から

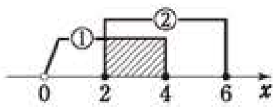
$$0 < x \leqq 4 \quad \cdots\cdots ①$$

囲いの中の面積が12m²以上であるから　$x(8-x) \geqq 12$

式を整理すると　$x^2-8x+12 \leqq 0$

すなわち　$(x-2)(x-6) \leqq 0$

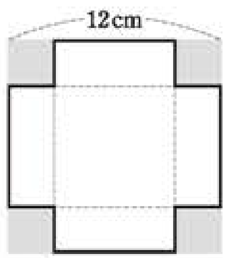
これを解くと　$2 \leqq x \leqq 6$　…… ②



①と②の共通範囲を求めて

$2 \leqq x \leqq 4$　　答　2m以上4m以下

練習 43 1辺が12cmの正方形の厚紙がある。この厚紙の四隅から合同な正方形を切り取り，ふたのない箱を作る。底面の正方形の1辺が6cm以上で，側面の4個の長方形の面積の和を40cm²以上にするとき，切り取る正方形の1辺の長さをどのような範囲にとればよいか。



2次関数のグラフと x 軸の交点の条件の問題にはデジタルコンテンツを用意しています。また，次のページのコラムでは応用例題10の解答にある条件[1][2][3]の意味について考える内容を掲載しています。 … ④

Link 考察

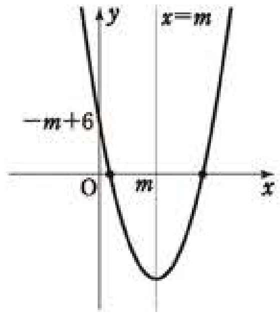
応用例題 10 2次関数 $y=x^2-2mx-m+6$ のグラフと x 軸の正の部分が，異なる2点で交わるとき，定数 m の値の範囲を求めよ。

考え方 グラフの軸の位置，グラフと y 軸の交点の位置などに着目する。

解答 関数の式を変形すると

$$y=(x-m)^2-m^2-m+6$$

グラフは下に凸の放物線で，その軸は直線 $x=m$ である。



グラフと x 軸の正の部分が，異なる2点で交わるのは，次の[1]，[2]，[3]が同時に成り立つときである。

[1]　グラフと x 軸が異なる2点で交わる。

[2]　グラフの軸が y 軸の右側にある。

[3]　グラフと y 軸の交点の y 座標が正である。

[1]より，2次方程式 $x^2-2mx-m+6=0$ の判別式を D とすると，$D>0$ である。

$$D=(-2m)^2-4\cdot1\cdot(-m+6)=4(m^2+m-6)$$

よって　$m^2+m-6>0$　すなわち　$(m+3)(m-2)>0$

これを解くと　$m<-3,\ 2<m$　…… ①

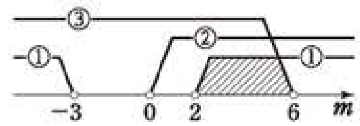
[2]から　$m>0$　…… ②

[3]から　$-m+6>0$

よって　$m<6$　…… ③

①，②，③の共通範囲を求めて

$2<m<6$



練習 44 2次関数 $y=x^2+2mx+m+6$ のグラフと x 軸の負の部分が，異なる2点で交わるとき，定数 m の値の範囲を求めよ。

Link ≫

このページのコラムは「Think (考える)」という会話形式のコラムです。生徒さんにも読みやすい文章になっています。前ページ応用例題 10 の条件 [1][2][3] の意味を考える内容になっています。 … ②

コラム

Think 考える

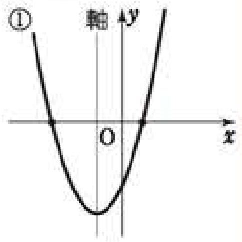
2次関数のグラフと x 軸の交点の条件

Link 考察

前ページの応用例題 10 について，A さんとBさんが話しています。

A：応用例題 10 の条件 [2]，[3] はどちらも必要なの？

B：じゃあ，グラフが [1] を満たしているとして [2]，[3] の条件でなかったら，と考えてみようよ。
[2] でなかったらどうなるかな。

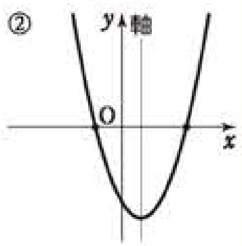


A：軸が y 軸の左側にあったらってこと？
えーと，図 ① みたいになるのか。グラフと x 軸の交点は，軸の右側と左側にあるから，左側の交点の x 座標は必ず負になるね。

B：グラフの軸が y 軸と重なる場合もあるんだけど，同じだね。

A：じゃあ，[2] は必要だね。でも，[2] があればいいんじゃない？

B：グラフの軸が y 軸の右側にあっても，y 軸に近いときは，負の部分で交わることもあるよ。図 ② みたいな場合だね。
それを防ぐために [3] があるんだ。



A：[2]，[3] のときは，グラフの軸が y 軸の右側にあって，y 軸との交点の y 座標が正…。
例題の解答にある図みたいに，グラフの軸の左側の交点は，y 軸より右側にあることになるのか。

B：つまり，x 軸の正の部分だね。

A：じゃあ，[3] だけでは？ …軸が y 軸の左側にあるとだめなのか。

B：そうだね。条件の意味を考えることが大事だね。

練習　条件 [3] と下線部，さらに条件 [1] のとき，グラフと x 軸の交点について，どのようなことがいえるか答えてみよう。

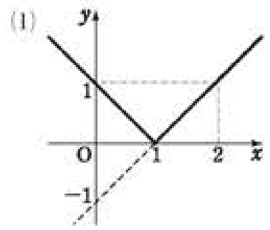
絶対値を含む関数のグラフも「研究」としてしっかりと扱っています。 … ②

研究　絶対値を含む関数のグラフ

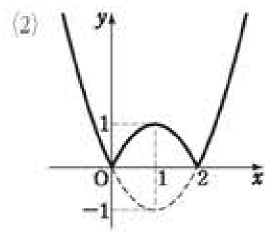
例 1　次の関数のグラフをかけ。

(1)　$y=|x-1|$　　(2)　$y=|x^2-2x|$

解答　(1)　$x-1\geqq 0$ すなわち $x\geqq 1$ のとき
$y=x-1$
$x-1<0$ すなわち $x<1$ のとき
$y=-x+1$
よって，関数 $y=|x-1|$ のグラフは，右の図の実線部分である。



(2)　$x^2-2x\geqq 0$ すなわち
$x\leqq 0$，$2\leqq x$ のとき
$y=x^2-2x$
$x^2-2x<0$ すなわち
$0<x<2$ のとき
$y=-x^2+2x$
よって，関数 $y=|x^2-2x|$ のグラフは，右の図の実線部分である。



Link イメージ

〔補足〕 例 1 (1)のグラフは，関数 $y=x-1$ のグラフで x 軸より下側の部分を x 軸に関して対称に折り返したものになっている。(2)についても同様である。一般に，関数 $y=|f(x)|$ のグラフは，関数 $y=f(x)$ のグラフで x 軸より下側の部分を x 軸に関して対称に折り返して得られる。

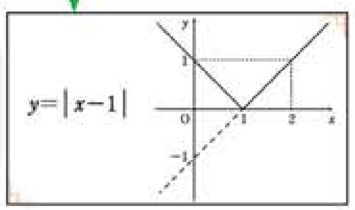
練習 1　次の関数のグラフをかけ。

(1)　$y=|x+2|$　　(2)　$y=|x^2-1|$　　(3)　$y=|x^2-2x-3|$

Link »»

NEW!

<補足> 18 ～ 21 行目の内容をアニメーションを利用して説明しています。 … ④



高等学校シリーズは「速習型」をうたいつつも，定理の証明なども丁寧に扱っています。余弦定理の証明では，鈍角の場合を練習問題で扱い，鋭角の場合と比較することで定理の成り立ちを深く理解することができます。 … ②

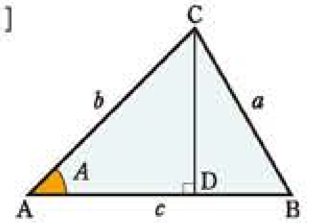
5 余弦定理

直角三角形においては，3辺の長さの間に三平方の定理が成り立つ。
ここでは，一般の三角形において，3辺の長さの間に成り立つ関係を調べよう。

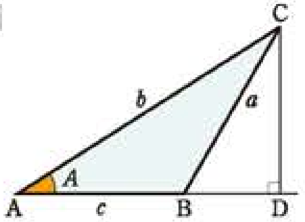
A 余弦定理

下の図[1]，[2]のように，△ABC の A が鋭角の場合について調べる。
△ABC の頂点Cから辺 AB またはその延長に垂線 CD を下ろす。

[1]



[2]



上の図[1]，[2]では，いずれの場合にも次が成り立つ。

$\mathrm{BC}^2=\mathrm{CD}^2+\mathrm{BD}^2$，　三平方の定理

$\mathrm{CD}^2=(b\sin A)^2$，$\mathrm{BD}^2=(c-b\cos A)^2$　図[2]では $\mathrm{BD}=b\cos A-c$

よって，BC^2 すなわち a^2 は次のように表される。

$$\begin{aligned}a^2&=(b\sin A)^2+(c-b\cos A)^2\\&=b^2\sin^2 A+c^2-2bc\cos A+b^2\cos^2 A\\&=b^2(\sin^2 A+\cos^2 A)+c^2-2bc\cos A\\&=b^2+c^2-2bc\cos A\end{aligned}$$

$\sin^2 A+\cos^2 A=1$

このことは，△ABC の A が直角の場合にも成り立つ。

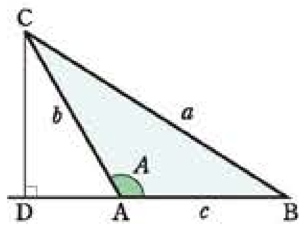
練習 22 右の図のように，A が鈍角の場合にも

$\mathrm{BC}^2=\mathrm{CD}^2+\mathrm{BD}^2$，

$\mathrm{CD}^2=(b\sin A)^2$，

$\mathrm{BD}^2=(c-b\cos A)^2$

が成り立つことを確かめよ。



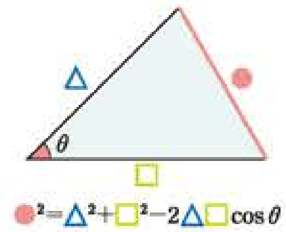
定理や公式を理解するための図も豊富に扱っています。 … ②

前ページで調べたことから，次の **余弦定理** が得られる。

余弦定理

△ABC において，次が成り立つ。

$$a^2=b^2+c^2-2bc\cos A$$
$$b^2=c^2+a^2-2ca\cos B$$
$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C$$



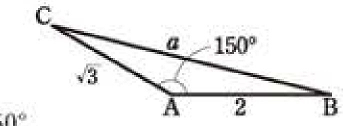
三角形の2辺の長さとその間の角の大きさが与えられている場合には，余弦定理を用いて，残りの辺の長さを求めることができる。

例題 6 △ABC において，$b=\sqrt{3}$，$c=2$，$A=150°$ のとき，a を求めよ。

解答 余弦定理により

$$\begin{aligned}a^2&=b^2+c^2-2bc\cos A\\&=(\sqrt{3})^2+2^2-2\cdot\sqrt{3}\cdot 2\cos 150°\\&=3+4-2\cdot\sqrt{3}\cdot 2\cdot\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\\&=13\end{aligned}$$

$a>0$ であるから　$a=\sqrt{13}$



208ページ 図をかく

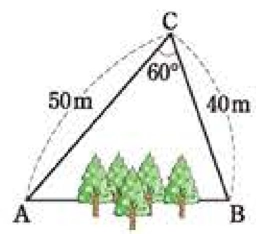
Link 補充

練習 23 次のような △ABC において，指定されたものを求めよ。

(1) $a=3$，$c=2\sqrt{2}$，$B=45°$ のとき b

(2) $a=3$，$b=5$，$C=120°$ のとき c

練習 24 右の図のように，林をはさんで2地点 A，B がある。地点CからAとBを見て ∠ACB を測ると 60° で，また A，C 間の距離は 50 m，B，C 間の距離は 40 m であった。A，B 間の距離を求めよ。



Link >>>

NEW!

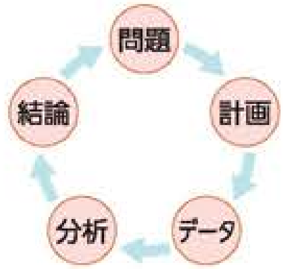
改訂版の高等学校シリーズの「データの分析」では，本文で学習した内容を利用する題材も扱うようにしました。実際に利用する場面に触れることで，内容の理解を深めることが目的です。この研究では，統計的な手法を用いた問題解決の際に意識すべき「統計的探究プロセス」に触れられるようにしました。… ②

研究　統計的探究プロセス

実社会では，さまざまな社会的問題に応じて，統計的手法を用いた問題解決が行われている。そのときには，

「問題 → 計画 → データ → 分析 → 結論」

の５段階からなる **統計的探究プロセス** を意識することが大事である。



問　題 … 解決すべき事柄を把握し，統計で扱える問題を設定する。

計　画 … 設定した問題に対して，集めるべきデータと集め方を考える。

データ … 計画にしたがってデータを集め，表などに整理する。

分　析 … 目的やデータの種類に応じてグラフにまとめたり，データに関する数値を求めたりして，特徴や傾向を把握する。

結　論 … 見いだした特徴や傾向から結論をまとめて表現したり，さらなる課題や改善点を見いだしたりする。

また，実社会でのデータは，一般に非常に大量であり，手計算では処理しきれないことがほとんどである。そのような大量のデータを扱う際には，コンピュータなどの情報機器を用いて，グラフをかいたり，さまざまな計算を行うとよい。

統計的探究プロセスに沿って，次のことを解決してみよう。

ある高校の文化祭では，20 年前から高校１年生の１つのクラスが必ず焼きそばを売ることになっている。今年焼きそばを売ることになったクラスでは，どうすれば食品ロスを減らせるかを考えている。

NEW!

この研究「統計的探究プロセス」で扱う題材も文化祭で販売する食品に関するものとして，生徒さんにも身近な題材を扱うようにしています。… ②

① 問題を設定する

食品ロスを減らす方法の１つに，売れ残りを減らすことがあげられる。そこで，次の問題を設定した。

問題　過去の売上個数から，今年の売上個数を推測しよう。

② 計画を立てる

過去の売上個数のデータを先生から集め，分析する。

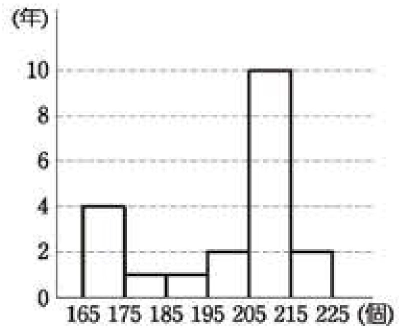
③ データを集める

過去 20 年の売上個数のデータは以下の通りだった。

207, 211, 165, 203, 174, 214, 224, 172, 194, 213,
211, 180, 206, 220, 213, 205, 208, 167, 203, 206

④ 分析する

得られたデータをヒストグラムにすると右の図のようになった。



ヒストグラムから，205 以上 215 未満の部分にデータが集中していることがわかる。

⑤ 結論をまとめる

ヒストグラムから，今年の売上個数は 205 個以上 215 個未満であると推測できる。

活動全体を振り返り，改善点やさらなる問題を見いだそう。

[1] ヒストグラムにおいて，165 個以上 175 個未満にもデータが集中しているけど，205 個以上 215 個未満と推測してよかったのかな。

[2] 計画について，天候などの売り上げに影響を与えそうな要素は考慮しなくてよいのかな。

[3] 食品ロスを減らす方法は他にはないのかな。

このページのコラムは「Event(身近な事象)」という，日常の事象や社会の事象を扱ったコラムです。このページで扱っている内容は少し発展的な内容ですが，回帰分析を行う意味が考えられるような設問を最後に用意しています。 … ②

Event 身近な事象

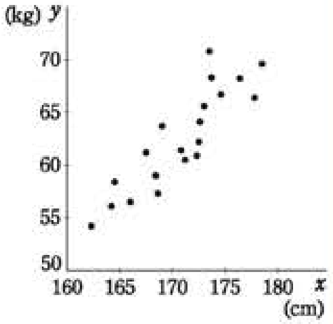
コラム

回帰分析

Link 考察

185ページのある高校の1年生男子の身長 x と体重 y の散布図について，これらの点は，ある直線の近くに並んでいるようにも見える。

そこで，このデータの傾向を最もよく表す1次関数を見つけることを考えよう。



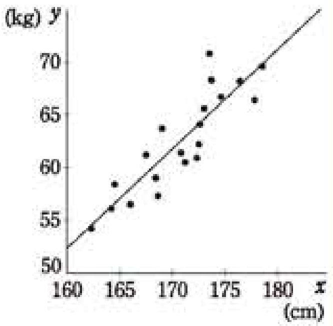
散布図において，点の配列に「できるだけ合うように引いた直線」を回帰直線という。そこで，この回帰直線をこの散布図の中に引くことを考える。

直線を引く基本的な方法は回帰分析と呼ばれ，様々な方法が提案されている。また，コンピュータなどの情報機器を利用して直線をかくこともできる。

上の x と y のデータでは，例えば次の1次関数が得られる。

$$y=0.943x-98.603$$

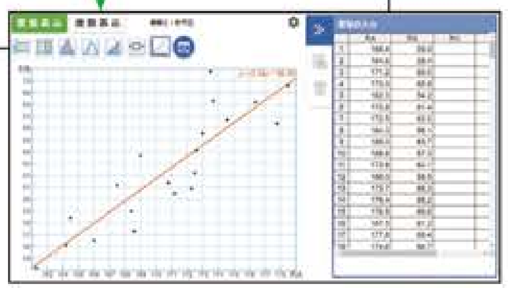
実際に直線を引くと右の図のようになる。



回帰分析は，自然科学のデータ分析で必須であるだけでなく，経済学や社会学などの社会科学を学ぶ上でも重要な手法である。

練習 右上の図のように回帰直線を引くことで，考えられるようになる事柄を説明してみよう。

回帰直線をデジタルコンテンツを利用して引くこともできます。 … ④



今回の課程では，データの分析で「仮説検定の考え方」を学習します。導入文では仮説検定の意義を説明し，本文では身近な題材を扱い，グラフや図も多用し読みやすくしています。生徒さんにとっては理解しにくい内容ではありますが，ここでも「学びやすい」「教えやすい」を追及しています。 … ①

6 仮説検定の考え方

集団に対して調査を行う場合，調べたい集団の全体のデータを集めることは困難な場合が多い。そのようなときに，調べたい集団から一部を抜き出して，そのデータから集団全体の状況を推測することがある。ここでは，その推測が妥当かどうかを判断する1つの考え方について学ぼう。

A 仮説検定の考え方

ボールペンを製造している会社が，すでに販売しているボールペンAを改良して新製品Bを開発した。BがAよりも書きやすいと思う人が多いかどうかを調査したいと考えたが，すべての消費者を調査するのは不可能である。そこで，ここでは以下のように考察を進めてみる。まず，無作為に選んだ30人に2つのボールペンA，Bを使ってもらい，どちらが書きやすいと思うかを回答してもらった。その結果を集計したところ，70％にあたる21人がBと回答した。この回答のデータから，消費者全体において

[1] Bが書きやすいと思う人の方が多い

と判断してよいだろうか。「Aが書きやすいと思う人とBが書きやすいと思う人は同じくらい存在するが，Bが書きやすいと思う人が偶然多く選ばれた」という可能性もある。

この問題を解決するために，[1]の主張に反する次の仮説を立てよう。

[2] Aが書きやすいと思う人の割合と，Bが書きやすいと思う人の割合は等しい

この仮説が正しいとするとA，Bのどちらの回答の起こる確率も $\frac{1}{2}=0.5$ である，と考えることができる。

第5章 データの分析

Link >>>

NEW!

数学B「統計的な推測」の仮説検定においても，ここで扱ったボールペンの題材を扱いました(本書 p.85 参照)。題材をあわせることで数学Iの内容からスムーズに数学Bの内容につながるようにしています。 …①

NEW!

コインを投げる実験の結果をヒストグラムで表示し，「起こりにくいことが起こった」ということがひと目でわかるようにしました。仮説検定は数学Ｂでも扱われますが，このヒストグラムは，数学Ｂの正規分布を用いて行う仮説検定にもつながる図（本書 p.86 参照）なので，数学Ⅰでしっかり見せています。 … ①

この仮説のもとで，30 人中 21 人以上がＢと回答する確率がどれくらいかを考察しよう。

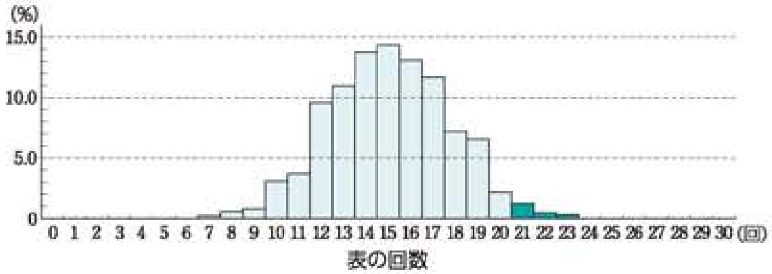
[2]の仮説をもとにした 30 人への調査は，次のような公正なコインを使った実験にあてはめることができる。

> **実験**　公正な１枚のコインを 30 回投げることを１セットとし，１セットで表の出た回数を記録する。ここでは，コインの表が出る場合を，Ｂと回答する場合とする。

たとえば，この実験を１セット行い，表の出た回数が 13 回であったとすると，Ｂと回答した人数が 13 人であるということである。

この実験を 1000 セット繰り返したところ，次のような結果となった。

表の回数	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	計
度数	2	6	8	31	37	96	110	138	144	131	117	72	66	22	12	5	3	1000



〈注意〉 グラフの縦軸は，表の出た回数ごとの相対度数（百分率で表示）である。

Link 考察 〈補足〉 この実験の代わりに，コンピュータでシミュレーションを行ってもよい。

上の表から，21 回以上表が出たのは，1000 セットのうち 12+5+3＝20 セットであり，相対度……である。

つまり，Ａ，Ｂのどちらの回答も同……もとでは，21 人以上がＢと回答する確……

確率は，硬貨を投げるなどの実験を用いて考えますが，実験結果は教科書で与えました。また，実際に実験をしたい場合は，シミュレーションコンテンツを利用することもできます。 … ④

仮説検定で仮説が棄却できない場合，仮説が正しいと判断できるわけではありません。実際に仮説検定を行う場合，その判断に注意が必要なところですので，丁寧に記述しました。 … ①

これは見方を変えると，2％ 程度という確率の小さいことが起こったのだから，そもそも[2]の仮説が正しい可能性は低いと考えられる。そう考えると，[1]の主張は妥当である，つまり「Ｂが書きやすいと思う人の方が多い」と判断してよさそうである。

得られたデータをもとに，ある主張が妥当かどうかを判断する，前ページのような手法を **仮説検定** という。

226ページ 仮説検定

また，前ページでは 2％ を確率が小さいとしたが，仮説検定では基準となる確率をあらかじめ決めておき，それより小さければ確率が小さいと判断する。

例 13　195 ページの調査で，30 人中 19 人がＢと回答したとする。

主張[1]　Ｂが書きやすいと思う人の方が多い

が妥当であると判断してよいか。基準となる確率を 5％ として考察してみよう。

前ページのコイン投げの実験結果を利用すると，19 回以上表が出る場合の相対度数は

$$\frac{66+22+12+5+3}{1000}=\frac{108}{1000}=0.108 \quad \text{すなわち} \quad 10.8\%$$

これは 5％ より大きいから，195 ページの

仮説[2]　Ａが書きやすいと思う人の割合と，Ｂが書きやすいと思う人の割合は等しい

は否定できない。

よって，Ｂが書きやすいと思う人の方が多いとは判断できない。 終

〈注意〉 例 13 について，「仮説[2]が妥当である」，すなわち「Ａが書きやすいと思う人の割合と，Ｂが書きやすいと思う人の割合は等しい」と判断できるわけではない。「今回の回答の結果からは，Ｂが書きやすいと思う人の方が多い，と判断できるだけの根拠が得られなかった」ということにすぎない。

Link ≫

NEW!

理解しやすいよう，仮説検定の手順を図で示しました。 … ①

195，196 ページのボールペンの書きやすさの調査に関する仮説検定において，主張[1]が妥当であると判断してよいかを考察する手順をまとめると，次のようになる。

妥当かどうか判断したい主張 [1] と，それに反する仮説 [2] を立てる。また，基準となる確率を定める。

↓

仮説 [2] のもとで，調査や実験の結果が起こる確率を調べる。

求めた確率が，基準となる確率より小さければ

仮説 [2] が正しい可能性は低い，すなわち主張 [1] が妥当であると判断してよい。

求めた確率が，基準となる確率より小さくなければ

主張 [1] が妥当であるとは判断できない。（仮説 [2] が妥当であると判断できるわけではない）

練習 16 ある地域の水道局が，水道水の品質改善に取り組んでいる。無作為に選んだ地域の住民 20 人に以前に比べて水道水がおいしくなったと思うかを回答してもらったところ，14 人が以前よりおいしくなったと回答した。この回答のデータから，地域の住民全体において，以前に比べて水道水がおいしくなったと思う住民の方が多いと判断してよいか。仮説検定の考え方を用い，基準となる確率を 5% として考察せよ。ただし，公正な 1 枚のコインを 20 回投げて表の出た回数を記録する実験を 1000 セット行ったところ，次の表のようになったとし，この結果を用いよ。

表の回数	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	計
度数	2	3	11	29	87	120	164	182	163	110	85	30	7	6	1	1000

なお，196 ページや前ページの例 13 ではコイン投げの実験結果を利用しているが，通常は計算で確率を求め，それを利用する。*

＊次ページでは，計算で確率を求めている。

実験だけでなく，実際に確率を求める方法も扱い，数学 B へスムーズにつながるようにしました。数学 A を数学 I と並行して履修する場合，反復試行の確率はすでに学んでいることが想定され，科目を越えて内容を理解することができる「発展」となっています。 … ①

発展 仮説検定と反復試行の確率

195，196 ページのボールペンの書きやすさの調査に関する仮説検定において，「A，B のどちらの回答も同じ確率で起こる」という仮説のもとで，30 人中 21 人以上が B と回答する確率を，コイン投げの実験を通して考えた。この確率は，数学 A で学習する次の「反復試行の確率」を用いると，計算することができる。

その結果が偶然によって決まる実験や観測を試行という。また，試行の結果として起こる事柄を事象（じしょう）という。

反復試行の確率 1 回の試行で事象 A の起こる確率を p とする。この試行を n 回繰り返し行うとき，事象 A がちょうど r 回起こる確率は $\quad {}_n\mathrm{C}_r p^r(1-p)^{n-r}$

〈補足〉 ${}_n\mathrm{C}_r$ は異なる n 個のものから r 個取り出して作る組合せの総数を表す。

A，B どちらの回答の起こる確率も $\frac{1}{2}$ であるという仮説のもとで，30 人中 21 人以上が B と回答する確率は

$$
{}_{30}\mathrm{C}_{21}\left(\frac{1}{2}\right)^{21}\left(\frac{1}{2}\right)^{30-21}+{}_{30}\mathrm{C}_{22}\left(\frac{1}{2}\right)^{22}\left(\frac{1}{2}\right)^{30-22}+\cdots\cdots
$$
$$
+{}_{30}\mathrm{C}_{29}\left(\frac{1}{2}\right)^{29}\left(\frac{1}{2}\right)^{30-29}+\left(\frac{1}{2}\right)^{30}
$$

となる。これをコンピュータで計算すると，$\frac{22964087}{1073741824}=0.0213\cdots\cdots$ となる。196 ページのコイン投げの実験で求めた相対度数 0.02 は，この確率と近い値である。

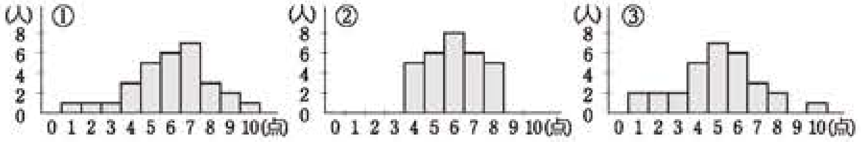
練習 1 1 枚のコインを 6 回投げたところ，表が 5 回出た。このコインは表が出やすいと判断してよいか。仮説検定の考え方を用い，基準となる確率を 5% として考察せよ。

章末問題でも仮説検定を利用する問題を扱っています。本文のコイン投げの実験とは異なり，確率が $\frac{1}{2}$ でないような事柄の場合はコイン投げ以外の実験が必要となることに触れています。 …②

章末問題 B

4　3つのクラス A，B，C で，10点満点の小テストを行った。右の表は，各クラスの成績の結果である。それぞれのクラスの成績を表すヒストグラムを，下の①～③から選べ。

	人数	平均値	標準偏差
A	30	6.0	1.3
B	30	5.0	2.0
C	30	6.0	2.0



5　25個の値からなるデータがあり，そのうちの10個の値の平均値は4，分散は14，残りの15個の値の平均値は9，分散は19である。

(1)　このデータの平均値を求めよ。　(2)　このデータの分散を求めよ。

6　ある種子Aの発芽する確率は $\frac{2}{3}$ である。種子Aを改良した種子Bについて，発芽試験を行ったところ，30個の種子のうち，25個が発芽した。この結果から種子BはAに比べ，発芽する確率が高いと判断できるかを仮説検定の考え方を用いて考察したい。

(1)「種子Bが発芽する確率は種子Aと変わらない」という仮説のもとで30個中25個以上が発芽する確率を実験を通して考える。このとき，次の実験を用いることが適切でない理由を述べよ。

　公正なコインを30枚投げて表が出た枚数の記録を1000回行う。

(2)　公正なさいころを30個投げて3以上の目が出る個数を記録する実験を1000回行ったところ下の表のようになった。

3以上の目が出た個数	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	計
度数	2	2	10	30	36	88	122	141	164	150	106	73	40	25	9	1	1	1000

基準となる確率を5%とするとき，種子Bの発芽する確率はAに比べ高いと判断してよいかをこの実験結果を用いて考察せよ。

NEW!

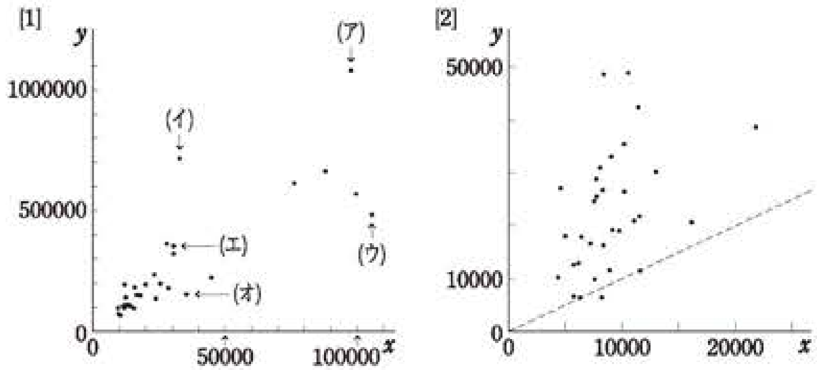
章末問題でも実際のデータを扱った問題を掲載しました。実際のデータを，学習した統計的手法を用いて読み取ることで，定義や公式の意味をさらに深く理解することができます。 …②

7　ある32県について，2019年に各県を訪れた観光客のことを調べた。下の図は，次のデータ[1]，[2]を散布図にしたものである。なお，消費額単価とは，消費総額を観光客の数で割った値である。

データ[1]：国内からの観光客の数 x（千人）とその消費総額 y（百万円）

データ[2]：国内からの観光客の消費額単価 x（円）と訪日外国人観光客の消費額単価 y（円）

なお，[2]の散布図において，破線は原点を通る傾き1の直線である。



（国土交通省観光庁ホームページより作成）

(1)　データ[1]の相関係数として最も適当なものを次の①～⑤から選べ。

①　−0.83　②　−0.33　③　0.03　④　0.33　⑤　0.83

(2)　国内からの観光客の消費額単価が最も高い県を表す点を，データ[1]の散布図の(ア)～(オ)のうちから1つ選べ。

(3)　データ[2]について，正しいものを次の①～③から選べ。

①　消費額単価について，訪日外国人観光客より国内からの観光客の方が高い県がある。

②　消費額単価について，訪日外国人観光客より国内からの観光客の方が高い県はない。

③　消費額単価について，訪日外国人観光客より国内からの観光客の方が高い県があるかないかは，散布図[2]からは判断できない。

NEW!

改訂版では，巻末に「数学の考え方」を新設しました。
「言い換える」や「文字で表す」などの考え方を取り上げ，それらの考え方を利用している本文の内容を解説しています。分野を越えた共通の考え方を学習することで，未知の問題にも取り組む姿勢を育成することもできます。 … ①

数学の考え方

これまで，数学のいろいろな問題について，それぞれの「考え方」を学んできた。実は，異なる種類の問題においても，共通する「考え方」が活用できる場面が多くある。そのような「考え方」について理解することで，初めて見るような問題に挑戦するときにも応用ができるようになる。

ここでは，そのような「数学の考え方」について取り上げる。

言い換える

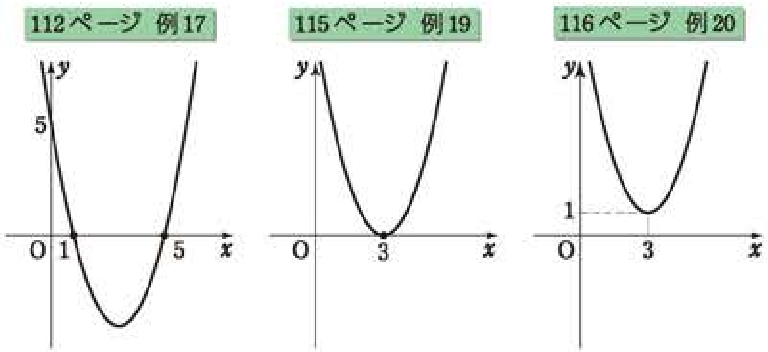
問題を解くとき，考えやすいように問題を **言い換える** という方法もある。

対偶を利用する証明 ← 66 ページ 例題 1

…… 命題 $p \Longrightarrow q$ を証明するのに，その対偶 $\overline{q} \Longrightarrow \overline{p}$ を証明してもよい。対偶を利用する証明方法は，問題（命題）を言い換えているともいえる。66 ページ例題 1 では，命題「n^2 が偶数ならば，n は偶数である」の対偶「n が奇数ならば，n^2 は奇数である」を考えることで証明しやすくなっている。

2 次不等式の解 ← 119 ページ 応用例題 8

…… 112～116 ページの例 17，例 19，例 20 では，2 次関数のグラフを利用して 2 次不等式を解くことを考えた。これは，2 次不等式について，2 次関数のグラフと x 軸の位置関係に言い換えて考えたといえる。



数学 I では，他に「場合分けをする」，「図をかく」といった内容を扱っています。 … ①

NEW!

図版なども多く用いることで，読みやすい紙面としています。 … ①

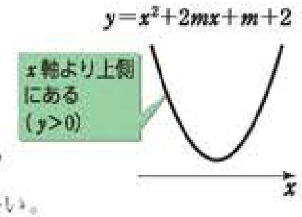
これと同様の考え方で，119 ページ応用例題 8 の問題文は，次のように言い換えることができる。

「2 次不等式 $x^2+2mx+m+2>0$ の解がすべての実数である」

⬇

「2 次関数 $y=x^2+2mx+m+2$ のグラフが x 軸より上側にある」

このように言い換えることで，2 次方程式 $x^2+2mx+m+2=0$ の判別式 D について $D<0$ として考えればよいことがわかる。方程式や不等式に関する問題は，グラフの問題に言い換えるとわかりやすい場合も多い。



文字で表す

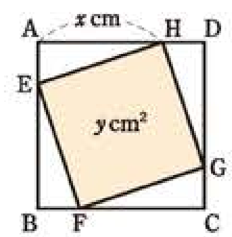
ある対象を **文字で表す** ことで，問題を解決できることがある。何を文字で表すか，その文字が満たす条件などを考えることが重要である。

命題の証明 ← 66 ページ 例題 1，67 ページ例題 2

…… ある条件や数を文字で表すことで，命題を証明できることがある。66 ページ例題 1 では「n が奇数」という条件から，整数 k を用いて $n=2k+1$ のように表し，この式を用いて n^2 が奇数であることを示している。また，67 ページ 例題 2 では，$1+\sqrt{2}$ を有理数と仮定し r で表して，矛盾を導いている。

2 次関数の最大・最小の応用 ← 95 ページ 応用例題 5

…… 95 ページ応用例題 5 では，右の図のように，線分 AH の長さを x cm と表して，正方形 EFGH の面積 y cm² を x の 2 次関数で表し，y が最小となるときの x の値を求めている。何を文字で表すかは問題ごとに考える必要があり，求めたいものを直接表す場合もあれば，そうでない場合もある。



「同じものを含む順列」について，教科書 p.37 の例 10 では組合せの考え方を利用して説明していますが，このページでは順列の考え方を利用して説明しています。 … ②

Link イメージ

前ページの例 10 では，同じものを含む順列の総数を求めるのに，組合せの考え方を利用したが，順列の考え方を利用することもできる。

3 個の a，2 個の b，2 個の c をそれぞれ

a_1，a_2，a_3，　b_1，b_2，　c_1，c_2

のように番号をつけ，すべて異なるものと考えることにする。

このとき，これら 7 個の順列の総数は　$7!$ 通り

ここで，a_1，a_2，a_3 の 3 個をすべて a として区別をなくすとすると，

たとえば　$a_1a_2a_3b_1b_2c_1c_2$，　$a_1a_3a_2b_1b_2c_1c_2$

$a_2a_1a_3b_1b_2c_1c_2$，　$a_2a_3a_1b_1b_2c_1c_2$

$a_3a_1a_2b_1b_2c_1c_2$，　$a_3a_2a_1b_1b_2c_1c_2$

部分の並びは同じ

の $3!$ 通りの並び方は区別がなくなり，すべて $aaab_1b_2c_1c_2$ として，1 通りとして数えられる。

したがって，a の区別をなくしたときの順列の総数は $\dfrac{7!}{3!}$ 通り

同じように，b，c についても区別をなくすと，それぞれ $2!$ 通りの並び方が 1 通りとして数えられる。

したがって，求める順列の総数は $\dfrac{7!}{3!2!2!}=210$（通り）

となり，組合せの考え方を利用した場合と同じ結果が得られる。

例題 7　9 個の数字 1，1，1，1，2，2，2，3，3 の全部を使って，9 桁の整数を作るとき，何個の整数が作れるか。

解答　1 が 4 個，2 が 3 個，3 が 2 個あり，これらを 1 列に並べるから

$$\frac{9!}{4!3!2!}=\frac{9\cdot8\cdot7\cdot6\cdot5\cdot4\cdot3\cdot2\cdot1}{4\cdot3\cdot2\cdot1\times3\ \cdots}=1260$$　答　1260 個

Link 補充　**練習 29**　BANANA の 6 文字をすべ…列が作れるか。

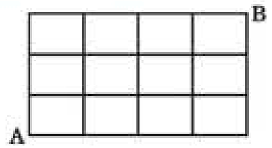
NEW!

「同じものを含む順列」の総数を順列の考え方を用いて求める説明もデジタルコンテンツで確認できるようにしています。… ④

高等学校シリーズの第 1 節「場合の数」では，この最短経路の問題（応用例題 9）を 1 つの目標に定めています。第 1 節冒頭では樹形図を利用して求めていた最短経路の総数が，組合せの考え方を用いることで比較的簡単な計算で求められる，というところに，組合せの考え方の良さを見いだすことができます。 … ②

Link 考察

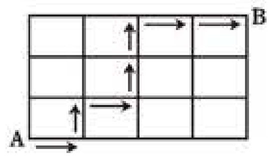
応用例題 9　右の図は，ある地域の道を直線で示したものである。交差点 A から交差点 B まで遠回りをしないで行く最短の道順は，何通りあるか。



考え方　交差点から次の交差点まで行くのに，↑と→の向きがある。たとえば図の矢印で示された道順は

→↑→↑↑→→

で表される。すなわち，1 つの道順は，↑ 3 個と→ 4 個を使って作られる順列に対応している。



解答　上へ 1 区画進むことを↑で，右へ 1 区画進むことを→で表す。

A から B まで行く最短の道順の総数は，↑ 3 個と→ 4 個を 1 列に並べる順列の総数に等しい。

よって，求める最短の道順の総数は

$$\frac{7!}{3!4!}=\frac{7\cdot6\cdot5}{3\cdot2\cdot1}=35$$　答　35 通り

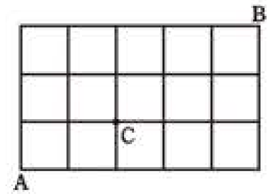
（補足）↑ 3 個と→ 4 個を置く 7 個の場所から，↑を置く 3 個を選ぶ方法を考えて ${}_7C_3=\dfrac{7\cdot6\cdot5}{3\cdot2\cdot1}=35$ として求めてもよい。

練習 30　右の図のような道のある地域で，次のような最短の道順は何通りあるか。

(1) A から B まで行く。

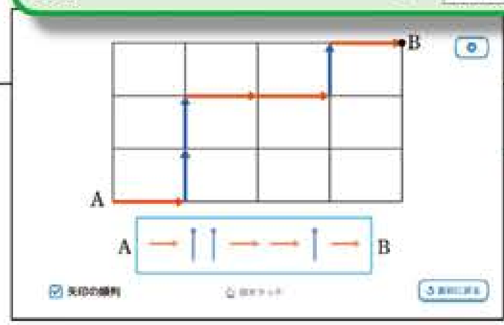
(2) A から C を通って B まで行く。

(3) A から C を通らずに B まで行く。



NEW!

最短経路の総数もデジタルコンテンツで確認できるようにしています。 … ④



NEW!

本文にある定理３を証明するために必要な事柄（12～14行目）の証明をLink資料として，コンテンツで見られるようにしました。図形の性質の学習では，このような基本的な性質の証明に触れることも理解を深めることに役立ちます。授業で扱うことが難しい場合もその証明を生徒さんに確認してもらうことができます。 … ④

2 三角形の外心・内心・重心

三角形において，３辺の垂直二等分線，３つの内角の二等分線について調べてみよう。さらに，頂点とそれに向かい合う辺の中点を結ぶ３本の線分についても調べてみよう。それらには興味深い性質がある。

ここでは，それらの性質について学ぶことにしよう。

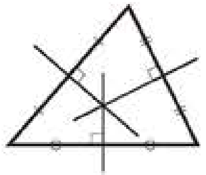
A 三角形の外心

三角形の辺の垂直二等分線について，次の定理が成り立つ。

Link 考察

三角形の辺の垂直二等分線

定理3　三角形の３辺の垂直二等分線は１点で交わる。

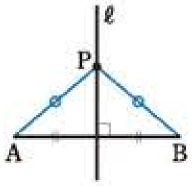


定理３を証明するために，次のことを用いる。

Link 考察　Link 資料

線分ABの垂直二等分線 ℓ と点Pについて，次が成り立つ。

点Pが ℓ 上にある $\Longleftrightarrow$ PA＝PB

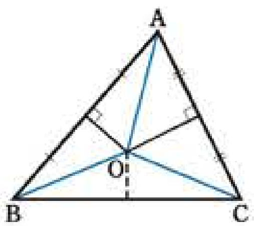


【定理3の証明】　△ABCにおいて，辺ABの垂直二等分線と辺ACの垂直二等分線の交点をOとすると

OA＝OB，OA＝OC

よって，OB＝OC となるから，Oは辺BCの垂直二等分線上にもある。

したがって，三角形の３辺の垂直二等分線は１点で交わる。　終

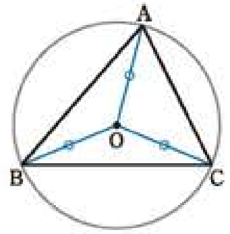


NEW!

教科書の練習問題だけでは少し足りない，という場合はLink「補充」というコンテンツが有効です。その場ですぐに問題を補充することができます。 … ④

Link 考察

△ABCにおいて，３辺の垂直二等分線が交わる点をOとすると，前ページで示したように，点Oは△ABCの３つの頂点から等距離にある。よって，この点Oを中心とする半径OAの円は，△ABCの３つの頂点を通る。



この円を，△ABCの **外接円** といい，外接円の中心Oを△ABCの **外心** という。

三角形の外心は，３辺の垂直二等分線が交わる点である。

例1　右の図において，点Oが△ABCの外心であるとき，α（アルファ）を求める。

OA＝OB＝OC であるから，

△OAB，△OBC，△OCA はいずれも二等辺三角形である。

よって

∠OAB＝∠OBA＝35°

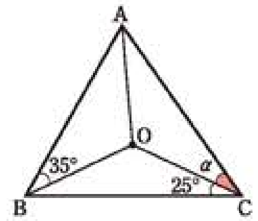
∠OBC＝∠OCB＝25°

∠OAC＝∠OCA＝α

である。したがって，△ABCにおいて

2(35°＋25°＋α)＝180°

これを解いて　α＝30°　終

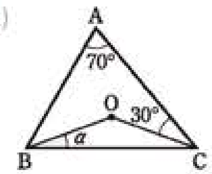


三角形の内角の和は180°

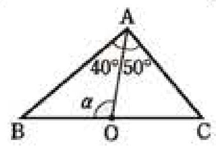
Link 補充

練習4　下の図において，点Oは△ABCの外心である。α を求めよ。

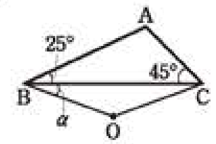
(1)



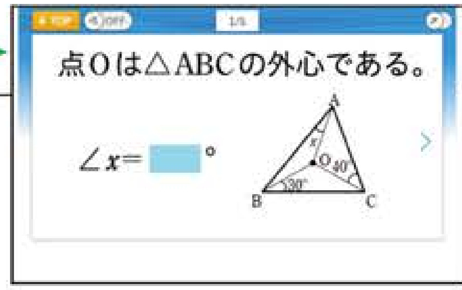
(2)



(3)



Link »»

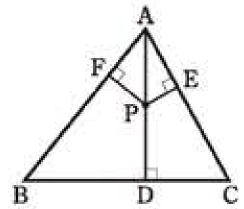


章末問題でも，重要な図形の性質の証明を扱っています。 … ②

章末問題 B

6 △ABC の内心を I とし，直線 AI と △ABC の外接円との交点を D とするとき，DB＝DC＝DI である。このことを証明せよ。

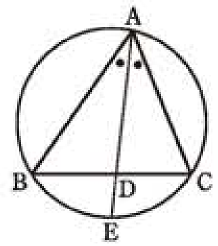
7 右の図のように，△ABC の頂点 A から辺 BC に垂線 AD を下ろす。線分 AD 上に点 P をとり，P から辺 CA，AB に，それぞれ垂線 PE，PF を下ろすとき，四角形 BCEF は円に内接することを証明せよ。



8 △ABC において，∠A の二等分線と辺 BC との交点を D，△ABC の外接円との交点を E とする。このとき，次が成り立つことを証明せよ。

(1) △ABE ∽ △ADC

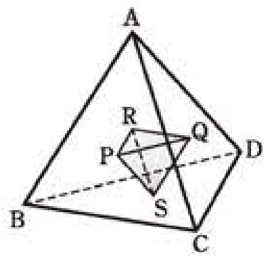
(2) $AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot CD$



9 右の図のように，正四面体 ABCD の各面の重心 P，Q，R，S を頂点とする多面体がある。この多面体 PQRS について，次の問いに答えよ。

(1) 多面体 PQRS が正四面体であることを示せ。

(2) 多面体 PQRS と正四面体 ABCD の体積比を求めよ。



ヒント
6 I と B，I と C を結んで等しい角をみつける。
7 四角形 AFPE が円に内接することを利用する。
8 (2) (1)の結果と，方べきの定理を利用する。

NEW!

初版の「数学と人間の活動」は，身の回りの題材を交えながら，整数の本格的な内容を扱っていました。
改訂版では，純粋な整数の内容を第 1 節に，身の回りの題材については第 2 節に，分けて扱うことで学びやすさに配慮しました。第 1 節を中心に扱うことで，整数の内容も他の章と同じように扱うことができます。 … ①

人類にとって，物を数える習慣を手に入れたときが，数学の幕開けといえるかもしれない。種々の計算方法が確立していく中で，素数というものの重要性の認識も高められた。
たとえば，非常に大きな素数が暗号理論に利用されることがある。そこでは，大きな数の素因数分解の困難さが，逆に利点となっていて，非常に興味深い。

Link 専用HPから関連情報にアクセスすることができる目印です。

Link イメージ この章で学ぶこと

NEW!

第 1 節の各項目の最後には，第 2 節への参照を入れました。第 1 節において，数学的な内容を学習した後，すぐに第 2 節の身近な事柄の内容を学習することもできます (本書 p.69)。 … ①

前ページの 2 の倍数の判定法，5 の倍数の判定法は，次のように説明できる。

自然数 N は，一の位を a とすると，負でない整数 k を用いて

$$N=10k+a$$

と表される。ここで，$10k=2\cdot5\cdot k$ であるから，$10k$ は 2 の倍数であり，5 の倍数でもある。よって，次のことがいえる。

N が 2 の倍数であるのは，a が 2 の倍数のときである。
N が 5 の倍数であるのは，a が 5 の倍数のときである。

例 2 **3 の倍数の判定法，9 の倍数の判定法**

3 桁(けた)の自然数 N について，百の位が a，十の位が b，一の位が c であるとき，N は $N=100a+10b+c$ と表される。

$$N=99a+9b+(a+b+c)=9(11a+b)+(a+b+c)$$

$9(11a+b)$ は 9 の倍数であり，3 の倍数でもある。

よって，次のことがいえる。

N が 3 の倍数であるのは，$a+b+c$ が 3 の倍数のときである。
N が 9 の倍数であるのは，$a+b+c$ が 9 の倍数のときである。

終

例 2 の判定法は，3 桁以外の自然数にも拡張することができる。

3 の倍数　…　各位の数の和が 3 の倍数である
9 の倍数　…　各位の数の和が 9 の倍数である

練習 3 一の位の数がわからない 4 桁の自然数 123□ が，5 の倍数であり，3 の倍数でもあるとき，一の位の数を求めよ。

約数や倍数の性質が利用されている例を 159 ページで紹介している。

NEW!

整数に関する発展的な内容も「研究」や「発展」で扱うようにしています。この研究で扱っている「等式を満たす整数 x，y の組」は入試などでもよく問われる内容です。 … ②

研究　等式を満たす整数 x，y の組

等式 $xy=5$ を満たす整数 x，y はそれぞれ 5 の約数である。よって，この等式を満たす整数 x，y の組をすべて求めると，次のようになる。

$$(x,\ y)=(1,\ 5),\ (5,\ 1),\ (-1,\ -5),\ (-5,\ -1)$$

例 1 等式 $(x-2)(y+3)=5$ を満たす整数 x，y の組をすべて求める。

x，y は整数であるから，$x-2$，$y+3$ も整数である。

よって

$$(x-2,\ y+3)=(1,\ 5),\ (5,\ 1),\ (-1,\ -5),\ (-5,\ -1)$$

したがって

$$(x,\ y)=(3,\ 2),\ (7,\ -2),\ (1,\ -8),\ (-3,\ -4)$$

終

x，y の等式が，次の形に変形できるとき，例 1 のようにして，その等式を満たす整数 x，y の組がすべて求められる。

$$(x+a)(y+b)=c \qquad (a,\ b,\ c \text{ は整数})$$

例 2 等式 $xy+4x-y=6$ を満たす整数 x，y の組をすべて求める。

$$xy+4x-y=x(y+4)-(y+4)+4=(x-1)(y+4)+4$$

よって，等式は　$(x-1)(y+4)+4=6$

すなわち　$(x-1)(y+4)=2$

x，y は整数であるから，$x-1$，$y+4$ も整数である。

よって

$$(x-1,\ y+4)=(1,\ 2),\ (2,\ 1),\ (-1,\ -2),\ (-2,\ -1)$$

したがって

$$(x,\ y)=(2,\ -2),\ (3,\ -3),\ (0,\ -6),\ (-1,\ -5)$$

終

練習 1 次の等式を満たす整数 x，y の組をすべて求めよ。

(1) $xy+4x-3y=15$　　(2) $xy-5x-y-1=0$

NEW!
連続する整数の積の性質も本文で扱うようにしました。 … ③

B 余りによる整数の分類

整数を 2 で割ったときの余りは，0，1 のいずれかである。したがって，すべての整数は，整数 k を用いて

$$2k, \quad 2k+1$$

のいずれかの形に表される。

$2k$ で表される数は偶数，$2k+1$ で表される数は奇数である。

〈注意〉 0 は偶数である。

例題 6 次のことを証明せよ。

奇数の 2 乗から 1 を引いた数は，8 の倍数である。

証明 奇数は，整数 k を用いて $2k+1$ と表される。

$$(2k+1)^2-1=4k^2+4k=4k(k+1)$$

連続する 2 つの整数 k，$k+1$ のいずれかは 2 の倍数であるから，その積 $k(k+1)$ は 2 の倍数である。

よって，$4k(k+1)$ は 8 の倍数である。

したがって，奇数の 2 乗から 1 を引いた数は，8 の倍数である。 終

練習 16 次のことを証明せよ。

連続する 2 つの偶数の 2 乗の和から 4 を引いた数は，16 の倍数である。

連続する 2 つの整数には，2 の倍数が含まれる。また，連続する 3 つの整数には，2 の倍数と 3 の倍数が含まれる。

よって，連続する整数の積について，次のことが成り立つ。

> 連続する 2 つの整数の積は 2 の倍数である。
> 連続する 3 つの整数の積は 6 の倍数である。

2 の倍数であり，3 の倍数でもある。

NEW!
余りで分類して証明する方法は整数の性質を証明する際に非常に重要な考え方です。そのため，本文でしっかりと扱うようにしています。 … ②

整数を 3 で割ったときの余りは，0，1，2 のいずれかである。したがって，すべての整数は，整数 k を用いて

$$3k, \quad 3k+1, \quad 3k+2$$

のいずれかの形に表される。

応用例題 1 n は整数とする。次のことを証明せよ。

n^2 を 3 で割ったときの余りは，2 ではない。

考え方 n^2 を 3 で割ったときの余りの問題であるから，n を 3 で割ったときの余りで場合分けして証明する。

証明 すべての整数は，整数 k を用いて，$3k$，$3k+1$，$3k+2$ のいずれかの形に表される。

[1] $n=3k$ のとき

$$n^2=(3k)^2=3\cdot 3k^2$$

[2] $n=3k+1$ のとき

$$n^2=(3k+1)^2=9k^2+6k+1=3(3k^2+2k)+1$$

[3] $n=3k+2$ のとき

$$n^2=(3k+2)^2=9k^2+12k+4=3(3k^2+4k+1)+1$$

よって，いずれの場合も，n^2 を 3 で割ったときの余りは，2 ではない。 終

181ページ 場合分けをする

整数を正の整数 m で割ったときの余りに着目すると，すべての整数は，整数 k を用いて次のいずれかの形に表される。

$$\underbrace{mk}_{\text{余り }0}, \quad \underbrace{mk+1}_{\text{余り }1}, \quad \cdots\cdots, \quad \underbrace{mk+(m-1)}_{\text{余り }m-1}$$

余りは 0 から $m-1$ のいずれか

練習 17 n は整数とする。次のことを証明せよ。

n^2 が 4 で割り切れないとき，その余りは 1 である。

整数の割り算が利用されている例を 162～163 ページで紹介している。

第3章 数学と人間の活動

NEW!

本文で扱った余りの性質について，一般論を「研究」として取り上げました。本書次ページの「発展 合同式」につながる内容です。 … ①

研究 和，差，積の余り

139 ページの例題 5 から，2 つの整数 a，b を 7 で割ったときの余りが，それぞれ 5，4 であるとき，$a+b$，ab を 7 で割ったときの余りは，それぞれ $5+4$，$5\cdot4$ を 7 で割ったときの余りに等しいことがわかる。

一般に，m を正の整数とし，2 つの整数 a，b を m で割った余りを，それぞれ r，r' とすると，次のことが成り立つ。

1 $a+b$ を m で割った余りは，$r+r'$ を m で割った余りに等しい。
2 $a-b$ を m で割った余りは，$r-r'$ を m で割った余りに等しい。
3 ab を m で割った余りは，rr' を m で割った余りに等しい。

【3の証明】 q，q' を整数として，$a=mq+r$，$b=mq'+r'$ とおくと

$$ab=(mq+r)(mq'+r')=m^2qq'+mqr'+rmq'+rr'$$
$$=m(mqq'+qr'+q'r)+rr'$$

よって，ab を m で割った余りは，rr' を m で割った余りに等しい。 終

1，**2** も同様にして，証明することができる。

3 から，k を正の整数とするとき，さらに次のことが成り立つ。

4 a^k を m で割った余りは，r^k を m で割った余りに等しい。

例 1 5^{100} を 4 で割った余りを求める。
5 を 4 で割った余りは 1 である。
よって，5^{100} を 4 で割った余りは，1^{100} を 4 で割った余りに等しい。
したがって，5^{100} を 4 で割った余りは 1 である。 終

練習 1 次のものを求めよ。
(1) 7^{100} を 6 で割った余り　　(2) 2^{300} を 7 で割った余り

NEW!

整数の性質の問題を解く際に有用である合同式も「発展」として扱っています。この「発展」は 2 ページ(教科書 p.143，144)として，しっかりとした扱いとしています。 … ①

発展 合同式

a，b は整数，m は正の整数とする。

a を m で割ったときの余りと，b を m で割ったときの余りが等しいとき，$a-b$ は m の倍数である。このとき，a と b は m を **法** として **合同** であるという。このことを

$$a\equiv b \pmod{m}$$

と表す。このような式を **合同式** という。

以下では，a，b，c，d は整数，m，k は正の整数とする。

合同式について，次のことが成り立つ。

[1] $a\equiv a \pmod{m}$
[2] $a\equiv b \pmod{m}$ のとき　$b\equiv a \pmod{m}$
[3] $a\equiv b \pmod{m}$，$b\equiv c \pmod{m}$ のとき　$a\equiv c \pmod{m}$

$a\equiv c \pmod{m}$，$b\equiv d \pmod{m}$ のとき
1 $a+b\equiv c+d \pmod{m}$　　**2** $a-b\equiv c-d \pmod{m}$
3 $ab\equiv cd \pmod{m}$　　**4** $a^k\equiv c^k \pmod{m}$

【3の証明】 $a\equiv c \pmod{m}$，$b\equiv d \pmod{m}$ のとき，整数 l，l' を用いて　$a-c=ml$，　$b-d=ml'$　と表される。

よって　$ab-cd=a(b-d)+d(a-c)=aml'+dml$
$=m(al'+dl)$

したがって　$ab\equiv cd \pmod{m}$ 終

1，**2** も同様にして，証明することができる。

3 で $b=a$，$d=c$ とすると，

$$a^2\equiv c^2 \pmod{m},\ a^3\equiv c^3 \pmod{m},\ a^4\equiv c^4 \pmod{m},\ \cdots\cdots$$

が成り立ち，**4** が成り立つことがわかる。

深める 上の **3** の証明を参考に，14 行目の **1**，**2** を証明してみよう。

NEW!

第 1 節，第 2 節に分かれたことで，第 1 節の節末の「問題」も掲載しています。
ここでも，思考力・判断力・表現力の育成に役立つ問題を掲載しています。　… ②

11　次の数を 10 進法で表せ。　→p.155 例 9

(1)　$101010_{(2)}$　　(2)　$2201_{(3)}$　　(3)　$127_{(8)}$

12　次の数を［　］内の表し方で表せ。　→p.155

(1)　98　［2 進法］　　(2)　$111010_{(2)}$　［3 進法］

13　次の問いに答えよ。

(1)　(ア)　奇数の素数 p に対して，$(p,\ p+2,\ p+4)$ の組を p が小さい順に 4 つあげよ。

(イ)　(ア) の結果から予想できることについて，次の□にあてはまる自然数を求めよ。

奇数の素数 p に対して，p，$p+2$，$p+4$ がすべて素数となるのは $p=\square$ のときのみである。

(2)　(1)(イ) の予想が正しいことを証明せよ。

14　整数に対して，次の 3 つの条件 (A)，(B)，(C) がある。

(A)　3 で割ると 2 余る

(B)　5 で割ると 3 余る

(C)　7 で割ると 4 余る

(1)　(A)，(B) を同時に満たす整数のうち，正で最小のもの，負で最大のものを求めよ。

(2)　(A)，(B)，(C) を同時に満たす整数のうち，正で最小のもの，負で最大のものを求めよ。

15　正の整数を 8 進法で表し，次のように左から小さい順に並べる。

$1_{(8)}$，$2_{(8)}$，$3_{(8)}$，……，$7_{(8)}$，$10_{(8)}$，$11_{(8)}$，……，$17_{(8)}$，$20_{(8)}$，$21_{(8)}$，……

このとき，次の問いに答えよ。

(1)　700 番目の数を 8 進法で表された数で表せ。

(2)　8 進法で表すと 4 桁になる最小の数を 2 進法で表したときの桁数を求めよ。

NEW!

第 2 節では，第 1 節で学習した整数の性質の内容に関連した日常の事象，社会の事象などの題材をまとめて取り上げています。第 1 節の項目ごとに小項目としてまとめていますので，取捨選択することも可能です。
このページでは，教科書 p.126 ～ 128「約数と倍数」に対応した内容として，バーコードを題材として取り上げています。　… ①

第 2 節　数学と人間の活動

8　整数の性質と人間の活動

ここでは，第 1 節で学んだ整数の性質について，身の回りに利用されている例や，数学の歴史との関連などを見てみよう。

A　約数・倍数とバーコードの仕組み

126 ～ 128 ページで学んだ約数と倍数について，身の回りで利用されている例を見てみよう。

身近にある商品を見てみると，13 桁の数字が並んだバーコードがあるだろう。バーコードにはこの数字の情報が入っているが，この数字にはレジでの読み取りのミスを判定する仕組みも備わっている。

練習 26　身近にある商品のバーコードの数字について，次の問いに答えよ。

(1)　(左から奇数桁目の数の和)＋(左から偶数桁目の数の和)×3 を求めよ。

(2)　他の人が求めた (1) の値とも比較して，気づいたことをいえ。

バーコードの 13 桁の数字について

(左から奇数桁目の数の和)＋(左から偶数桁目の数の和)×3

を計算すると，必ず 10 の倍数になる。左から 12 桁目までの数字は商品ごとに振られたものであるが，最後の 13 桁目の数字は上の計算で求めた値が 10 の倍数になるように振られている。機械で読み取ったときに 10 の倍数にならなかったら，読み取りミスがあったと判定するのである。バーコードの最後の数字のように，誤りを検出するための数字をチェックディジットという。チェックディジットはバーコードだけではなく，運転免許証や銀行の口座番号などにも見つけることができる。

「2つの円の交点を通る図形(本書 p.73)」の準備になる内容として，2直線の場合を取り上げました。練習を解くための解答例も掲載しています。 … ③

研究　2直線の交点を通る直線

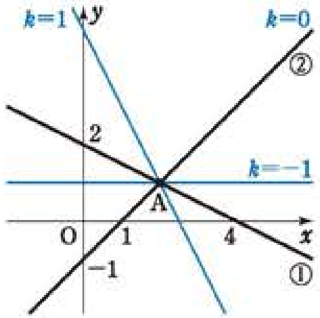
Link 考察

2直線 $x+2y-4=0$ …… ①，$x-y-1=0$ …… ② は1点で交わる。その交点をAとする。

ここで，k を定数として，方程式

$$k(x+2y-4)+(x-y-1)=0 \quad \cdots\cdots ③$$

を考える。点Aは直線①上にあり，かつ直線②上にあるから，k がどんな値をとっても，③の表す図形はAを通る。



③を整理すると　$(k+1)x+(2k-1)y-4k-1=0$

係数 $k+1$，$2k-1$ は同時に0になることはないから，③は x，y の1次方程式である。したがって，③は2直線①，②の交点を通る直線を表す。ただし，直線①は表さない。

例 1　上の2直線①，②の交点と，点 $(0,\ 3)$ を通る直線の方程式を求めてみよう。

k を定数として　$k(x+2y-4)+(x-y-1)=0$ …… ③

とすると，③は2直線の交点を通る直線を表す。

直線③が点 $(0,\ 3)$ を通るから，③に $x=0$，$y=3$ を代入して

$2k-4=0$　　よって　　$k=2$

これを③に代入して整理すると　　$x+y-3=0$　　終

練習 1　2直線 $2x-y+1=0$，$x+y-4=0$ の交点と，点 $(-2,\ 1)$ を通る直線の方程式を求めよ。

深める　l を定数とする。$(x+2y-4)+l(x-y-1)=0$ …… ④とするとき，③が表すことのできる図形と④が表すことのできる図形は同じだろうか。

節末の問題では，問題6のような重要な性質の証明や，問題7のように教科書本文でも利用されるような大事な性質の証明を扱っています。 …②

問題

1　原点Oと点 $A(6,\ 2)$，$B(2,\ 4)$ の3点を頂点とする △OAB は，直角二等辺三角形であることを示せ。 →p.71

2　4点 $A(1,\ 1)$，$B(4,\ 3)$，$C(2,\ 6)$，D を頂点とする平行四辺形 ABCD について，次の点の座標を求めよ。 →p.73

(1) 対角線 AC の中点 M　　(2) 頂点 D

3　3点 $A(1,\ 5)$，$B(6,\ -3)$，$C(x,\ y)$ を頂点とする △ABC の重心の座標が $(1,\ 3)$ であるとき，x，y の値を求めよ。 →p.75

4　2点 $A(4,\ 0)$，$B(0,\ 2)$ を通る直線の方程式を求めよ。 →p.78

5　2直線 $3x-4y+5=0$，$2x+y-4=0$ の交点を通り，次の条件を満たす直線の方程式を，それぞれ求めよ。 →p.80

(1) 直線 $2x+3y=0$ に平行　　(2) 直線 $2x+3y=0$ に垂直

6　2直線 $ax+by+c=0$，$a'x+b'y+c'=0$ について，次のことを証明せよ。ただし，$b\neq 0$，$b'\neq 0$ とする。

2直線が平行 $\iff$ $ab'-ba'=0$

2直線が垂直 $\iff$ $aa'+bb'=0$ →p.80

7　2点 $A(a,\ b)$，$B(b,\ a)$ は，直線 $y=x$ に関して対称であることを示せ。ただし，$a\neq b$ とする。 →p.81 応用例題2

8　次の問いに答えよ。

(1) 2点 $A(4,\ -2)$，$B(-2,\ 6)$ を通る直線 ℓ の方程式を求めよ。

(2) 原点Oと直線 ℓ の距離を求めよ。

(3) △OAB の面積を求めよ。

Link >>>

第3章　図形と方程式

「2つの円の共有点の座標」と「2つの円の交点を通る図形」では，同じ円の方程式で展開しています。見開きなので授業展開がスムーズです。 …③

B　2つの円の共有点の座標

2つの円が共有点をもつとき，その共有点の座標は，2つの円の方程式を連立させた連立方程式を解くことによって，求めることができる。

2つの円について，共有点の座標を求めてみよう。

応用例題 4　次の2つの円の共有点の座標を求めよ。

$$x^2+y^2=5,\quad x^2+y^2-6x-2y+5=0$$

考え方　$x^2+y^2=5$ と $x^2+y^2-6x-2y+5=0$ の辺々を引いて x^2，y^2 の項を消去すると，x，y の1次方程式が得られる。

解答

$$\begin{cases} x^2+y^2-5=0 & \cdots\cdots ① \\ x^2+y^2-6x-2y+5=0 & \cdots\cdots ② \end{cases}$$

①−②から

$$6x+2y-10=0$$

すなわち

$$y=-3x+5 \quad \cdots\cdots ③$$

③を①に代入して整理すると

$$x^2-3x+2=0$$

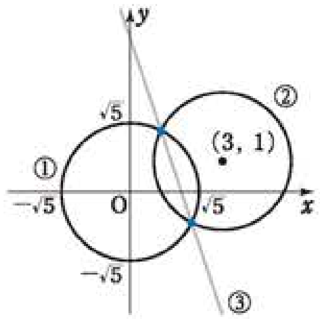
これを解くと

$$x=1,\ 2$$

③に代入して

$x=1$ のとき　$y=2$，　$x=2$ のとき　$y=-1$

よって，共有点の座標は　$(1,\ 2)$，$(2,\ -1)$



〈補足〉 応用例題4の③の方程式は，2つの円の共有点を通る直線を表す。

練習 33　次の2つの円の共有点の座標を求めよ。

$$x^2+y^2=10,\quad x^2+y^2-2x-y-5=0$$

「2直線の交点を通る直線（本書 p.70）」で同じ考え方を学習しているので，円の場合の理解がスムーズです。 …③

研究　2つの円の交点を通る図形

Link 考察

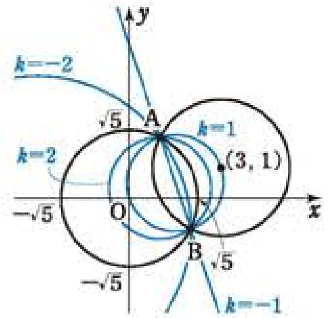
2つの円 $x^2+y^2-5=0$ …… ①，　$x^2+y^2-6x-2y+5=0$ …… ②

は2点で交わる。その交点を A，B とする。

ここで，k を定数として，方程式

$$k(x^2+y^2-5)+(x^2+y^2-6x-2y+5)=0 \quad \cdots\cdots ③$$

を考える。2点 A，B は円①上にあり，かつ円②上にあるから，k がどんな値をとっても，③の表す図形は A，B を通る。



③を整理すると

$$(k+1)x^2+(k+1)y^2-6x-2y-5k+5=0$$

よって，$k \neq -1$ のとき，③は①，②の交点を通る円を表し，

$k=-1$ のとき，③は①，②の交点を通る直線を表す。

ただし，③は円①は表さない。

例 1　上の円①，②の2つの交点と，点 $(0,\ 3)$ を通る円の方程式を求めてみよう。k を定数として

$$k(x^2+y^2-5)+(x^2+y^2-6x-2y+5)=0 \quad \cdots\cdots ③$$

とすると，③は2つの円の交点を通る図形を表す。

③の表す図形が点 $(0,\ 3)$ を通るから，③に $x=0$，$y=3$ を代入して　$4k+8=0$　　よって　$k=-2$

これを③に代入して整理すると

$$x^2+y^2+6x+2y-15=0$$

終

練習 1　2つの円 $x^2+y^2-4=0$，$x^2+y^2-4x+2y-6=0$ の2つの交点と点 $(1,\ 2)$ を通る円の方程式を求めよ。

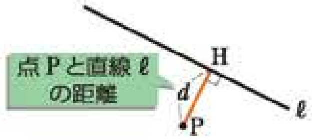
Link ≫≫

NEW!

改訂版で巻末に新設した「数学の考え方」のページです。問題を解く際に有効となる考え方を取り上げ，それらの考え方を利用している本文の内容を解説しています。分野を超えた共通の考え方を学習することで，未知の問題にも取り組む姿勢を育成することもできます。 …①

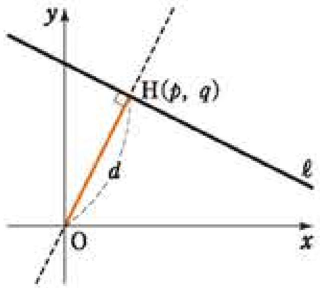
点と直線の距離 ←82，83ページ

……82，83ページでは，点Pと直線ℓの距離dを求める公式を導いた。
このとき，次の2段階で考えた。

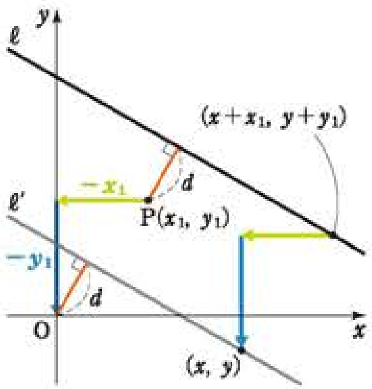


> [1] 原点Oと直線ℓの距離を求める
> [2] 点Pと直線ℓの距離を求める

[2]で求める式が最終的に導きたい公式である。しかし，その式を求めることは難しいため，まずは[1]で原点Oと直線ℓの距離の式を求めている。原点Oを通り，直線ℓに垂直な直線の方程式は簡潔な式で表すことができるため，原点Oと直線ℓの距離は計算しやすい。



次に，[2]として，点Pと直線ℓの距離を求めるが，点Pが原点に移るような移動によって，「点Pと直線ℓ」を「原点Oと直線ℓ'」に平行移動させる。「点Pと直線ℓの距離」と「原点Oと直線ℓ'の距離」が等しいことから，[1]の結果を利用して，点Pと直線ℓの距離の式を求めているのである。



82，83ページでは，まず扱いやすい設定のもとで考え，その結果を使って，一般に成り立つ事柄を導いている。

このページは教科書前ページから続く「扱いやすいもので考える」という内容です。 …①

言い換える

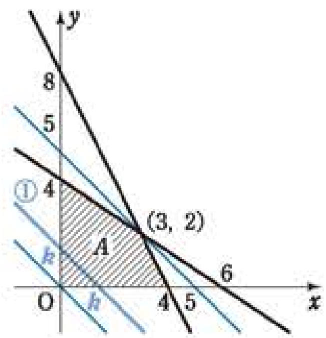
問題を解くとき，考えやすいように問題を **言い換える** という方法もある。

領域と最大・最小 ←107ページ 応用例題7

……107ページの応用例題7は，x，yが与えられた連立不等式を満たすとき，$x+y$の最大値，最小値を求める問題である。
ここでは，$x+y=k$とおいて，次のような言い換えをしている。

> 「連立不等式を満たすx，yについて，$x+y$の最大値（最小値）を求める」
>
> ⬇
>
> 「直線 $y=-x+k$ を考え，この直線が連立不等式の表す領域と共有点をもつときのkの最大値（最小値）を求める」

連立不等式を満たすx，yの組は，連立不等式の表す領域Aに含まれる点の座標(x, y)に対応する。
領域Aに含まれるすべての点について$x+y=k$が定まるが，このkの値は直線 $y=-x+k$ のy切片として図に現れる。
このように問題文を言い換えて，連立不等式の表す領域を図示することで，kが最大（最小）となるときのx，yの値を視覚的に見つけることができる。



NEW!

図版なども多く用いることで，読みやすい紙面としています。 …①

期待値は数学Ａでも学習する内容ですが，確率変数の期待値として考えるのは初めてであることや復習することもかねて，丁寧に扱っています。また，数学Ａと同じ導入とすることで，省略することも可能な構成としています。 …②

2　確率変数の期待値と分散

数学Ⅰでは，与えられたデータの分散，標準偏差について学んだ。また，数学Ａでは期待値について学んだ。
ここでは，確率変数 X の期待値，分散，標準偏差について学ぼう。

A　確率変数の期待値

1000 本のくじがあり，その賞金および本数は右の表のようになっている。

	賞金	本数
1等	10000円	1本
2等	1000円	5本
3等	100円	50本
はずれ	0円	944本
計		1000本

このくじを 1 本引くとき，期待できる賞金の額を考えてみよう。

このくじ 1000 本の賞金の総額は

$$10000\cdot1+1000\cdot5+100\cdot50+0\cdot944$$

である。

これを，くじの総数で割ると

$$\frac{1}{1000}(10000\cdot1+1000\cdot5+100\cdot50+0\cdot944)=20 \quad \cdots\cdots ①$$

となる。この値は，くじ 1 本あたりの賞金額の平均である。すなわち，くじを 1 本引くときに期待できる賞金額は 20 円と考えられる。

このことは，次のように考えることもできる。

このくじを 1 本引くときに得る賞金を X 円とすると，確率変数 X の確率分布は次の表のようになる。

X	10000	1000	100	0	計
P	$\frac{1}{1000}$	$\frac{5}{1000}$	$\frac{50}{1000}$	$\frac{944}{1000}$	1

数学Ａでも確率分布のような表を作ってから期待値を計算するようにしているため，確率変数の期待値としての導入もスムーズです。 …②

ここで，前ページの等式①は，次のように書き表すこともできる。

$$10000\cdot\frac{1}{1000}+1000\cdot\frac{5}{1000}+100\cdot\frac{50}{1000}+0\cdot\frac{944}{1000}=20$$

したがって，この等式の左辺は，賞金の額とそれが当たる確率の積をすべて加えたものになっていることがわかる。

確率変数 X の確率分布が下の表で与えられているとする。

X	x_1	x_2	……	x_n	計
P	p_1	p_2	……	p_n	1

このとき

$$x_1p_1+x_2p_2+\cdots\cdots+x_np_n=\sum_{k=1}^{n}x_kp_k$$

を，X の **期待値** または **平均** といい，$E(X)$ または m で表す*。

確率変数の期待値

$$E(X)=x_1p_1+x_2p_2+\cdots\cdots+x_np_n=\sum_{k=1}^{n}x_kp_k$$

例 1　2 枚の硬貨を同時に投げるとき，表が出る硬貨の枚数 X の期待値を求める。

X の確率分布は右の表のようになる。

X	0	1	2	計
P	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{4}$	1

よって，X の期待値 $E(X)$ は

$$E(X)=0\cdot\frac{1}{4}+1\cdot\frac{2}{4}+2\cdot\frac{1}{4}=1$$

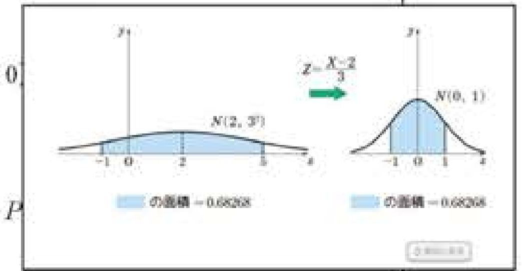
終

*和の記号 $\sum$ については，第 1 章「数列」の 25～28 ページを参照のこと。
$E(X)$ の E は，期待値を意味する英語 expectation の頭文字である。
また，m は平均を意味する英語 mean の頭文字である。

NEW!

例題 3 のように正規分布の確率を標準正規分布の確率で考えることができる理由を視覚的に理解できるようにしたコンテンツです。確率を表す部分の面積が変わらないことが確認できます。…④

正規分布表を利用して確率を求めてみよう。



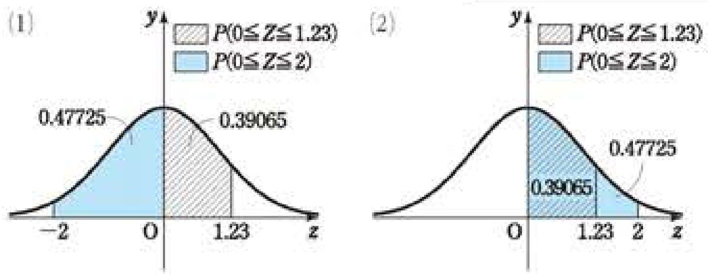
例 19 (1) $P(-2 \leqq Z \leqq 1.23)=P(-2 \leqq Z \leqq 0)$

$=P(0 \leqq Z \leqq 2)+P(0 \leqq Z \leqq 1.23)$

$=0.47725+0.39065=0.86790$

(2) $P(1.23 \leqq Z \leqq 2)=P(0 \leqq Z \leqq 2)-P$

$=0.47725-0.39065=0.08660$



終

練習 23 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。

(1) $P(-2 \leqq Z \leqq 2)$　　(2) $P(1 \leqq Z \leqq 2)$

例題 3 確率変数 X が正規分布 $N(2,\ 3^2)$ に従うとき，確率 $P(-1 \leqq X \leqq 5)$ を求めよ。

Link イメージ

149ページ 扱いやすいもので考える

解答 $Z=\frac{X-2}{3}$ とおくと，Z は標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従う。

$X=-1$ のとき $Z=\frac{-1-2}{3}=-1$，$X=5$ のとき $Z=\frac{5-2}{3}=1$

よって　$P(-1 \leqq X \leqq 5)=P(-1 \leqq Z \leqq 1)=2P(0 \leqq Z \leqq 1)$

$=2 \times 0.34134=0.68268$

練習 24 確率変数 X が正規分布 $N(2,\ 5^2)$ に従うとき，次の確率を求めよ。

(1) $P(2 \leqq X \leqq 12)$　　(2) $P(0 \leqq X \leqq 5)$

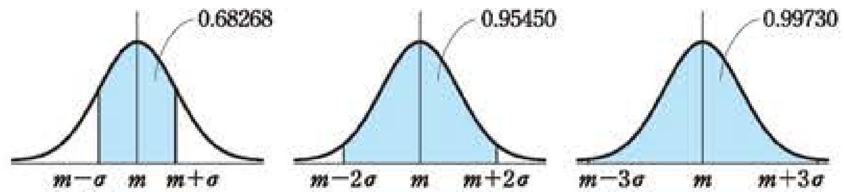
数学 B の「統計的な推測」においても，図版を多用して理解しやすくしています。…②

確率変数 X が正規分布 $N(m,\ \sigma^2)$ に従うとき，次が成り立つ。

$P(m-\sigma \leqq X \leqq m+\sigma)=0.68268$

$P(m-2\sigma \leqq X \leqq m+2\sigma)=0.95450$

$P(m-3\sigma \leqq X \leqq m+3\sigma)=0.99730$



このことは，たとえば X が $m-2\sigma \leqq X \leqq m+2\sigma$ を満たす確率が 95.45％ であることを意味している。

D 正規分布の応用

149ページ 扱いやすいもので考える

応用例題 2 ある県における高校 2 年生の男子の身長の平均は 170.5 cm，標準偏差は 5.4 cm である。身長の分布を正規分布とみなすとき，この県の高校 2 年生の男子の中で，身長 178 cm 以上の人は約何％いるか。小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。

考え方 身長を X cm，$m=170.5$，$\sigma=5.4$ として，$Z=\frac{X-m}{\sigma}$ を考える。

$P(X \geqq 178)=a$ のとき，$100a$ ％ の生徒がいることになる。

解答 身長を X cm とする。確率変数 X が正規分布 $N(170.5,\ 5.4^2)$ に従うとき，$Z=\frac{X-170.5}{5.4}$ は標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従う。

$X=178$ のとき，$Z=\frac{178-170.5}{5.4} \fallingdotseq 1.39$ であるから

$P(X \geqq 178)=P(Z \geqq 1.39)=0.5-P(0 \leqq Z \leqq 1.39)$

$=0.5-0.41774=0.08226$

$0.08226 \times 100 = 8.226$

よって，約 8.2％ いる。

Link »»

コラムとして，標本の抽出方法を紹介しています。 …②

コラム

Event 身近な事象

標本の抽出方法

統計的な推測は，標本調査にもとづいて行われます。母集団のもつ性質を標本を通じて推測するわけですから，標本の抽出を適切に行うことは非常に重要になります。標本を抽出する方法にもいくつか種類があります。

■層化無作為抽出法

母集団にいくつかの層（たとえば，性別，年代別，職業別など）が含まれる場合に，各層からデータを偏りなく得るために層ごとに無作為抽出する方法を，層化無作為抽出法といいます。層によるばらつきを小さくして観測の精度を上げるなどのねらいがあります。

■クラスター抽出法

母集団を地域など複数の部分集団（クラスター）に分割し，いくつかの部分集団を抽出して，その集団に対しては全数調査を行う方法を，クラスター抽出法といいます。

あらかじめ部分集団ごとの名簿があれば時間と費用を軽減することができます。

標本調査を行う場合は，どのような抽出方法が適しているかも検討することが大事です。

練習 標本の抽出方法について，どのような方法があるか調べてみよう。また，それらの抽出方法について，よい点や問題点をまとめてみよう。

標本平均が確率変数である，ということは以降の内容を理解する上で大変重要なことですが，なかなか理解しづらい内容でもあります。この教科書では例を入れて丁寧に説明しています。 …②

7 標本平均の分布

標本から得られる平均値は抽出された標本によって異なるため，定まった値である母平均に近い場合もあれば，離れている場合もある。

ここでは，母集団の情報がわかっているものとして，標本の平均の分布やその期待値について調べてみよう。

A 標本平均の期待値と標準偏差

Link 考察

母集団から大きさ n の無作為標本を抽出し，それらの変量 x の値を X_1，X_2，……，X_n とするとき，これらの平均

$$\overline{X}=\frac{X_1+X_2+\cdots\cdots+X_n}{n}$$

を **標本平均** という。X_1，X_2，……，X_n は，標本を抽出するという試行の結果によってその値が定まる。したがって，X_1，X_2，……，X_n は，確率変数である。よって，n を固定すると，$\overline{X}$ は1つの確率変数になる。

例 21 標本平均

100枚のカードがあり，そのうち25枚には数字1が，75枚には数字2が書いてある。

この100枚のカードからなる母集団から，復元抽出によって大きさ3の無作為標本を抽出し，そのカードの数字の平均値，すなわち，標本平均 $\overline{X}$ を考える。

1，2，2を抽出したとき　$\overline{X}=\frac{1+2+2}{3}=\frac{5}{3}$

1，1，1を抽出したとき　$\overline{X}=\frac{1+1+1}{3}=1$

このように，$\overline{X}$ の値は抽出した標本によって異なる。

また，$\overline{X}$ がそれぞれの値をとる確率が定まるから，標本平均 $\overline{X}$ は確率変数である。 終

Link ›››

NEW!

標本比率が標本平均の特別な場合であることは生徒さんにとっても理解しづらい内容のようです。この教科書では図を利用して丁寧に説明しています。 …①

C 標本比率と正規分布

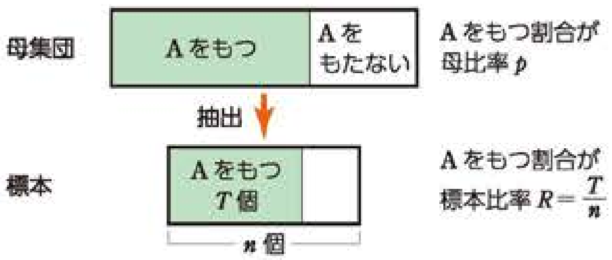
たとえば，ある工場で製造された製品に含まれる不良品の割合を調べる場合のように，母集団においてある1つの特性をもつものの割合を調べることがある。この割合について標本を抽出して調べるとき，母集団から取り出した標本によってその値は異なるため，その分布を考えることができる。

一般に，母集団の中である特性Aをもつものの割合を，その特性Aの **母比率** という。また，抽出された標本の中で特性Aをもつものの割合を特性Aの **標本比率** という。

標本比率も標本平均と同様，標本を抽出するという試行の結果によってその値が定まるから，確率変数である。

ここでは，母集団の様子がわかっている場合の標本比率の確率分布について考え，母比率と標本比率の関係について調べてみよう。

特性Aの母比率が p である十分大きな母集団から，大きさ n の無作為標本を抽出し，そのうち特性Aをもつものの個数を T とする。このとき，標本比率 R は $R=\frac{T}{n}$ で求められる。



NEW!

標本比率についても例を新たに入れて丁寧に扱いました。 …②

ここで，T は二項分布 $B(n,\ p)$ に従う確率変数である。よって，$q=1-p$ とすると83ページで学んだことから，n が十分大きいとき，T は近似的に正規分布 $N(np,\ npq)$ に従う。

$R=\frac{T}{n}$ であるから，標本比率 R は近似的に正規分布 $N\left(\frac{np}{n},\ \frac{npq}{n^2}\right)$ すなわち $N\left(p,\ \frac{pq}{n}\right)$ に従うとみなすことができる。

〈補足〉 大きさ n の無作為標本の1つ1つに対して，確率変数 $X_1,\ X_2,\ \cdots\cdots,\ X_n$ の値を次のように定める。

k 番目の標本（$k=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ n$）が特性Aを

もつとき　$X_k=1$，　もたないとき　$X_k=0$

このとき，$T=X_1+X_2+\cdots\cdots+X_n$ と表すことができる。

よって，標本比率 R は $R=\frac{T}{n}=\frac{X_1+X_2+\cdots\cdots+X_n}{n}$ であるから，標本平均である。すなわち，標本比率は標本平均の特別な場合であるといえる。

例 23 袋の中に，大量の赤玉と白玉が 1：4 の割合で入っている。この中から大きさ100の無作為標本を抽出するとき，赤玉の標本比率を R とする。

赤玉の母比率 p は $p=\frac{1}{1+4}=0.2$ であるから，R は近似的に正規分布 $N\left(0.2,\ \frac{0.2\times0.8}{100}\right)$ すなわち $N(0.2,\ 0.04^2)$ に従うとみなすことができる。 終

練習 30 不良品が全体の10%含まれる大量の製品の中から大きさ100の無作為標本を抽出するとき，不良品の標本比率を R とする。

(1) R は近似的にどのような正規分布に従うとみなすことができるか。

(2) $0.07\leqq R\leqq0.13$ となる確率を求めよ。

NEW!

練習 32 のような問題では，解答しやすいよう値を求める小数点以下の桁を指定しています。 …①

前ページの①において n が十分大きいときは，大数の法則により R は p に近いとみなしてよい。よって，①の根号の中の p を R でおき換えることにより，次の結果が得られる。

母比率の推定

標本の大きさ n が十分大きいとき，標本比率を R とすると，母比率 p に対する信頼度 95％ の信頼区間は

$$\left[R-1.96\sqrt{\frac{R(1-R)}{n}},\ R+1.96\sqrt{\frac{R(1-R)}{n}}\right]$$

例題 6 ある世論調査で，有権者から無作為抽出した 400 人について A 政党の支持者を調べたら 144 人いた。A 政党の支持者の母比率 p に対して，信頼度 95％ の信頼区間を求めよ。ただし，小数第 4 位を四捨五入して小数第 3 位まで求めよ。

解答 標本比率 R は　$R=\dfrac{144}{400}=0.36$

$n=400$ であるから

$$1.96\sqrt{\frac{R(1-R)}{n}}=1.96\sqrt{\frac{0.36\times0.64}{400}}$$
$$=1.96\times0.024$$
$$\fallingdotseq 0.047$$

よって，求める信頼区間は　$[0.36-0.047,\ 0.36+0.047]$

すなわち　$[0.313,\ 0.407]$

Link 補充

練習 32 例題 6 において，標本の大きさが 900 人のときは，A 政党の支持者は 324 人いた。A 政党の支持者の母比率 p に対して，信頼度 95％ の信頼区間を求めよ。ただし，小数第 4 位を四捨五入して小数第 3 位まで求めよ。

NEW!

数学 I の「データの分析」で学習した仮説検定の考え方からスムーズにつなげることのできるよう，高等学校シリーズでは冒頭で扱う題材を揃えました。（本書 p.47 参照） …①

9 仮説検定

数学 I では，コインを投げるなどの実験の結果を利用して仮説検定を行う方法を学んだ。ここでは，確率分布を利用して仮説検定を行う方法を学ぼう。

A 仮説検定

ボールペンを製造している会社が，すでに販売しているボールペン A を改良して新製品 B を開発した。B が A よりも書きやすいと思う人が多いかどうかを調査したいと考えた。

そこで，無作為抽出した 100 人に 2 つのボールペン A，B を使ってもらい，どちらが書きやすいと思うか回答してもらった。その結果，100 人中 61 人が B と回答した。この回答のデータから，消費者全体において

[1]　B が書きやすいと思う人の方が多い

と判断してよいだろうか。基準となる確率を 5％ として，仮説検定の考え方を用いて考えてみよう。

ここで，[1] の主張に反する次の仮説*を立てる。

[2]　A が書きやすいと思う人の割合と，B が書きやすいと思う人の割合は等しい

仮説 [2] が正しいとすると，A，B どちらの回答の起こる確率も $\dfrac{1}{2}=0.5$ である，と考えることができる。仮説 [2] のもとで，100 人中 61 人以上が B と回答する確率を求め，それが基準として定めた 5％ より小さければ，確率の小さいことが起こったのだから，仮説 [2] が正しい可能性は低く，[1] の主張が妥当であると判断してもよいこととなる。

＊一般に，母集団に関して考えた仮定を **仮説** という。

Link »»

NEW!
数学Ⅰと同じ，確率を求めて判断する方法を最初に扱っています。棄却域を求めて判断する方法も後で扱っています。 …①

Link 考察 前ページの 100 人中 61 人以上がBと回答する確率を，数学Ⅰではコイン投げの実験などを用いて考えたが，ここでは，確率分布を用いて考えてみよう。

仮説[2]のもとでは，100 人中Bと回答する人数 X は，二項分布 $B(100,\ 0.5)$ に従う確率変数となる。

確率変数 X の期待値 m と標準偏差 σ は

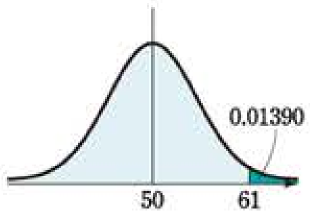
$$m=100\times0.5=50,\quad \sigma=\sqrt{100\times0.5\times0.5}=5$$

であるから，X は近似的に正規分布 $N(50,\ 5^2)$ に従う。83 ページ参照

よって，$Z=\dfrac{X-50}{5}$ は近似的に標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従う。

$X=61$ のとき $Z=2.2$ であるから，$X\geqq61$ となる確率は

$$P(X\geqq61)=P(Z\geqq2.2)$$
$$=0.5-P(0\leqq Z\leqq2.2)$$
$$=0.5-0.48610=0.01390$$



すなわち，仮説[2]のもとでは，$X\geqq61$ である確率は 1.4% 程度であり，これは基準として定めた確率 5% より小さい。

したがって，仮説[2]が正しい可能性は低いと考えられる。そう考えると，前ページの[1]の主張は妥当である，つまりBの方が書きやすいと思う人の方が多いと判断してよさそうである。

一般に，母集団に関して仮説を立て，標本から得られた結果によって，この仮説が妥当かどうかを判断する方法を **仮説検定** という。

仮説検定において，妥当かどうか判断したい主張[1]に反する仮定として立てた主張[2]を **帰無仮説**（きむ） といい，主張[1] を **対立仮説** という。

158ページ 仮説検定

NEW!
「帰無仮説」や「対立仮説」の用語も本文でしっかりと扱うようにしました。また，仮説検定に関する用語を巻末の「身に付けたい表現」でも説明しています。 …②

有意水準の確率は多くの場合，%を使って表されます。改訂版の教科書では数学Ⅰのデータの分析においても基準となる確率として%を使って表しているため（本書 p.49 参照），この点でもスムーズなつながりとなっています。 …①

また，前ページのように，帰無仮説が正しい可能性は低いと判断して採用しないことを，帰無仮説を **棄却する** という。前ページの例では，仮説検定によって，

帰無仮説　Aが書きやすいと思う人の割合と，Bが書きやすいと思う人の割合は等しい

が棄却され，

対立仮説　Bが書きやすいと思う人の方が多い

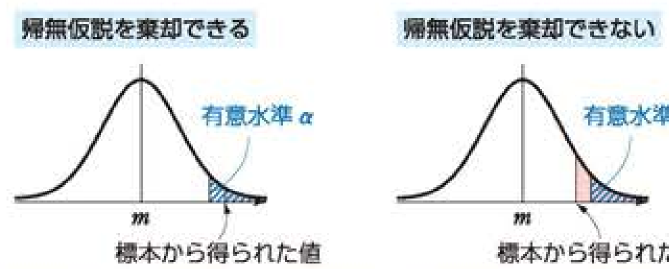
が採用されたことになる。

仮説検定では，前ページの 5% のように，どの程度小さい確率の事象が起こると仮説を棄却するか，という基準をあらかじめ定めておく。この基準となる確率 α を **有意水準**＊ という。有意水準 α は，5% または 1% と定めることが多い。

158ページ 有意水準

〈補足〉 有意水準 α で仮説検定を行うことを，「有意水準 α で **検定** する」ということがある。

求めた確率が有意水準より大きい場合は，帰無仮説を棄却するだけの根拠がこの標本からは得られなかったと考え，「帰無仮説を棄却できない，すなわち対立仮説が正しいとは判断できない」と考える。帰無仮説が棄却できないからと言って，帰無仮説が正しいと判断できるわけではないことに注意が必要である。



Link コラム

＊有意水準が 5% の場合，実際には正しい帰無仮説を，5% の確率で誤って棄却してしまう危険がある。そのため，有意水準のことを **危険率** ともいう。

Link ≫

NEW!
帰無仮説を棄却できる場合，できない場合を，図を用いて説明しています。 …①

NEW!

例 24，練習 33 は数学Ⅰで扱った問題に似た問題としています。（本書 p.50 参照）。題材をそろえているため，数学Ⅰの内容と対比させることができ，確率分布を用いて行う仮説検定の良さが実感できます。　…②

確率分布を用いて，仮説検定をしてみよう。

例 24　ある製菓会社が，従来のケーキAのレシピを改良し，新作のケーキBを開発した。400 人のモニターに 2 つのケーキを試食してもらったところ，215 人がBの方がおいしいと回答した。このとき，消費者全体において，ケーキBをおいしいと思う人の方が多いと判断してよいか。有意水準 5% で検定してみよう。

帰無仮説「Aをおいしいと思う人の割合と，Bをおいしいと思う人の割合は等しい」を立てる。帰無仮説が正しいとすると，400 人中Bと回答する人数 X は，二項分布 $B(400,\ 0.5)$ に従う。

X の期待値 m と標準偏差 σ は

$$m=400\times0.5=200,\qquad \sigma=\sqrt{400\times0.5\times0.5}=10$$

であるから，X は近似的に正規分布 $N(200,\ 10^2)$ に従う。

よって，$Z=\dfrac{X-200}{10}$ は近似的に標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従う。

$X=215$ のとき $Z=\dfrac{215-200}{10}=1.5$ であるから，$X\geqq215$ である確率は

$$P(X\geqq215)=P(Z\geqq1.5)=0.5-P(0\leqq Z\leqq1.5)$$
$$=0.5-0.43319=0.06681$$

これは有意水準 5% より大きいから，帰無仮説は棄却できない。

よって，ケーキBをおいしいと思う人の方が多いと判断できない。

終

練習 33　ある地域の水道局が，水道水の品質改善に取り組んでいる。無作為に選んだ地域の住民 900 人に，以前に比べて水道水がおいしくなったと思うかを回答してもらったところ，477 人が以前よりおいしくなったと回答した。この回答のデータから，地域の住民全体において，以前に比べて水道水がおいしくなったと思う住民の方が多いと判断してよいか。有意水準 5% で検定せよ。

NEW!

ここからは棄却域を求めて判断する仮説検定の方法を扱っています。どちらの方法も扱うことで様々な問題に対応することができます。　…①

B　仮説検定の棄却域

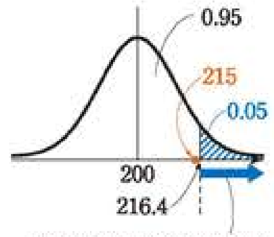
ここまで，仮説検定において，帰無仮説のもとで，確率変数 X について得られた標本の値が実現する確率を求め，その確率が有意水準よりも小さいかどうかで帰無仮説を棄却するかどうか判断した。

一方，有意水準をもとに帰無仮説が棄却されるような X の値の範囲を求め，得られた標本の値がその範囲に入るかどうかで帰無仮説を棄却するかどうかを判断することもできる。

一般に，有意水準 α に対して，帰無仮説が棄却されるような確率変数の値の範囲が定まる。この範囲を，有意水準 α の **棄却域** という。

前ページの例 24 について，正規分布表から $P(Z\geqq1.64)\fallingdotseq0.05$ が成り立つ。

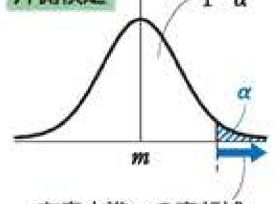
$Z\geqq1.64$ から $X\geqq216.4$ であり，これが有意水準 5% の棄却域である。$X=215$ は棄却域に入らないから，帰無仮説は棄却されない。



有意水準 5% の棄却域

例 24 では，「Bをおいしいと思う人の方が多いか」について考えたため，X の値は 200 以上となることを前提とし，値が大きすぎるときに仮説が棄却されるように，棄却域を片側だけにとっている。このような検定を **片側検定** という。

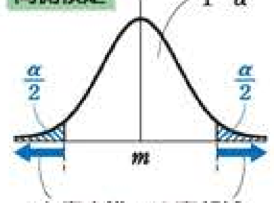
片側検定



有意水準 α の棄却域

一方，「Aをおいしいと思う人とBをおいしいと思う人の割合に差はあるか」について考える場合，X の値が大きすぎても小さすぎても仮説が棄却されるように，棄却域を両側にとるとよい。このような検定を **両側検定** という。

両側検定



有意水準 α の棄却域

片側検定と両側検定の違いが明確になるよう図を用いて説明しています。　…②

NEW!

脚注の「深める」で棄却域を求めて判断する方法と確率を求めて判断する方法を比較できるようにしています。 …②

棄却域を用いて，仮説検定をしてみよう。

例 25 ある 1 枚のコインを 400 回投げたところ，表が 227 回出た。このコインは表と裏の出やすさに偏りがあると判断してよいか，有意水準 5% で両側検定してみよう。

表が出る確率を p とする。

帰無仮説「コインの表が出る確率と裏が出る確率は等しい」を立てると　$p=0.5$

帰無仮説が正しいとすると，400 回のうち表が出る回数 X は，二項分布 $B(400,\ 0.5)$ に従う。

X の期待値 m と標準偏差 σ は

$$m=400\times0.5=200,\quad \sigma=\sqrt{400\times0.5\times0.5}=10$$

であるから，X は近似的に正規分布 $N(200,\ 10^2)$ に従う。

よって，$Z=\dfrac{X-200}{10}$ は近似的に標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従う。

正規分布表より，$P(-1.96\leqq Z\leqq 1.96)=0.95$ であるから，有意水準 5% の棄却域は　$Z\leqq -1.96,\ 1.96\leqq Z$

$X=227$ のとき $Z=\dfrac{227-200}{10}=2.7$ であり，これは棄却域に入るから，帰無仮説は棄却できる。

よって，表と裏の出やすさに偏りがあると判断してよい。 終

Link 補充 **練習 34** ある 1 個のさいころを 180 回投げたところ，1 の目が 42 回出た。このさいころは，1 の目が出る確率が $\dfrac{1}{6}$ ではないと判断してよいか。棄却域を用いて，有意水準 5% で両側検定せよ。

深める 例 25 は 106 ページの例 24 のように確率を求める方法でも両側検定できる。表が出る回数 X が 227 回のとき以上に偏る，すなわち，X と m の差 $|X-200|$ が $|227-200|$ 以上になる確率を求めて両側検定しよう。

見開きで片側検定と両側検定の方法が対比できるようになっています。 …②

例 26 ある種子の発芽率は従来 60% であったが，それを発芽しやすいように品種改良を行った。

新しい種子から無作為に 150 個を抽出して種をまいたところ，101 個が発芽した。品種改良によって発芽率が上がったと判断してよいか。

棄却域を用いて，有意水準 5% で片側検定してみよう。

品種改良した新しい種子の発芽率を p とする。

帰無仮説「品種改良によって発芽率は上がらなかった」を立てると　$p=0.6$

帰無仮説が正しいとすると，150 個のうち発芽する種子の個数 X は，二項分布 $B(150,\ 0.6)$ に従う。X の期待値 m と標準偏差 σ は

$$m=150\times0.6=90,\quad \sigma=\sqrt{150\times0.6\times0.4}=6$$

であるから，X は近似的に正規分布 $N(90,\ 6^2)$ に従う。

よって，$Z=\dfrac{X-90}{6}$ は近似的に標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従う。

正規分布表より $P(0\leqq Z\leqq 1.64)=0.45$ であるから，有意水準 5% の棄却域は　$Z\geqq 1.64$　棄却域は片側にとる。

$X=101$ のとき $Z=\dfrac{101-90}{6}=1.83\cdots$ であり，この値は棄却域に入るから，帰無仮説は棄却できる。

よって，品種改良によって発芽率が上がったと判断してよい。 終

練習 35 Link 補充 ある種子の発芽率は従来 75% であったが，品種改良した新しい種子から無作為に 300 個を抽出して種をまいたところ，237 個が発芽した。品種改良によって発芽率は上がったと判断してよいか。棄却域を用いて，有意水準 5% で片側検定せよ。

〈補足〉 仮説検定を行うとき，片側検定を用いるか両側検定を用いるかは検定の前に決めておく。検定の結果を受けて検定方法を変えてはならない。

Link »»

NEW!
共通テストも意識して，改訂版では母平均の検定も扱うようにしました。 …②

C 母平均の仮説検定

ここまで行ってきた仮説検定は母比率について検定するものであった。

仮説検定は，母比率だけでなく，母平均について行うこともできる。母平均の仮説検定は，標本の大きさ n が十分大きいとき，標本平均が近似的に正規分布に従うことを利用して行う。

例題 7 300 g 入りと表示された塩の袋の山から，無作為に 100 袋を抽出して重さを調べたところ，平均値が 298.8 g であった。母標準偏差が 7.5 g であるとき，1 袋当たりの重さは表示通りでないと判断してよいか。有意水準 5% で両側検定せよ。

解答 帰無仮説「母平均 m について $m=300$ である」を立てる。
帰無仮説が正しいとすると，重さの標本平均 $\overline{X}$ は，近似的に正規分布 $N\left(300,\ \dfrac{7.5^2}{100}\right)$ すなわち $N(300,\ 0.75^2)$ に従う。

よって，$Z=\dfrac{\overline{X}-300}{0.75}$ は近似的に標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従う。

正規分布表より，$P(-1.96 \leqq Z \leqq 1.96)=0.95$ であるから，有意水準 5% の棄却域は

$$Z \leqq -1.96,\ 1.96 \leqq Z$$

$X=298.8$ のとき $Z=\dfrac{298.8-300}{0.75}=-1.6$ であり，この値は棄却域に入らないから，帰無仮説は棄却できない。

よって，1 袋当たりの重さは表示通りでないと判断できない。

母標準偏差 σ も不明のときは，推定の場合と同じように，標本の大きさが十分大きければ，σ の代わりに標本の標準偏差を用いて検定を行ってもよい。

NEW!
母平均の検定においても，棄却域を求める方法と確率を求める方法の 2 つの方法を説明するようにしています。 …②

練習 36 内容量 300 g と表示されている大量の缶詰から，無作為に 400 個を取り出し，内容量を量ったところ，平均値が 299.3 g，標準偏差が 7.0 g であった。全製品の 1 缶当たりの平均内容量は，表示通りでないと判断してよいか。有意水準 5% で両側検定せよ。

前ページの例題 7 の解答は，棄却域を利用して仮説検定を行っている。これに対して

> 標本平均 $\overline{X}$ が 298.8 g のとき以上に偏る，すなわち $\overline{X}$ と m の差 $|\overline{X}-300|$ が $|298.8-300|$ 以上になる確率を求め，有意水準と比較して判断する

という方法で仮説検定を行うこともできる。

例題 7 と同じ帰無仮説を立て，上の方法で仮説検定を行った場合，以下のようになる。

標本平均 $\overline{X}$ が 298.8 g のとき以上に偏る，すなわち $\overline{X}$ と m の差 $|\overline{X}-300|$ が $|298.8-300|$ 以上になる確率を求めると

$$\begin{aligned} &P(|\overline{X}-300| \geqq |298.8-300|) \\ &=P(|Z| \geqq 1.6)=2\{0.5-P(0 \leqq Z \leqq 1.6)\} \\ &=2(0.5-0.44520)=0.1096 \end{aligned}$$

これは有意水準 5% より大きいから，帰無仮説は棄却できない。
よって，1 袋当たりの重さは表示通りでないと判断できない。

このように，母平均の検定においても，得られた標本平均の値が実現する確率を利用することができる。

深める 練習 36 について，上のように得られた標本平均の値が実現する確率を利用する方法で仮説検定を行ってみよう。

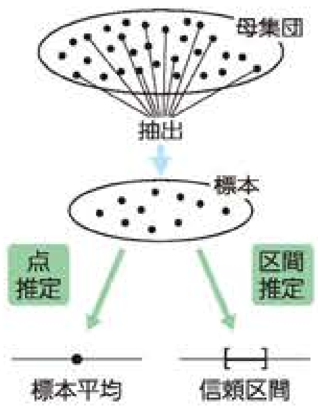
NEW!

巻末「身に付けたい表現」のページです。統計に関する用語についても説明するようにしています。 …②

推定（ 100 ページ）

…… 母平均について調べるために，母集団から標本を取り出し，標本平均を求めることを点推定，100 ページで説明しているような信頼区間を求めることを区間推定ということがある。

標本平均は母平均に近いと考えるのが自然ではあるが，実際の標本から得られる標本平均は母平均にどのくらい近いのか何も情報はない。一方で，信頼区間はその区間に母平均を含んでいる可能性が高い。



仮説検定（ 104 ページ）

…… 仮説検定における仮説には，帰無仮説と対立仮説がある。「帰無仮説」，「対立仮説」を意味する英語はそれぞれ null hypothesis，alternative hypothesis である。null には「0 の」や「無価値の」という意味が，alternative には「代わりの」という意味がある。

仮説検定では，立てた帰無仮説が棄却されないからといって，帰無仮説が正しいとされるわけではないことに注意が必要である。

有意水準（ 105 ページ）

…… 105 ページの脚注でも説明している通り，実際には正しい帰無仮説を誤って棄却してしまう可能性はある。その可能性を確率（有意水準）をもって示しているところが検定のよさである。

誤って帰無仮説を棄却してしまう可能性を小さくしたいと考え，有意水準をたとえば 1% とした場合，その可能性は確かに小さくなる。しかし，有意水準を小さくしたことで得られた結果から帰無仮説が棄却できずなにも結論が得られない，ということも起こりやすくなる。

移動平均（ 133 ページ）

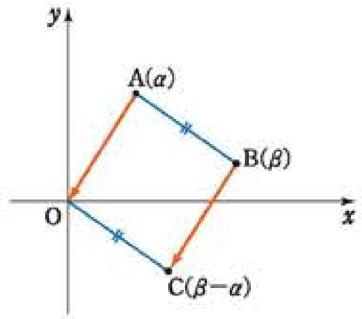
……「移動平均」を意味する英語は moving average である。今日，移動平均はさまざまな場面で利用されているが，133 ページの補足でも説明したように，移動平均にはさまざまな定め方がある。たとえば，133 ページでは，5 年移動平均をその年を含めて過去 5 年のデータの平均値としたが，その年を含めて前後 5 年（1979 年であれば，1977 年から 1981 年）のデータの平均値や，その年を含めて先の 5 年（1979 年であれば，1979 年から 1983 年）のデータの平均値をとる場合もある。

教科書本文で太字としている用語もさくいんとしてまとめています。わからない用語を改めて確認しやすくなります。 …②

さくいん

数学Ｃの教科書にはベクトルと複素数平面が掲載され，それらにはよく似た定義や性質があります。このことに触れられるコラムを掲載しています。…②

複素数の差について，右の図より，$AB=OC$ であるから，次のことがいえる。



２点 A(α)，B(β) 間の距離 AB は

$$AB=|\beta-\alpha|$$

例 3　２点 A($2+3i$)，B($5+i$) 間の距離 AB は

$$AB=|(5+i)-(2+3i)|=|3-2i|=\sqrt{3^2+(-2)^2}=\sqrt{13}$$ 終

練習 7　次の２点間の距離を求めよ。

(1)　A($2+3i$)，B($1+6i$)　　(2)　C($3-4i$)，D($1-2i$)

コラム

Discover 発見

複素数平面とベクトル

第１章に関連する内容を扱っています

前ページでは，２つの複素数の和，差を複素数平面上に図示しました。ここでは，複素数平面とベクトルの関係について考察してみましょう。

以下，$\alpha=a+bi$，$\beta=c+di$ とします。

確認　複素数平面上に３点 A(α)，B(β)，C($\alpha+\beta$) をとる。$\overrightarrow{OA}=(a,\ b)$ とするとき，$\overrightarrow{OC}$ を成分表示してみよう。

上のようにして，複素数平面上の１つの複素数に対して，１つのベクトルを対応させることができます。

発見　$\overrightarrow{OA}$，$\overrightarrow{OB}$，$\overrightarrow{OC}$ の間にはどのような関係式が成り立つだろうか。

Link 資料

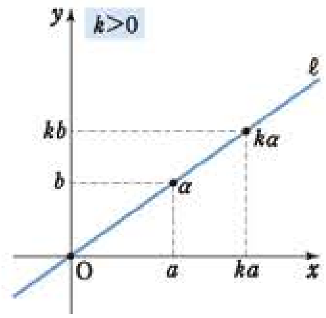
まとめ　２つの複素数 α，β の和，差と，α，β を表す複素数平面上の点の位置ベクトルの和，差の間にはどのような関係があるだろうか。

NEW!

見開きの２つのページのどちらかにリンクマークがある場合は右ページの下に二次元コードを入れ，この二次元コードを利用することでコンテンツにアクセスしやすくなっています。…④

D　複素数の実数倍

実数 k と複素数 $\alpha=a+bi$ について，$k\alpha=ka+kbi$ である。よって，$\alpha\neq0$ のとき，点 $k\alpha$ は２点 0，α を通る直線 ℓ 上にある。$k=0$ のとき点 $k\alpha$ は点 0 と一致する。



逆に，この直線 ℓ 上の点は，α の実数倍の複素数を表す。

〈補足〉 点 $(-k)\alpha$ は，点 $k\alpha$ と原点Oに関して対称である。

よって，$\alpha\neq0$ のとき，次のことが成り立つ。

３点 0，α，β が一直線上にある　$\Longleftrightarrow$　$\beta=k\alpha$ となる実数 k がある

複素数 α を表す点を A，$k\alpha$ を表す点を B とすると，線分 OB の長さは線分 OA の長さの $|k|$ 倍である。すなわち，$OB=|k|OA$ である。

〈補足〉 $|k\alpha|=|k||\alpha|$ が成り立つ。

例題 1　$\alpha=4+2i$，$\beta=x-i$ とする。２点 A(α)，B(β) と原点Oが一直線上にあるとき，実数 x の値を求めよ。

解答　$\beta=k\alpha$ となる実数 k がある。

$x-i=k(4+2i)$ から　　$x-i=4k+2ki$

x，$4k$，$2k$ は実数であるから　　$x=4k$，$-1=2k$

$k=-\dfrac{1}{2}$ であるから　　$x=4\cdot\left(-\dfrac{1}{2}\right)=-2$

練習 8　$\alpha=3-6i$，$\beta=1+yi$ とする。２点 A(α)，B(β) と原点Oが一直線上にあるとき，実数 y の値を求めよ。

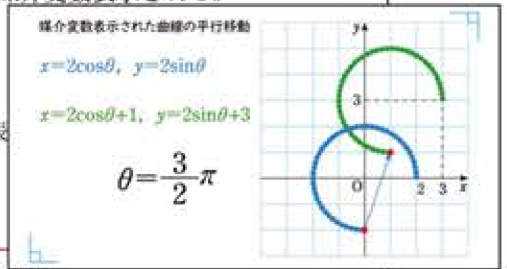
Link »»

応用例題 4 の媒介変数表示で表される曲線を表示するコンテンツです。$x=2\cos\theta$, $y=2\sin\theta$ という媒介変数表示で表される曲線も表示するため，平行移動した曲線を表していることが視覚的に理解できます。 …④

双曲線 $\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1$ は，たとえば次のように媒介変数表示される。

$$x=\frac{a}{\cos\theta},\quad y=b\tan\theta$$

練習 24 双曲線 $\dfrac{x^2}{5^2}-\dfrac{y^2}{4^2}=1$ を媒介変数 θ を用いて表



C 媒介変数表示される曲線の平行移動

応用例題 4 次の媒介変数表示は，どのような曲線を表すか。

$$x=2\cos\theta+1,\quad y=2\sin\theta+3$$

考え方 $\sin\theta$, $\cos\theta$ を x, y で表し，$\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$ に代入する。

解答

$$\sin\theta=\frac{y-3}{2},\quad \cos\theta=\frac{x-1}{2}$$

これらを $\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$ に代入すると

$$\frac{(y-3)^2}{2^2}+\frac{(x-1)^2}{2^2}=1$$

よって　$(x-1)^2+(y-3)^2=2^2$

これは，点 $(1,\ 3)$ を中心とする半径 2 の円を表す。

Link イメージ 応用例題 4 の曲線は，媒介変数表示 $x=2\cos\theta$, $y=2\sin\theta$ で表される曲線を，x 軸方向に 1，y 軸方向に 3 だけ平行移動したものである。

一般に，次のことが成り立つ。

媒介変数表示 $x=f(t)+p$, $y=g(t)+q$ で表される曲線は，
媒介変数表示 $x=f(t)$, $y=g(t)$ で表される曲線を，
x 軸方向に p，y 軸方向に q だけ平行移動したものである。

練習 25 次の媒介変数表示は，どのような曲線を表すか。

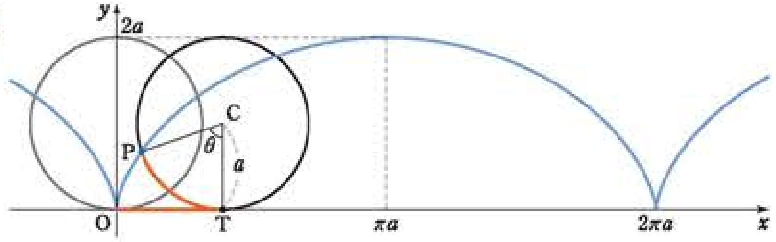
(1) $x=3\cos\theta+2$, $y=3\sin\theta-1$

(2) $x=3\cos\theta+1$, $y=2\sin\theta+3$

D サイクロイド

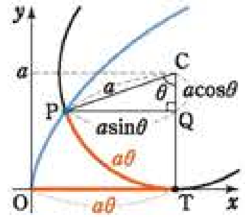
円が定直線上をすべることなく回転していくとき，円上の定点 P が描く曲線を **サイクロイド** という。

Link イメージ



円の半径が a のとき，サイクロイドの媒介変数表示を求めてみよう。

上の図のように，定直線を x 軸とし，点 P の最初の位置を原点 O とする。また，円が角 θ だけ回転したときの点 P の座標を $(x,\ y)$ とし，円の中心を C，x 軸との接点を T とする。



このとき，右の図において，

$\mathrm{OT}=\overset{\frown}{\mathrm{TP}}=a\theta$ であるから*

$$x=\mathrm{OT}-\mathrm{PQ}=a\theta-a\sin\theta$$
$$y=\mathrm{CT}-\mathrm{CQ}=a-a\cos\theta$$

と表される。結果の式は，$\sin\theta<0$ や $\cos\theta<0$ のときも成り立つ。

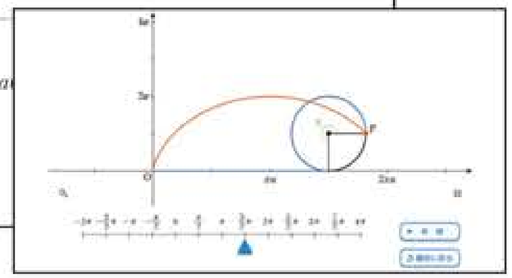
よって，サイクロイドの媒介変数表示は，次のようになる。

$$\boldsymbol{x=a(\theta-\sin\theta),\quad y=a(1-\cos\theta)}$$

練習 26 サイクロイド $x=2(\theta-\sin\theta)$, $y=2(1-\cos\theta)$ において，θ が次の値をとったときの点の座標を求めよ。

(1) $\theta=\dfrac{\pi}{3}$　(2) $\theta=\pi$　(3) $\theta=\dfrac{3}{2}\pi$　(4) $\theta=2\pi$

* $\overset{\frown}{\mathrm{TP}}$ は弧 TP の長さを表している。
半径が a，中心角が θ ラジアンの扇形の弧の長さは，a



サイクロイドも実際に円上の点 P の動きをコンテンツで確認することができます。曲線のイメージをより明確にもつことができます。 …④

第５章「数学的な表現の工夫」では，行列の内容を扱っています。章や教科書シリーズの特性上，比較的軽めの扱いにしています。 …③

2 行列による表現

表のような数値の集まりを１つの対象として扱い，日常の事象や社会の事象などに見られる要素やその関係，計算などを表現する方法がある。
ここでは，その方法について学ぼう。

A 行列

次の表は，ある年の４月と５月における，３つの店 X，Y，Z での，４種類の色のボールペンの販売数を表したものである。

４月

	黒	赤	青	緑
X	55	61	21	13
Y	78	64	32	18
Z	43	45	20	9

５月

	黒	赤	青	緑
X	50	52	23	16
Y	70	64	36	25
Z	45	41	9	7

(単位は本)

ボールペンの販売数

たとえば，４月において，店Xでは，黒のボールペンの販売数は 55 本，赤のボールペンの販売数は 61 本である。

上の表を，数字の並びをかっこで囲んだもので改めて表すと，次のようになる。ただし，それぞれアルファベットの大文字 A，B で表している。

$$A=\begin{pmatrix}55 & 61 & 21 & 13\\ 78 & 64 & 32 & 18\\ 43 & 45 & 20 & 9\end{pmatrix}\qquad B=\begin{pmatrix}50 & 52 & 23 & 16\\ 70 & 64 & 36 & 25\\ 45 & 41 & 9 & 7\end{pmatrix}$$

このように，いくつかの数や文字を長方形状に書き並べ，両側をかっこで囲んだものを **行列** といい，かっこの中のそれぞれの数や文字を，この行列の **成分** という。行列は上のようにアルファベットの大文字 A，B などで表す。

行列において，成分の横の並びを **行** といい，縦の並びを **列** という。行は上から順に第１行，第２行，…… といい，列は左から順に第１列，第２列，…… という。

$$\begin{array}{r l}
 & \begin{array}{cccc}\text{第1列} & \text{第2列} & \text{第3列} & \text{第4列}\\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow\end{array}\\
\begin{array}{r}\text{第1行}\rightarrow\\ \text{第2行}\rightarrow\\ \text{第3行}\rightarrow\end{array} & \begin{pmatrix}55 & 61 & 21 & 13\\ 78 & 64 & 32 & 18\\ 43 & 45 & 20 & 9\end{pmatrix}\\
 & \quad\ \ \uparrow\\
 & \ (3,\ 2)\text{成分}
\end{array}$$

m 個の行と n 個の列からなる行列を **m 行 n 列の行列** または **$m\times n$ 行列** という。たとえば，前ページの行列 A，B は，どちらも 3×4 行列である。

また，第 i 行と第 j 列の交わるところにある成分を **$(i,\ j)$ 成分** という。たとえば，前ページの行列 A の $(3,\ 2)$ 成分は 45 である。

例 1
(1) 前ページの行列 A の $(2,\ 3)$ 成分は 32 である。すなわち，４月の店Yでの青のボールペンの販売数は，32 本である。
(2) 前ページの行列 B の第３行に現れる成分の和は，$45+41+9+7=102$ である。すなわち，５月の店Zでの４種類のボールペンの合計販売数は，102 本である。 終

練習 3 前ページの４種類のボールペンの販売数について，次の問いに答えよ。
(1) ４月において，３つの店での合計販売数が最も多いのは，どの色のボールペンか。
(2) ４種類のボールペンの合計販売数が，４月より５月の方が多いのは，どの店か。

前ページの行列 A，B は 3×4 行列であるが，行が１行だけの行列や，列が１列だけの行列もある。たとえば，$(1\quad 0\quad -2)$ は行が１行だけの行列で，1×3 行列である。

この章の性質上，数学的な性質だけではなく，表現の方法やその意味について触れるようにしています。 …②

学びをもっと！深める！広げる
数研のＱＲコンテンツ

詳細はこちら！

QRコンテンツでも,「学びやすい」「教えやすい」を追求！

紙面のQRコードからご利用いただけます

Link 資料　Link 補充　Link イメージ　Link コラム　Link 考察

上のようなアイコンでコンテンツへのリンクが示されます

NEW!

改訂版の教科書では，見開きページの右下にQRコードを入れています。
（本書19ページ参照）

※ネットワーク接続に際し発生する通信料は使用される方のご負担となります。

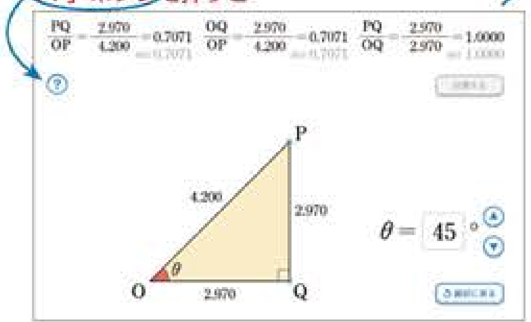
改訂版教科書のQRコンテンツが，新たな機能を搭載し，より利用しやすくなりました！

考察コンテンツ

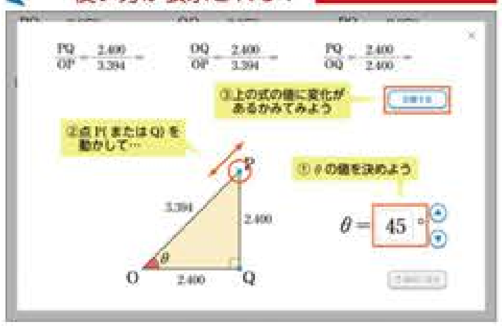
生徒が一人でコンテンツを活用できるよう，改訂版では「？」ボタンから使い方を確認できるようになりました。

NEW!　おすすめ

「？」ボタンを押すと…



使い方が表示される！



既習事項の確認問題

NEW!

各章の学習を始める前に，既習事項を確認する問題に取り組むことができます（全章に用意）。
自動正誤機能（一部の問題），豊富な類題，要点を解説する動画を用意しているため，生徒が一人で既習事項を確認できます。

自動正誤機能

豊富な類題

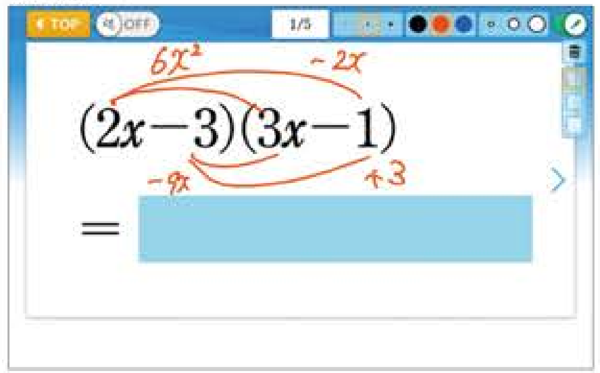
計算カード

教科書の練習の反復問題を数多く用意しています。

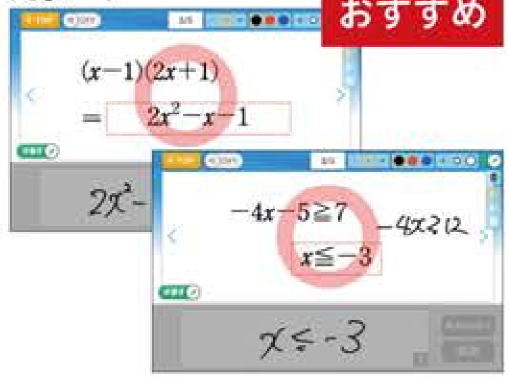
＞＞先生「ふせんモード」で生徒に答えさせながら演習を進めます。
ペン機能も搭載しているため、問題に書き込みながら解説ができます。

＞＞生徒「入力モード」で手書きやキーボードで解答しながら進めます。
スキマ時間を使って楽しく反復演習をすることができます。

ふせんモード



入力モード　おすすめ



●ＱＲコンテンツ数

数学Ⅰ	数学A	数学Ⅱ	数学B	数学C
1688	1697	2021	1409	1364

(注) QRコンテンツ数はすべてのコンテンツのデータ数（例えば計算カードでは問題数）をあわせたものです。

副教材

教科書傍用問題集

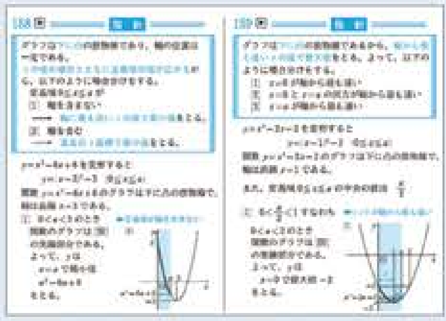
改訂版の教科書傍用問題集では

❶ **別冊解答編の記述や体裁をブラッシュアップ**
※一部のシリーズで，解答編を2色刷としました。➡

❷ **解説動画** をさらに充実

❸ Studyaidᴰᴮ，デジタル版傍用問題集など
デジタル教材も充実

詳細は こちら！→



高等学校シリーズ対応

4プロセスシリーズ

高等学校シリーズに完全準拠

A5判

本冊／1色

別売詳解 2色

クリアーシリーズ

例題と問題で実力を高めClearで理解の確認

A5判

本冊／1色

別売詳解 2色

REPEATシリーズ

教科書の内容を反復練習！章末で再確認！

A5判

本冊／2色

別売詳解 1色

補助教材

手厚い補助教材で **スムーズな学びをサポート** します。

短期完成ノート

※数研コンテンツ：「公式・用語集」コンテンツ
※チャート×ラボ：授業用スライド

教科書レベルの内容を短期間でスムーズに学習することができる書き込み式問題集(別冊解答付)

データの分析ノート

図形の性質ノート

整数の性質ノート

統計的な推測ノート

- 要点を押さえ，短期間で学習を完成できます。
- 板書の手間や生徒がノートをとる時間を短縮でき，効率的に授業を進めることができます。
- **解説動画**(要項，例)，**授業用スライド**(パワーポイント)，**紙面PDF**(演示用)をご用意しています。

新入生課題ノート

高校数学をスムーズにスタートできる書き込み式問題集(別冊解答，テスト付)

高等学校 数学Ⅰ入門ノート

※数研コンテンツ：解説動画

- 教科書の第1章「数と式」の第1節，第2節の内容の**予習**と，それに関連する中学の内容が**復習**できる入門的な書き込み式問題集。先取りで自習でき，その分授業時間を短縮できます。
- 採点支援システム(「リアテンダント」，「百問線乱」，「採点ナビ」)に対応した，確認テストの設定ファイルを「チャート×ラボ」からダウンロードできます。
- **教科書の例・例題の解説動画**をご用意しています。書籍に掲載するQRコードからアクセスでき，自学で活用いただけます。

数学入門シリーズ（中学数学の総復習）

※数研コンテンツ：解説動画など

高数への準備演習

高数への基礎練習

高校数学へのブリッジ

スタートワーク

- 中学数学の総復習ができ，高校数学を学ぶための万全の準備が可能です。
- レベルや用途に応じて選べるテストペーパーのデータ(Studyaidᴰᴮの PrinTファイル)や本冊の答のみのデータ(PDFファイル)を，「チャート×ラボ」からダウンロードできます。
- 4書籍すべてに**デジタルコンテンツ**をご用意しています。書籍に掲載するQRコードからアクセスでき，自学で活用いただけます。

高数への準備演習	難度の高い問題の**解説動画**
高数への基礎練習	
高校数学へのブリッジ	例題の**解説スライドショー**
スタートワーク	要項の**解説スライドショー**

項目別学習ノート

※数研コンテンツ：教科書のデジタルコンテンツ
※チャート×ラボ：教科書の解説動画など

高校数学を項目ごとに学習できる授業用テキスト

『式と証明，複素数と方程式』『三角関数』『ベクトル』

- 学習内容について丁寧に解説し，基本的な問題から代表的な問題までが解答例とともに示してあります。先取りで自習でき，その分授業時間を短縮できます。
- 設問(問，練習，問題，演習問題)の解答を「チャート×ラボ」からダウンロードできます。

※旧課程用の次の巻も引き続き発行しております。
「関数・極限」(No.22917)，「複素数平面」(No.22947)

授業用ワークブック

教科書準拠 高等学校 ナビゲーションノート

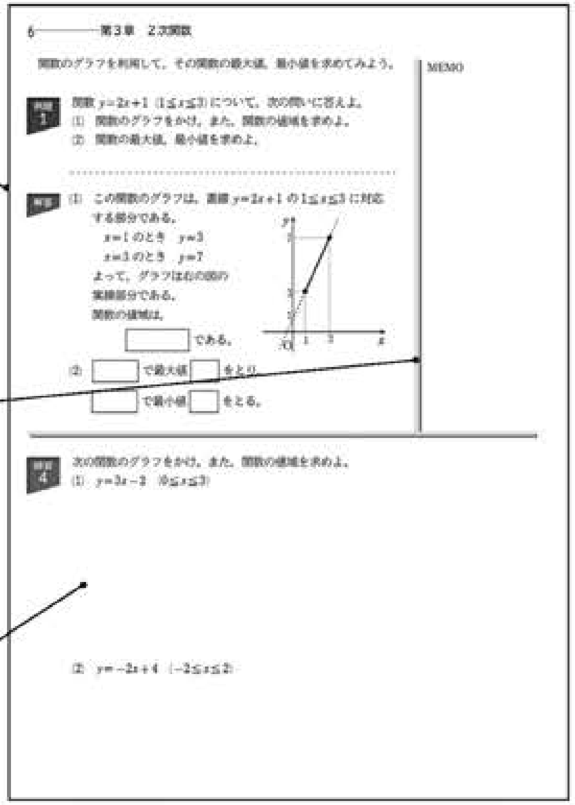
ノート代わりに最適な授業用書き込み式ワークブックです。

- 教科書「高等学校シリーズ」の本文の内容を掲載しています。
  ※節末，章末，巻末，コラムを除く。
- 解説動画(p.111 参照)，授業用スライド(p.116 参照)とともに活用することで，反転授業，リモート授業など，従来とは異なる形態の授業も無理なく行えます。
- リモート授業においても，従来の対面授業と同じように行うことができます。
- 改訂版では，「チャート×ラボ」から穴埋め箇所，練習，深める，理解度チェックの解答データをダウンロードすることができます。

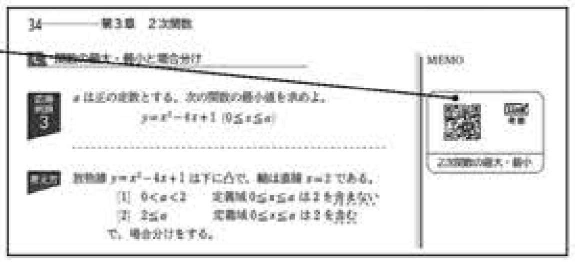
教科書の文章，例，例題は，教科書の紙面を穴埋め形式で掲載。穴埋め箇所は「授業用スライド」(p.116 参照)と同じ内容なので，合わせて使うことでスムーズに授業を進めることができます。

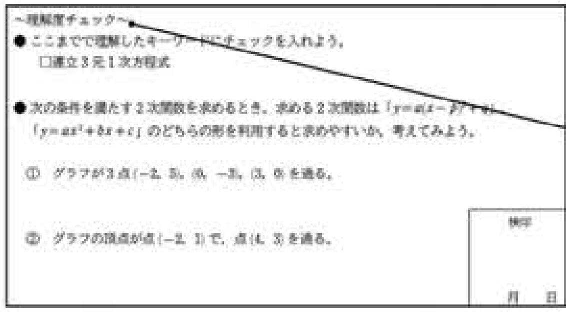
授業で学んだことや気づいたことなどをメモするスペースを，紙面右側に用意しました。

教科書の練習，「深める」は十分な解答スペースを用意しました。



教科書本文の Link と同じ箇所に QR コードを用意しました。本書紙面の QR コードを読み取って，教科書で利用するコンテンツに直接アクセスできます。





各項目の末尾に，学習内容の定着度合いを確かめる「理解度チェック」を設けました。
「理解度チェック」では，項目で出た重要語句の確認や，教科書の練習とは異なる切り口の発問などを掲載しています。これらはすべて，教科書を読み返すことで答えがわかるような内容となっています。また,「理解度チェック」により，対面授業で行われていたような双方向での理解度の確認を，リモート授業でもスムーズに行うことができます。

各節末にはフリースペースとして，ノート代わりのページを用意しております。節末問題や章末問題を解くときや，教科書に載っていない類題を解くときに使用できます。

1 番上の罫線と 1 番下の罫線についている目印を利用して，好きな幅で段組みを作ることができます。

○ラインアップ

	内容	No.	頁数	税込定価
数学 I (3 分冊)	数と式，集合と命題	74350	112 ページ	308 円
	2 次関数	74351	96 ページ	308 円
	図形と計量，データの分析	74352	112 ページ	308 円
数学 A (3 分冊)	場合の数と確率	74353	112 ページ	308 円
	図形の性質	74354	80 ページ	308 円
	数学と人間の活動(整数の性質)※	74355	64 ページ	308 円
数学 II (4 分冊)	式と証明，複素数と方程式	74356	未定	未定
	図形と方程式	74357	未定	未定
	三角関数，指数・対数関数	74358	未定	未定
	微分法と積分法	74359	未定	未定
数学 B (2 分冊)	数列	74360	未定	未定
	統計的な推測	74361	未定	未定
数学 C (2 分冊)	ベクトル	74365	未定	未定
	複素数平面，式と曲線	74366	未定	未定

※第 1 節「整数の性質」の内容のみ収録し，第 2 節「数学と人間の活動」の内容は収録しません。

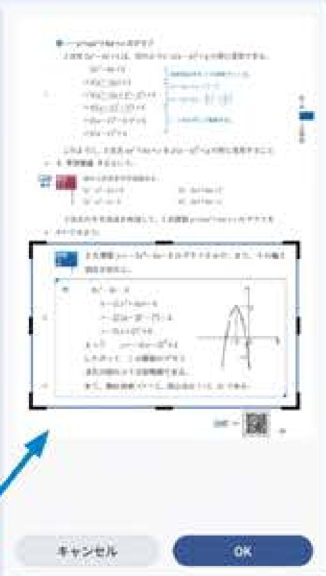
Suken AIナビ

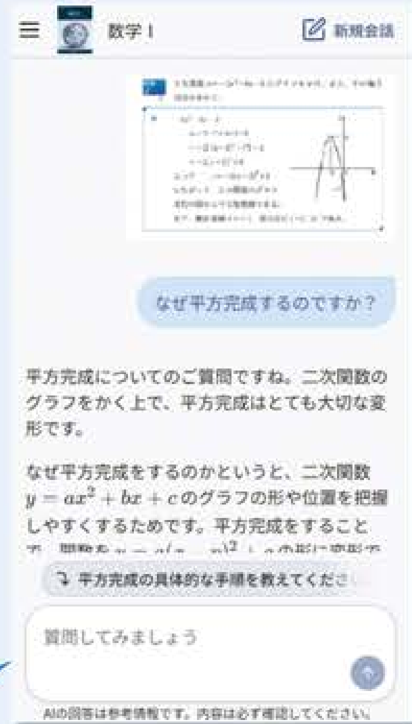
教科書に対する生徒一人一人の疑問を解決！ AIを活用した「新しい学習サポート」

目的別の質問項目

生徒が迷わず学習を進められるよう，目的に合わせた質問項目を用意しました。
「解説して」「添削して」「用語を教えて」を選ぶだけで，最適なAIサポートにアクセスできます。

特長 1 “解説して”



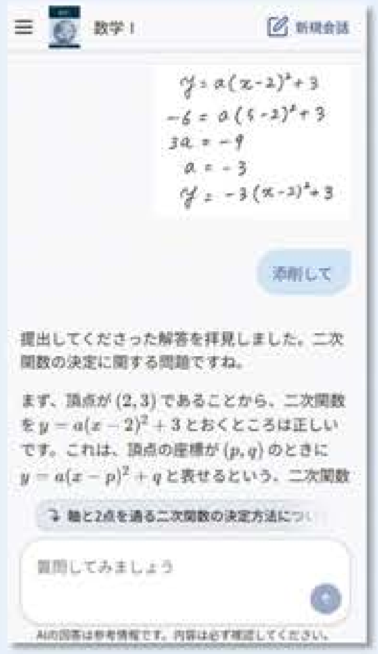


簡単に「ここ」を指定

ページ全体，または一部の範囲を指定して質問すると，その内容を詳しく教えてくれます。
知りたい箇所をそのままAIに伝えられるため，スムーズに質問できます。

特長 2 “添削して”

詳細はこちら！



写真・ファイルをアップロード

写真やファイルをアップロードすると，その答案を添削してくれます。
自分の考えのどこが違うか，すぐに把握できます。

解答利用の制限

教科書に答えが掲載されていない問題については，解答を調べる目的での利用はできません。

「Suken AI ナビ」は教授資料付属！（追加費用なし）

【利用方法】

1. アクセス

「Suken AI ナビ」にアクセスします。
https://ai.chart.co.jp/qr-to-app.html

2. ログイン

「初めての方」ボタンを押して，利用規約とプライバシーポリシーの確認後，以下のいずれかの方法でログインします。
①メールアドレスで新規登録（初回のみ）
②ご利用中のソーシャルアカウントでログイン

3. シリアルナンバーを入力

ログイン後，画面右上の ⊞ を押して，教授資料記載のシリアルナンバーを入力します。

※令和8年度発行教科書より対応。
商品の写真は最新バージョンのものと一部異なる場合があります。掲載されている仕様は予告なしに変更することがあります。

教　授　資　料

改訂版の教授資料でも，豊富な資料と付属データで授業をサポートします。

POINT **1** 授業で役立つ付属データが充実

POINT **2** 学習評価やQRコンテンツの利用に役立つ情報を掲載

POINT **3** 教科書の解説動画で自学自習をサポート

教授資料の構成

※教授資料付属の DVD － ROM に収録しているすべてのデータは「チャート×ラボ」からダウンロードすることができるようにします。また，DVD － ROM 収録外のデータや，追加・修正が生じた場合の最新データを「チャート×ラボ」にてご用意する場合がございます。「チャート×ラボ」については裏表紙をご参照ください。

※教授資料の発行予定や内容は予告なく変更される可能性があります。

●教授資料と指導者用デジタル教科書（教材），Studyaid D.B. とのセット商品

教授資料には「指導者用デジタル教科書（教材）」（p.122～129）とのセット商品がございます。
さらに，新たに

「教授資料」＋「指導者用デジタル教科書（教材）」
＋「チャート式データベース オンライン」
＋「問題集データベース オンライン」 NEW!

を 1 つのセットにした商品をご用意いたします。

・「チャート式データベース」，「問題集データベース」（▶ p.120, 121）の問題データとのセット商品です。チャート式は 4 シリーズ，問題集は 12～14 シリーズ（科目で異なります）のすべての問題データが利用可能です。

・このセット商品の「チャート式データベース」，「問題集データベース」はオンライン版のみのご用意となります。

詳しくは弊社ホームページをご覧ください。

教科書の解説動画をご用意しています！

教科書の解説動画は，「教授資料」「指導者用デジタル教科書（教材）」「学習者用デジタル教科書・教材」のいずれかをご購入いただいた場合に，追加費用なしでご視聴いただけます。

- 自学自習をサポートします。
- 反転学習にも活用できます。
- 対面授業が難しい状況下でも学習が進められます。

サンプルは
こちら！→

ご利用のイメージ（教授資料のご購入の場合）

※「指導者用デジタル教科書（教材）」では，授業中に解説動画を拡大提示することができます。また，「学習者用デジタル教科書・教材」では，画面より解説動画にダイレクトにアクセスして視聴することができます（ただし，商品ライセンスを所持している生徒に限ります）。

解説動画数（予定）

- 教科書の すべての例・例題・応用例題の解説動画 をご用意しています。
- さらに，教科書の すべての問題（節末）・章末問題の解説動画 もご用意します。 NEW!

数学Ⅰ	数学A	数学Ⅱ	数学B	数学C
245 本	172 本	361 本	128 本	180 本

教授資料本冊　付属データ

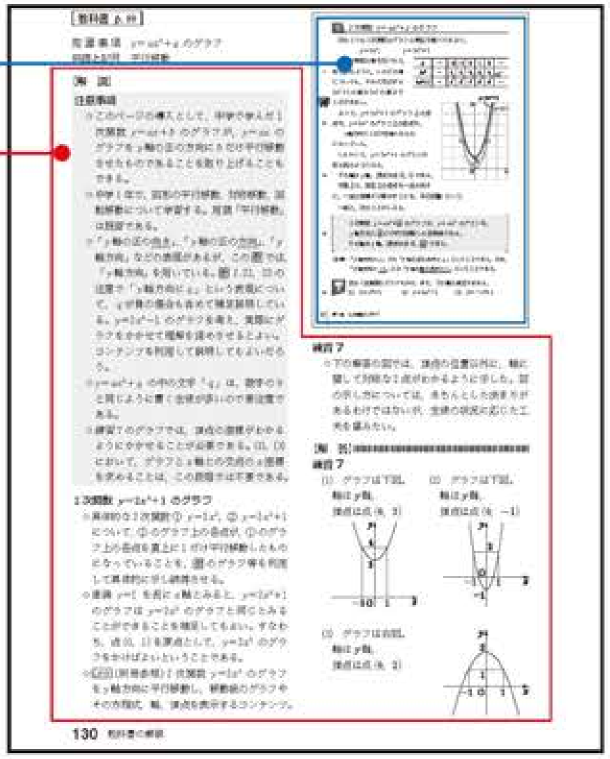
●ページ構成は
教科書の縮刷り
＋
該当ページの解説・解答
として，見やすい構成になっています。

●巻末には，教科書の問題の詳しい解答をまとめて掲載しています。解答は，そのまま生徒さんに配布できる書き方にしています。

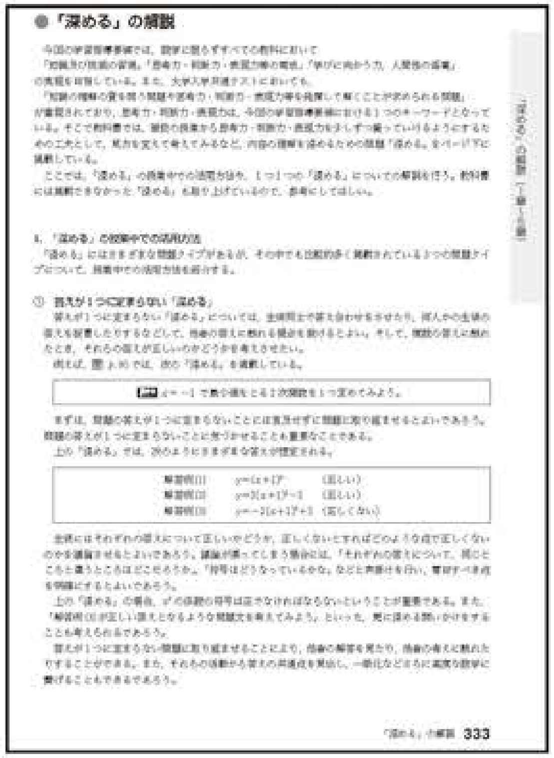
●教授資料本冊の紙面のPDFデータをご用意しています。NEW!

●巻末の詳しい解答のPDFデータもご用意しています。

★「深める」や「数学の考え方」についても十分な解説を掲載しています。



▼「深める」の解説



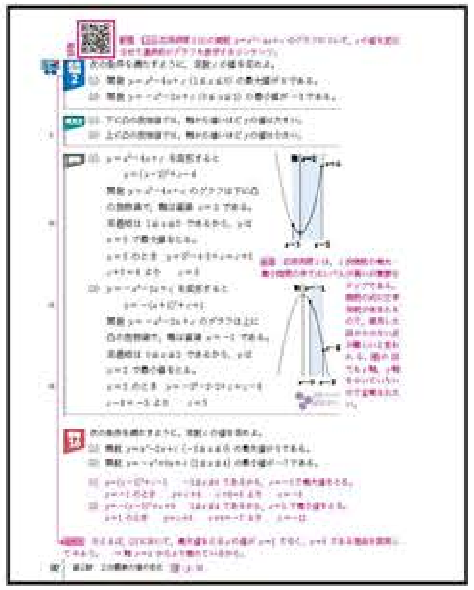
指導用教科書

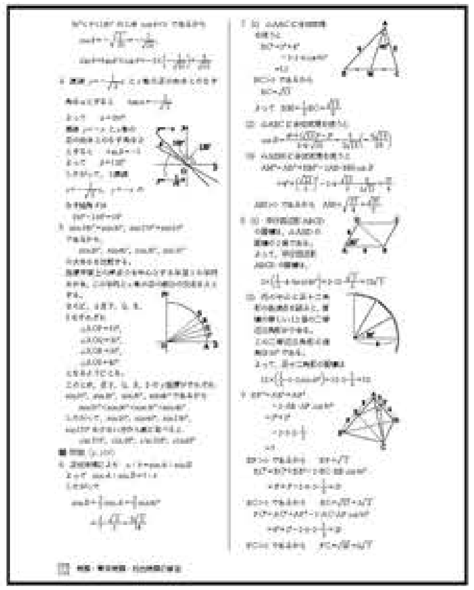
●教科書紙面に「問題の答え」「指導上の注意」を朱字で書き込んだ指導用教科書です。

●教授資料1セットに指導用教科書1冊が付属しています。指導用教科書のみの購入も可能です。

●巻末には，節末問題や章末問題，総合問題の詳しい解答をまとめて掲載しています。

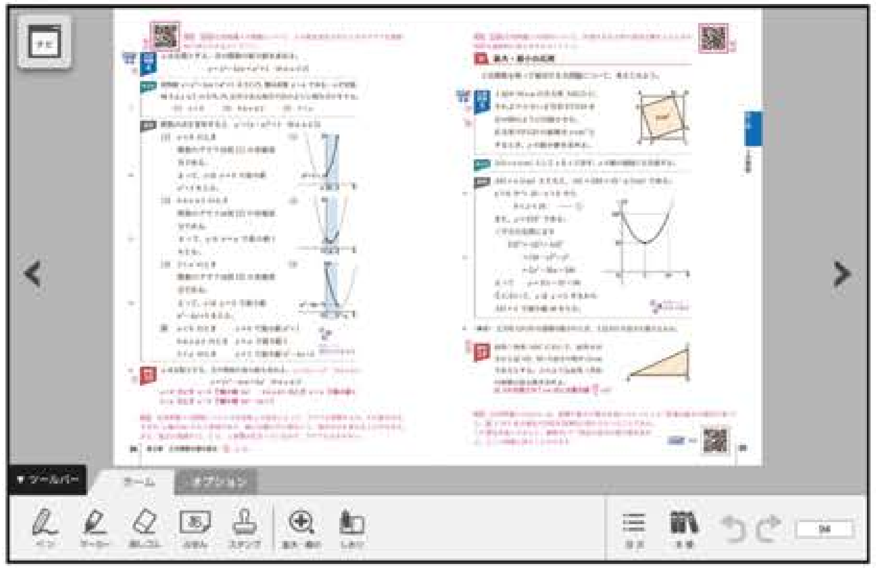
★一部の例題には発問例を入れ，状況に応じて利用できるようにしています。





デジタル版指導用教科書

●「デジタル版指導用教科書」も発行しています。指導用教科書の紙面をタブレット端末などで閲覧できます。



学習評価に関する参考資料　付属データ

現行の学習指導要領のもとで，先生方が観点別学習状況の評価をする際にヒントとしてお使いいただくための冊子**「学習評価サポートブック」**をご用意しています。

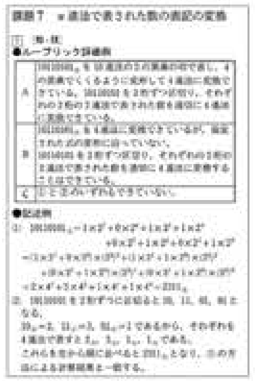
現行の学習指導要領では，観点別学習状況の評価の観点が「知識・技能」,「思考・判断・表現」,「主体的に学習に取り組む態度」の３観点に整理されました。

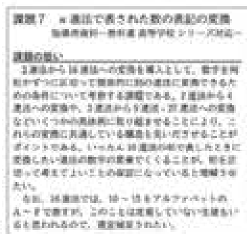
- 観点別学習状況の評価について，その考え方や評価例に関する参考資料です。
  1. 学習指導要領と観点別学習状況の評価
  2. ルーブリックとは何か
  3. ルーブリックの事例
- 「観点別評価集計ファイル(Excel)」をご用意しています。ペーパーテストの素点やレポート等の評価を入力いただくと，各生徒の観点別評価を自動算出(A，B，Cで算出)します。
- 紙面の PDF データもご用意しています。NEW!

- 「主体的に学習に取り組む態度」などの評価にも役立つ課題例を収録します。課題への取り組みを評価するための「ルーブリック」，教科書との対応や指導方法を記した「指導用資料」をご用意しています。NEW!

課題

ルーブリック



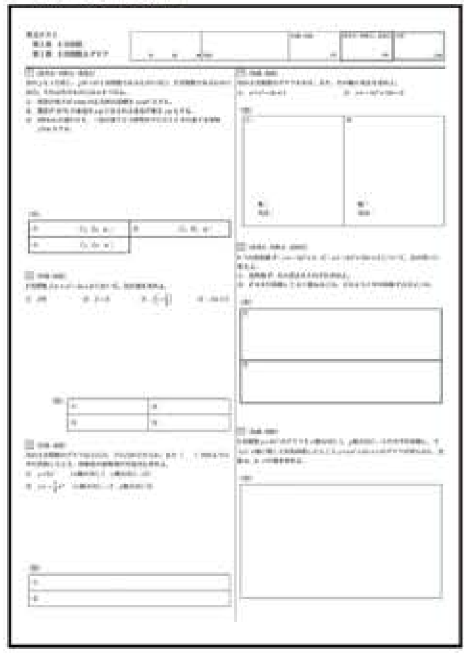


指導用資料

テ　ス　ト　付属データ

- これまでご用意していたテストに加え，改訂版の教授資料では新たに，「知識・技能」,「思考・判断・表現」の評価に利用できる「**単元テスト**」をご用意いたしました。NEW!
- 「単元テスト」には「リアテンダント」,「百問繚乱」,「採点ナビ」の３つの採点システムの設定ファイルもご用意いたします。NEW!
- 単元テストの問題を掲載したシラバス・観点別評価規準例もご用意いたします。評価の観点の参考としてご利用いただけます。NEW!

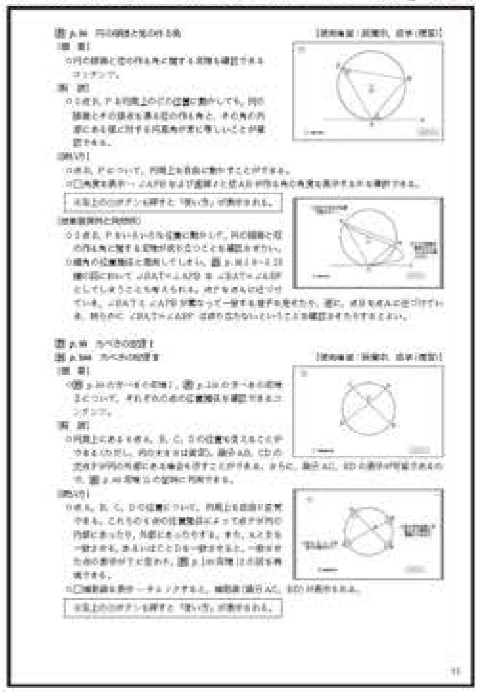
単元テスト紙面



NEW! デジタルコンテンツに関する参考資料　付属データ

- 改訂版の教科書では，各ページの Link に該当するデジタルコンテンツに対して，その見開きページの右下にあるQRコードから直接アクセスできるようにしています(本書15ページ参照)。
  コンテンツを利用した授業をよりスムーズに行えることになったことから，コンテンツを利用した授業のために
  「デジタルコンテンツサポートブック」
  をご用意しています。
- コンテンツの利用方法はもちろんのこと，コンテンツを利用した授業展開のヒント，生徒さんへの発問例など豊富な資料を収録しています。
- 紙面のPDFデータもご用意しています。

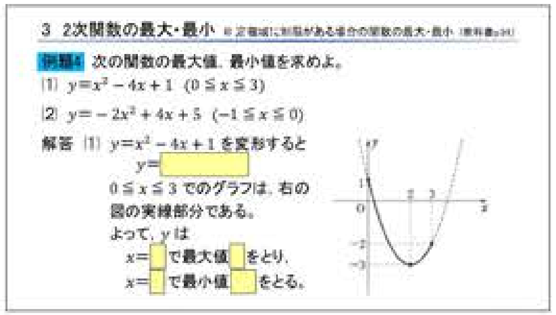
▼「デジタルコンテンツサポートブック」紙面



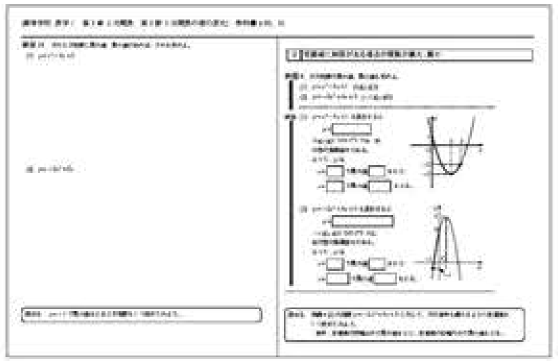
授業用スライド，授業用プリント 付属データ

- 授業用スライドをパワーポイントデータでご用意しています。
- 授業用スライド（パワーポイントデータ）に音声を挿入するなど，先生が解説動画などを作成する際の素材にもなります。
- 授業用スライドと合わせてお使いいただける授業用プリントもご用意しています。

授業用スライド



授業用プリント



主体的・対話的で深い学びへの参考資料 付属データ

- アクティブ・ラーニングの視点を取り入れた授業実践を検討されている先生方に，そのヒントとしていただくため，アクティブ・ラーニング型授業の授業実践例をデータにてご用意しています。
- 各授業実践例は「授業の流れ(解説)」＋「プリント例」で構成されています。

授業の流れの解説

プリント

★「大学入学共通テスト」への対応を意識した授業例，デジタルコンテンツや「深める」などと関連させた授業例も収録しています。

教授資料付属データ一覧 チャート×ラボ または DVD

- 教授資料付属データは教授資料本冊のDVD-ROMと「チャート×ラボ」からご利用いただけます。「チャート×ラボ」については裏表紙をご参照ください。
- 「チャート×ラボ」からはすべてのデータをダウンロードできるようにします。NEW!

NEW!	教授資料紙面(※ 1)	PDF	
	授業用スライド	PowerPoint	
	授業用プリント	PDF	Studyaid
	アクティブ・ラーニング型授業例	PDF	Studyaid
NEW!	学習評価課題例(※ 2)	PDF	Studyaid
	テスト(※ 3)	PDF	
	教科書紙面(※ 4)	PDF	
	シラバス・観点別評価規準	Word	
	観点別評価集計ファイル	Excel	
	時間配当表	Excel	
	解答一覧	PDF	
	統計データ(数学Ⅰ)	Excel	

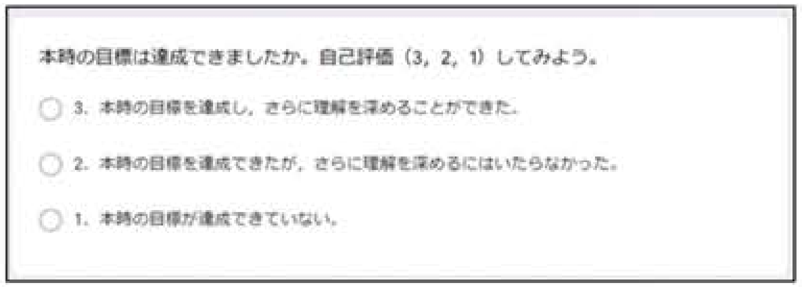
サンプルはこちら！→

(※ 1)教授資料本冊，学習評価に関する参考資料，デジタルコンテンツに関する参考資料の紙面のPDFデータをご用意しています。
(※ 2)「課題」のほかに取り組みを評価するための「ルーブリック」，教科書との対応や指導方法を示した「指導用資料」をご用意しています。
(※ 3)「標準テスト」と「単元テスト」をご用意しています。また，「単元テスト」の問題を掲載したシラバス・観点別評価規準例もご用意しています。
(※ 4)・「写真なども含まれたデータ」(閲覧のみ)と，「写真など第三者が著作権をもつものを除いたデータ」の2種類をご用意しています。
(※注)各科目のDVD-ROMには，弊社発行の全シリーズ(同科目)のデータを収録しています。

Googleフォーム 付属データ

- 教授資料付属データの標準テストに対応した「自己評価アンケート」，アクティブ・ラーニング型授業に対応した「振り返りカード」のGoogleフォームデータをご用意しています。
- ご採用の教授資料の付属データとして，「チャート×ラボ」からのダウンロードによってご利用いただけます。

振り返りカード



サンプルはこちら！↓

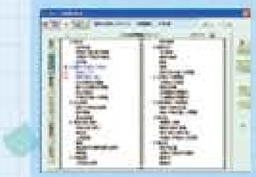
2026年 Studyaid D.B. は、おかげさまで30周年を迎えます。

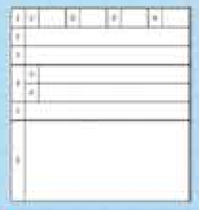
1996
12月1日 Studyaid D.B. 誕生
数学入試96発売

1997
理科入試シリーズ発売

2001
グラフ簡単入力

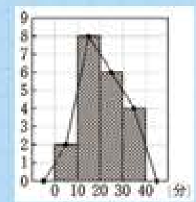
2003
検索画面改良
様々な検索方法が可能に





2007
解答欄作成機能

2012
紙面から検索
ページをめくる感覚で選択可能に



2014
統計機能

2020
5月26日 Studyaid D.B. オンライン
リリース

2026
Studyaid D.B.30周年

『30周年』のその先へ、ひとつの船に乗って。

2026年 Studyaid D.B. は 1996年の発行から 30周年を迎えました。
学ぶこと，教えることに寄り添い続けたい一心で歩んできた 30年，
ここまで歴史をつなぐことができたのは，
ひとえに皆さまからのご支援のおかげです。
誠にありがとうございます。

日頃の皆さまのご支援への感謝を込めて，節目の年を記念した特別企画をたくさんご用意しています。

30周年記念特設サイトでは，
「Studyaid D.B. のこれまでのあゆみ」や「操作解説動画」など，
Studyaid D.B. に関するコンテンツを公開中です！
楽しみながら，より深く Studyaid D.B. の魅力に触れることができます。
この機会にぜひ，30周年記念特設サイトをご覧ください。

特設サイト公開中！

Studyaid D.B. 30周年記念

各種イベントのご案内など，新しい情報を追加していきます。
今後の情報公開にぜひご期待ください！

- これまでのあゆみ
- Studyaid D.B. クイズ
- 開発者インタビュー
- 30周年記念商品
- ユーザーインタビュー
- イベント情報
- Studyaid D.B. 機能投票
- 操作解説動画

その他 …

スタディエイド 30周年

https://www.chart.co.jp/stdb/30th/

Studyaid D.B. オンライン ブラウザ版新機能

先生からのご要望にお応えするため，進化を続けています。

01 ルビ機能

「プリント全体」または「選択範囲」に，自動でルビを振ることができます。また，手動に切り替えれば細かな調整もできます。収録問題だけでなく，先生が自作された問題にも対応しています。

簡単操作で，一気にルビを振ることができます。

02 予測変換機能

入力中の内容と関連性の高い数式が予測変換で表示されるため，入力の手間を減らすことができます。
※予測変換候補は順次改良予定です。

数式を予測変換でサクッと入力！

Studyaid D.B. オンライン
デスクトップアプリ版: Windows
ブラウザ版: Windows ChromeOS iPadOS macOS

Studyaid D.B.（DVD-ROM版）
Windows

Studyaid D.B. 数学シリーズラインアップ

令和9年度発行の数学Ⅱ，数学B，数学Cに対応した商品のラインアップについては，検討中です。

	商品名	収録内容 赤字 前年度商品から更新されたデータまたは追加された書籍です。	問題数*1	No.	Studyaid D.B. オンライン 税込価格【教育機関向け】1ライセンス版	構内フリーライセンス版	購入方法	Studyaid D.B.（DVD-ROM版）税込価格【教育機関向け】標準価格	アップグレード価格	オンライン版利用*2	購入方法
中学数学	中学数学 2025 データベース ～日常学習から高校入試へ～	●全国の2025年度公立高校入試問題 ●国立高校8校の2025年度入試問題 ●私立高校約60校の2025年度入試問題 ●小学校の復習問題 ●補充問題 ●エスビューア用プレゼンテーションコンテンツ（3学年合計約150個を収録）*3	約3,150問	99145	15,950円	29,700円	数研出版ホームページへ	34,100円	17,050円	○	取扱店様へ
中学数学	令和7年改訂版 中学数学 基本問題データベース Light	●「改訂版 中学数学スタンダード問題集」の3冊 ●エスビューア用プレゼンテーションコンテンツ（3学年合計約150個を収録）*3	約1,100問	99319	9,900円	22,000円	数研出版ホームページへ	11,000円	アップグレード価格はございません。 ※商品から他商品へのアップグレード価格の適用もございません。	×	取扱店様へ
中学数学	令和7年改訂版 中学数学 問題集データベース1・2・3年	●「改訂版 中学数学スタンダード問題集」の3冊 ●「改訂版 スパイラルアップ中学数学」の3冊 ●「改訂版 STEP演習中学数学」の3冊 ●「旧課程 改訂版 中学数学スタンダードプラス問題集」の3冊 ●小学校の復習問題 ●エスビューア用プレゼンテーションコンテンツ（3学年合計約150個を収録）*3	約6,800問	99356	15,950円	29,700円	数研出版ホームページへ	34,100円	17,050円	×	取扱店様へ
体系数学	改訂版 体系数学1データベース ～中学数学＋α～	●テキスト「改訂版 体系数学1」の2冊 ●参考書「改訂版 チャート式体系数学1」の2冊 ●「改訂版 体系問題集（標準）1」の2冊 ●「改訂版 体系問題集（発展）1」の2冊 ●エスビューア用プレゼンテーションコンテンツ（紙面表示，スライドビュー，QRコンテンツ，学習ツール）*3	約3,450問	99781	19,250円	35,200円	数研出版ホームページへ	38,500円	19,250円	×	直接数研出版へ
体系数学	改訂版 体系数学2データベース ～中学数学＋α～	●テキスト「改訂版 体系数学2」の2冊 ●参考書「改訂版 チャート式体系数学2」の2冊 ●「改訂版 体系問題集（標準）2」の2冊 ●「改訂版 体系問題集（発展）2」の2冊 ●エスビューア用プレゼンテーションコンテンツ（紙面表示，スライドビュー，QRコンテンツ，学習ツール）*3	約3,200問	99784	19,250円	35,200円	数研出版ホームページへ	38,500円	19,250円	×	直接数研出版へ
体系数学	改訂版 体系数学3，4，5 データベース NEW	●テキスト「改訂版 体系数学3，4，5」の4冊 ●問題集「改訂版 体系問題集3，4，5」の4冊（テキスト，問題集とも3巻は2分冊） ●エスビューア用プレゼンテーションコンテンツ（紙面表示，スライドビュー，QRコンテンツ，学習ツール）*3 【注】オンライン版では，「改訂版体系数学4」「改訂版体系数学5」とその準拠問題集のデータは，データが完成次第使用可能になる予定です。DVD-ROM版では，「改訂版体系数学4」「改訂版体系数学5」とその準拠問題集のデータは，製品DVD-ROMには含まれておりません。データが完成次第，弊社ホームページよりアップデートが必要です。	約5,600問	99788	18,150円	35,200円	数研出版ホームページへ	38,500円	19,250円	○	直接数研出版へ
受験用	数学入試 2025 データベース	●2025数学入試問題集（ⅠⅡABCベクトル，ⅡC複数）●「入試問題集」に収録されていない基本～標準レベルの入試問題 ●令和7年度大学入学共通テスト ●新課程大学入学共通テスト試作問題 ●センター試験過去問（25年分）	約2,200問	99225	10,450円	25,300円	数研出版ホームページへ	23,100円	11,000円	○	直接数研出版へ
受験用	数学受験編 2026 データベース NEW	●「新課程オリジナル数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C受験編」●「2026スタンダード数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C受験編」 ●「改訂版クリアー数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C受験編」●「改訂版メジアン数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C受験編」 ●「改訂版キートレーニング数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C受験編」●「改訂版シニア数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C受験編」 ●「改訂版ベーシックスタイル数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C受験編」 ●「新課程オリジナル・スタンダード数学演習Ⅲ・C受験編」●「新課程クリアー数学演習Ⅲ・C受験編」 ●「新課程ベーシックスタイル数学演習Ⅲ・C受験編」●「新課程リンク数学演習Ⅰ・A受験編」 ●「新課程リンク数学演習Ⅰ・A＋Ⅱ・B・C受験編」●「新課程リンク数学演習Ⅲ・C受験編」 ●「新課程ジュニア演習数学Ⅰ・A受験編」●「新課程SetUp数学演習ⅠⅡABC基本編受験編」 ●「新課程SetUp数学演習ⅠⅡABC標準編受験編」●「2026数学重要問題集 数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B・C（理系）」 ●「新課程数学重要問題集 数学Ⅰ・Ⅱ・A・B・C（文系）」●「新課程トライEX NEO数学演習Ⅰ・A＋Ⅱ・B・C受験編」 ●「改訂版ニュースタンダード数学演習Ⅰ・A＋Ⅱ・B・C受験編」●「改訂版ニューステージ数学演習Ⅰ・A＋Ⅱ・B・C受験編」 ●「新課程上級演習PLAN120」●「新課程標準演習PLAN100」●「新課程チャート式大学入学共通テスト対策数学ⅠA＋ⅡBC」 ●「新課程思考力・判断力・表現力を磨く数学Ⅰ＋A」●「新課程思考力・判断力・表現力を磨く数学Ⅱ＋B＋C」 ●令和8年度大学入学共通テスト本試験 ●令和3～7年度大学入学共通テスト ●新課程大学入学共通テスト試作問題 ●大学入学共通テスト試行調査（第1回，第2回）●センター試験過去問（25年分）●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*3	約10,700問	99522	10,450円	25,300円	数研出版ホームページへ	23,100円	11,000円	○	直接数研出版へ
参考書	改訂版 チャート式データベース 数学Ⅰ＋A統合版 NEW	●「チャート式 数学Ⅰ＋A」●「改訂版 チャート式 基礎からの数学Ⅰ＋A」●「改訂版 チャート式 解法と演習数学Ⅰ＋A」 ●「改訂版 チャート式 基礎と演習数学Ⅰ＋A」●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*3	約3,700問	99560	14,960円	29,700円	数研出版ホームページへ	31,900円	15,950円	○	直接数研出版へ
参考書	新課程 チャート式データベース 数学Ⅱ＋B統合版	●「チャート式 数学Ⅱ＋B」●「チャート式 基礎からの数学Ⅱ＋B」●「チャート式 解法と演習数学Ⅱ＋B」 ●「チャート式 基礎と演習数学Ⅱ＋B」●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*3 【注】「チャート式 数学Ⅱ＋B」（赤チャート）のデータは，製品DVD-ROMには含まれておりません。本商品をご購入いただいた方は，弊社ホームページよりアップデートが必要です。	約3,800問	99565	15,950円	29,700円	数研出版ホームページへ	31,900円	15,950円	×	直接数研出版へ
参考書	新課程 チャート式データベース 数学Ⅲ＋C統合版	●「チャート式 数学Ⅲ＋C」●「チャート式 基礎からの数学Ⅲ，C」●「チャート式 解法と演習数学Ⅲ，C」 ●「チャート式 基礎と演習数学Ⅲ，C」●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*3	約4,000問	99575	15,950円	29,700円	数研出版ホームページへ	31,900円	15,950円	×	直接数研出版へ
問題集	改訂版 問題集データベース 数学Ⅰ＋A統合版 NEW	●「改訂版 4STEP数学」●「改訂版 サクシード数学」●「改訂版 スタンダード数学」●「改訂版 CONNECT数学」 ●「改訂版 4プロセス数学」●「改訂版 クリアー数学」●「改訂版 REPEAT数学」●「改訂版 3TRIAL数学」 ●「改訂版 基本と演習テーマ数学」●「改訂版 Study-Upノート数学」●「改訂版 3ROUND数学」 ●「改訂版 パラレルノート数学」●「改訂版 ポイントノート数学」●「改訂版 新高数学習ノート数学」 ●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*3	約10,700問	99690	14,960円	29,700円	数研出版ホームページへ	31,900円	15,950円	○	直接数研出版へ
問題集	新課程 問題集データベース 数学Ⅱ＋B統合版	●「4STEP数学」●「サクシード数学」●「スタンダード数学」●「CONNECT数学」●「4プロセス数学」●「クリアー数学」 ●「REPEAT数学」●「3TRIAL数学」●「基本と演習テーマ数学」●「Study-Upノート数学」●「3ROUND数学」 ●「パラレルノート数学」●「ポイントノート数学」●「新高数学習ノート数学」（Bはありません） ●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*3	約10,150問	99589	15,950円	29,700円	数研出版ホームページへ	31,900円	15,950円	×	直接数研出版へ
問題集	新課程 問題集データベース 数学Ⅲ＋C統合版	●「4STEP数学」●「サクシード数学」●「スタンダード数学」●「CONNECT数学」●「4プロセス数学」●「クリアー数学」 ●「REPEAT数学」●「3TRIAL数学」●「基本と演習テーマ数学」●「Study-Upノート数学」●「3ROUND数学」 ●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*3 【注】「4STEP数学Ⅲ，C」「サクシード数学C」「CONNECT数学C」「4プロセス数学C」「クリアー数学C」「3TRIAL数学C」以外のデータは，製品DVD-ROMには含まれておりません。本商品をご購入いただいた方は，弊社ホームページよりアップデートが必要です。	約8,500問	99595	15,950円	29,700円	数研出版ホームページへ	31,900円	15,950円	×	直接数研出版へ
問題集	算数・数学基本問題データベース ～小学校・中学校・高校の基本問題～	●小学校の復習問題 ●「10日でしっかり総復習！小学6年間の算数」●「中学数学スタンダード問題集」の3冊 ●「ステップ新高数」 ●「練習ドリル標準編」●「練習ドリル基本から標準編」●「練習ドリル基本編」（追加データ）●「Study-Upノート数学」 ●「3ROUND数学」●「パラレルノート数学」（Ⅲ，Cはありません）●「ポイントノート数学」（Ⅲ，Cはありません） ●「新高数学習ノート数学」（B，Ⅲ，Cはありません）●数学Ⅰ，A，Ⅱ，B，Ⅲ，Cの要項	約10,850問	99133	15,950円	29,700円	数研出版ホームページへ	31,900円	15,950円	×	直接数研出版へ
大学数学	大学微分積分	●「数研講座シリーズ大学教養微分積分」●「チャート式シリーズ大学教養微分積分」	約510問	99978	16,500円	フリーライセンス版の販売はございません。	数研出版ホームページへ	DVD-ROM版の販売はございません。			
大学数学	大学線形代数	●「数研講座シリーズ大学教養線形代数」●「チャート式シリーズ大学教養線形代数」	約460問	99979	16,500円						
大学数学	大学微分積分 ＋ 線形代数	●「数研講座シリーズ大学教養微分積分」●「数研講座シリーズ大学教養線形代数」 ●「チャート式シリーズ大学教養微分積分」●「チャート式シリーズ大学教養線形代数」	約970問	99980	29,700円						

●上表にない商品もございます。詳しくは弊社ホームページをご覧ください。　＊1 記載されている問題数はオンライン版の問題数です。DVD-ROM版は問題数が異なることがあります。
＊2 Studyaid D.B. オンライン でもご利用いただける商品です。詳しくは弊社ホームページをご覧ください。https://www.chart.co.jp/stdb/online/support/dvd.html
＊3 DVD-ROM版，オンライン版ともに エスビューア のインストール用ディスクは付属しておりません。ご利用については，弊社ホームページをご覧ください。 https://www.chart.co.jp/software/sviewer/use/

【Studyaid D.B. オンライン】

動作環境

デスクトップアプリ版	
OS	Windows11 ※日本語版のみに対応。 ※Windows11のSモードには非対応。
ストレージ	システムドライブに2GB以上の空き容量

ブラウザ版	
OS	Windows11 iPadOS 17以降 macOS 14以降 ChromeOS 最新バージョン
ブラウザ	Windows：Google Chrome, Microsoft Edge iPadOS, macOS：Safari ChromeOS：Google Chrome
メモリ	4GB以上

※最新の動作環境については，弊社ホームページをご覧ください。

●デスクトップアプリ版，ブラウザ版ともに，インターネット接続が必要です。インターネット接続に際し発生する通信料はお客様のご負担となります。

●Studyaid D.B. オンラインには7年間の有効期限があります。ただし，有効期限までに新たに別商品をご購入された場合，その商品の有効期限まで延長してお使いいただけます。

●ライセンス

Studyaid D.B. オンラインはユーザーライセンスの商品です。1ライセンスにつき1アカウント（1名）がご利用いただけます。構内フリーライセンス版では，同一構内に勤務される方であれば，人数に制限なくご利用いただけます。また，少人数でご利用の場合にお求めやすい「追加ライセンス」もあります。1ライセンス版に「追加ライセンス」を組み合わせることで，必要な人数に応じたライセンスを購入できます。

追加ライセンス	税込価格
1ライセンス	3,850円

【Studyaid D.B.（DVD-ROM版）】

●アップグレード価格

Studyaid D.B. 数学シリーズ商品をお持ちの場合は，標準価格の商品と同一のものをアップグレード価格でご購入いただけます。詳しくは弊社ホームページをご覧ください。

▶ https://www.chart.co.jp/stdb/upgrade/

※アップグレード価格でのご注文の際には，お持ちの商品のシリアルナンバーが必要です。

●動作環境

弊社ホームページをご覧ください。

▶ https://www.chart.co.jp/stdb/setting.html

●ライセンス

Studyaid D.B. は1台のパソコンにのみインストールし，使用することができます。1つの商品を同一構内の複数台のパソコンで使用する場合は，商品の他に追加ライセンス（サイトライセンス）が必要です。

追加ライセンス	税込価格
1ライセンス	4,180円
フリーライセンス	16,500円

DVD-ROM版の購入でオンライン版も 使えます！（上表の「オンライン版利用」で「○」が付いている商品） https://www.chart.co.jp/stdb/online/support/dvd.html

指導者用
学習者用

デジタル教科書／副教材 エスビューア

授業でも！自宅学習でも！充実の機能で学びを支援

誰でも簡単に

1つのライセンスで，アプリ版(Windows，iPad)とブラウザ版の両方をご利用いただけます。

基本機能

ペン，マーカー，消しゴム，ふせん，スタンプ，教具などの基本的な機能は，ツールバーから選択して利用できます。
ツールバーの位置は，左，下，右に変更できます。
画面サイズによっては，左右に配置することで紙面を大きく投影できます。

スライドビュー

紙面を大きく表示することができます。「投影用」と「学習用」の２種類のスライドビューがあります。

NEW 詳しくは p.124 へ

特別支援機能

音声読み上げ，配色設定，総ルビ表示，文字サイズ・書体変更などができます。

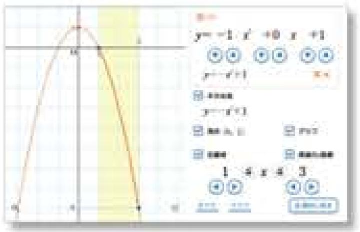
※一部教材では，特別支援機能はご利用いただけません。

深く学べる

授業や自宅学習に役立つデジタルコンテンツや内容解説動画を豊富に用意しています。

デジタルコンテンツ

授業や自宅学習で活用できるさまざまなアニメーション・動画コンテンツがあります。



QRコンテンツについて 詳しくは p.102 へ

内容解説動画

自宅学習での予習・復習をサポートするための解説動画を用意しています。

※利用時はインターネット接続が必要です。

充実の機能

エスビューアならではの充実した機能で，生徒一人一人の学びを支援します。

教材連携

購入済のデジタル教科書／デジタル副教材の間で，スムーズな連携ができます。別教材の該当ページや類問などをすぐに表示できます。

※傍用問題集と受験用問題集の教材連携も可能です。

学習の記録

生徒は，問題を解いて得た気づきを，ノートの写真やコメントと合わせて学習の記録として残すことができます。

宿題管理

先生は，生徒のエスビューアへ宿題を配信することができます。宿題の進捗状況や，生徒が提出した宿題の結果・ノートの写真をいつでも確認することができます。 詳しくは p.125 へ

表示制御

先生は，生徒の学習者用デジタル教科書・教材／デジタル副教材に収録されている「答」「詳解」「コンテンツ」について，要素ごとに[見せる／見せない]を設定できます。

演習モード

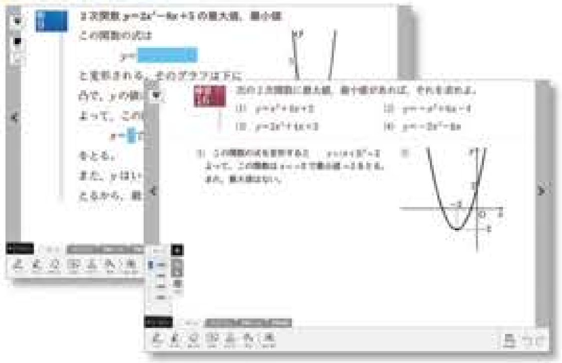
問題演習に特化した機能です。条件を指定して問題を検索し，学習することができます。間違えた問題や苦手な問題を効率的に復習することもできます。

NEW 詳しくは p.124 へ

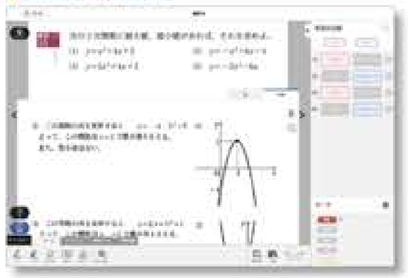
エスビューア は進化しています！

機能向上　スライドビュー

▼投影用スライドビュー



▼学習用スライドビュー



投影用スライドビュー

指　学＋　副

紙面の問題を大きく投影することに適したスライドビューです。
ふせんをめくりながら段階的に解説したり，小問ごとに答・詳解を表示したりできます。
※ 2026 年 3 月以降に発売される教材で利用できます。

投影用／学習用スライドビューの変更方法
スライドビュー画面を表示中に
　オプションタブ ＞ 設定 ＞ 表示モード

学習用スライドビュー

指　学＋　副

紙面を問題ごとに表示できる，問題演習に適したスライドビューです。問題と答・詳解を同時に表示できます。
また，「学習の記録」を保存することもできます。

新機能　演習モード

指　学＋　副

①検索

特長 1
生徒自身で，複数の教材を横断して問題を検索し，演習を行うことができます。たとえば，複数の教材の中から，『できていない問題』を中心に解き直すことで，学習内容を定着させることができます。

特長 2
問題を難易度順に並べ替えたり，学習の記録やマークを一覧で確認したりできるので，一人一人の学習状況に合わせて効率的に学習を進めることができます。

②問題を確認

③徹底的に演習！

※ 2026 年 3 月以降に発売される教材で利用できます。

対象（▶pp.126〜129）　指：指導者デジタル教科書(教材)　学＋：学習者用デジタル教科書・教材　副：学習者用デジタル副教材

機能向上　宿題管理

指　学＋　副

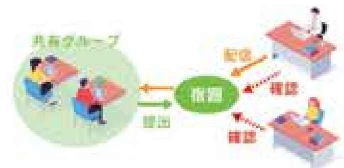
生徒の エスビューア へ宿題を配信することができます。
配信できるデータは，「教材の問題※」「Studyaidの問題」「PDF」の 3 種類です。
生徒が提出した宿題の結果を確認し，コメントを書き込んで返却することもできます。

※生徒が利用しているデジタル教科書・教材／デジタル副教材に収録されている問題です。

先生が宿題を配信 → 生徒が宿題を受信・提出 → 先生が宿題の結果を確認

宿題の共有

校内の先生が共通で利用できる「共有グループ」にも宿題の配信ができるようになりました。これにより，先生どうしで宿題を共有できます。

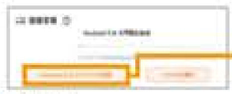


新機能　Studyaid オンライン の問題検索※1

『オリジナル教材(※ 2)』や『宿題管理』において，Studyaid オンラインの問題を検索できるようになりました。
これまでは，事前に Studyaid で作成したプリントを利用する必要がありましたが，エスビューア上から Studyaid オンラインの検索画面を直接起動し，その場で問題を選択できるようになりました。
よりスムーズに問題表示や宿題配信を行うことができます。

①検索画面を起動　②問題を検索・選択(※ 3)　③選択した問題を表示／配信

▲オリジナル教材



▲宿題管理

※ 1 学校の先生・教育委員会の方向けの機能です。
※ 2『オリジナル教材』は，Studyaid で作成したプリントファイル，PDF，画像などの先生オリジナルの教材を開くことができる機能です。
※ 3 検索できるのは，お持ちの Studyaid オンライン 商品の問題のみです。Studyaid（DVD-ROM 版）商品の問題は検索できません。

体験版はこちら！

数学 デジタル教科書／デジタル副教材　ラインアップ

【補足：利用期間（教科書使用期間・書籍使用期間）について】
「デジタル教科書／デジタル副教材」は販売終了後，一定の利用期間の後に配信を停止いたします。
配信停止後はオンラインでの利用が不可となりますのでご留意ください。
各商品の利用期間（配信期限）の最新情報は，弊社ホームページ（https://www.chart.co.jp/software/lineup/expiry/）をご覧ください。

デジタル教科書／デジタル副教材は エスビューア にてご利用いただけます。

改訂版 デジタル教科書（令和８年度以降用）／改訂版 デジタル副教材

指導者用デジタル教科書（教材）

Studyaid D.B. プリント作成システムが付属しています！ DVD-ROM版／オンライン版のどちらも利用可能。

電子黒板などで教科書紙面やコンテンツを拡大して提示する，先生用の教材です。
Studyaid D.B. プリント作成システムには，教科書掲載問題のデータを搭載。

商品名	収録書籍	No.	価格(税込)	データサイズ	発売日
指導者用デジタル教科書（教材）改訂版 数学Ⅰ	「数学」シリーズ 「NEXT」シリーズ 「高等学校」シリーズ 「新編」シリーズ 「最新」シリーズ 「新 高校の数学」シリーズ※1	54266	各 38,500 円	約 4.5GB	販売中
指導者用デジタル教科書（教材）改訂版 数学Ａ		54270			
指導者用デジタル教科書（教材）改訂版 数学Ⅱ		54274	未定	未定	2027年3月発売予定
指導者用デジタル教科書（教材）改訂版 数学Ｂ		54278			
指導者用デジタル教科書（教材）改訂版 数学Ｃ		54286			

■利用期間：教科書使用期間　■ライセンス：校内フリーライセンス　■購入方法：教科書取扱書店様へ　■納品物：アプリ版インストール用 DVD-ROM　■搭載機能：下表参照

基本機能	スライドビュー	デジタルコンテンツ	教材連携	学習の記録	演習モード	先生向け機能	
						個別管理	表示制御
○	○※2	○	○	○	○	―※3	―※3

※1「新 高校の数学」シリーズに数学Cはありません。
※2「投影用スライドビュー」「学習用スライドビュー」を自由に切り替えてご利用いただけます。
※3「学習者用デジタル教科書・教材」または「学習者用デジタル副教材」ご採用時に利用可能な機能です。

デジタル版 指導用教科書

「指導用教科書」の内容をデジタル化したものです。指導用教科書の紙面を，エスビューアにてご利用いただけます。
※各シリーズ，数学Ⅱ，数学B，数学C は 2027 年 3 月発売予定です。

シリーズ	No.	価格(税込)
数学シリーズ	（数学Ⅰ）54401（数学A）54402（数学Ⅱ）54403（数学B）54404（数学C）54406	（数学Ⅰ・数学A）　各 1,870 円 （数学Ⅱ・数学B・数学C）未定
NEXT シリーズ	（数学Ⅰ）54407（数学A）54408（数学Ⅱ）54409（数学B）54410（数学C）54412	
高等学校シリーズ	（数学Ⅰ）54413（数学A）54414（数学Ⅱ）54415（数学B）54416（数学C）54418	
新編シリーズ	（数学Ⅰ）54419（数学A）54420（数学Ⅱ）54421（数学B）54422（数学C）54424	
最新シリーズ	（数学Ⅰ）54425（数学A）54426（数学Ⅱ）54427（数学B）54428（数学C）54430	

■利用期間：教科書使用期間　■ライセンス：先生１人につき１ライセンス必要　■購入方法：教科書取扱書店様へ　■納品物：ライセンス証明書　■搭載機能：下表参照

基本機能	スライドビュー	デジタルコンテンツ	教材連携	学習の記録	演習モード	先生向け機能	
						個別管理	表示制御
○	―	―※	―	―	―	―	―

※教科書のQRコードからご利用いただけるコンテンツへのリンクを配置しています。

学習者用デジタル教科書・教材

生徒一人一人の端末で使用する，生徒用の教材です。

シリーズ	商品名	No.	価格(税込)	データサイズ	発売日
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 数学Ⅰ	4380332D01	各 935 円	未定	販売中
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 数学Ａ	4380337D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 数学Ⅱ	4380342D01	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 数学Ｂ	4380347D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 数学Ｃ	4380357D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 NEXT 数学Ⅰ	4380482D01	各 935 円	未定	販売中
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 NEXT 数学Ａ	4380487D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 NEXT 数学Ⅱ	4380492D01	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 NEXT 数学Ｂ	4380497D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 NEXT 数学Ｃ	4380507D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 高等学校 数学Ⅰ	4380362D01	各 935 円	未定	販売中
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 高等学校 数学Ａ	4380367D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 高等学校 数学Ⅱ	4380372D01	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 高等学校 数学Ｂ	4380377D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 高等学校 数学Ｃ	4380387D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 新編 数学Ⅰ	4380392D01	各 935 円	未定	販売中
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 新編 数学Ａ	4380397D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 新編 数学Ⅱ	4380402D01	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 新編 数学Ｂ	4380407D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 新編 数学Ｃ	4380417D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 最新 数学Ⅰ	4380422D01	各 935 円	未定	販売中
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 最新 数学Ａ	4380427D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 最新 数学Ⅱ	4380432D01	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 最新 数学Ｂ	4380437D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 最新 数学Ｃ	4380447D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 新 高校の数学Ⅰ	4380452D01	各 935 円	未定	販売中
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 新 高校の数学Ａ	4380457D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 新 高校の数学Ⅱ	4380462D01	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 新 高校の数学Ｂ	4380467D01			

■利用期間：教科書使用期間　■ライセンス：生徒１人につき１ライセンス必要　■購入方法：直接数研出版へ　■納品物：ライセンス証明書　■搭載機能：下表参照

基本機能	スライドビュー	デジタルコンテンツ	教材連携	学習の記録	演習モード	先生向け機能	
						個別管理	表示制御
○	○※1	―※2	○	○	○	○※3	○※3

※1「学習用スライドビュー」のみご利用いただけます。
※2 教科書のQRコードからご利用いただけるコンテンツへのリンクを配置しています。
※3 先生は「エスビューア 先生用サイト」より設定する必要があります。

■ご利用までの流れ（学習者用デジタル教科書・教材，学習者用デジタル副教材）

※先生が学習者用商品を利用する場合は，下記❷～❺の「生徒用」を「先生用」と読み替えてください。

❶ご注文・納品 → ❷アカウント登録（登録済みの場合は不要） → ❸利用登録 → ❹インストール（ブラウザ版は不要） → ❺利用開始

❶ 商品を購入するとライセンス証明書が学校に届きます。

❷ 数研アカウント（管理者用）のマイページにログインし生徒用の数研アカウントを登録します。

❸ 数研アカウント（管理者用）のマイページにて生徒用の数研アカウントに商品を利用登録します。

❹ 生徒用の端末にエスビューアをインストールします。

❺ 生徒用の数研アカウントでログインして利用します。アプリ版は教材をダウンロードしてから利用します。

（注）指導者用デジタル教科書（教材）のご利用までの流れは，弊社ホームページ（https://www.chart.co.jp/software/digital/s/flow/）をご覧ください。

■動作環境

●動作環境の詳細は弊社ホームページをご覧ください。
●１ライセンスでアプリ版とブラウザ版の両方をご利用いただけます。

アプリ版

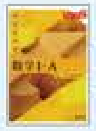
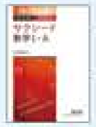
Windows 11
iPadOS 17／18／26
※Windows11のSモードには非対応です。

ブラウザ版

OS：Windows 11　ブラウザ：Google Chrome／Microsoft Edge
OS：Chrome OS 最新版　ブラウザ：Google Chrome
OS：iPadOS 17／18／26　ブラウザ：Safari

学習者用デジタル副教材

生徒一人一人または先生用の端末で使用する，デジタル副教材です。

シリーズ	商品名	No.	価格（税込）書籍購入なし	価格（税込）書籍購入あり	データサイズ	発売日
	学習者用デジタル版 改訂版 チャート式 基礎からの数学Ⅰ＋A	4310379D01	2,200円	550円	未定	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 チャート式 基礎からの数学Ⅱ＋B	4310389D01	未定	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 チャート式 基礎からの数学Ⅱ＋B＋C〔ベクトル〕	4310401D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 チャート式 解法と演習数学Ⅰ＋A	4310648D01	2,079円	550円	未定	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 チャート式 解法と演習数学Ⅱ＋B	4310658D01	未定	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 チャート式 解法と演習数学Ⅱ＋B＋C〔ベクトル〕	4310872D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4STEP 数学Ⅰ＋A	4320106D01	1,111円	550円	未定	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4STEP 数学Ⅱ	4320138D01	未定	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4STEP 数学B	4320148D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4STEP 数学Ⅱ・数学B（セット）※1	4320176D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4STEP 数学Ⅱ・数学B・数学C〔ベクトル〕（セット）※2	4320194D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 サクシード 数学Ⅰ＋A	4320776D01	1,155円	550円	未定	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 サクシード 数学Ⅱ	4320738D01	未定	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 サクシード 数学B	4320748D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 サクシード 数学Ⅱ・数学B（セット）※1	4320786D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 サクシード 数学Ⅱ・数学B・数学C〔ベクトル〕（セット）※2	4320804D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学Ⅰ＋A	4324540D01	1,122円	550円	未定	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学Ⅱ	4324544D01	未定	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学B	4324548D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学Ⅱ・数学B（セット）※1	4324552D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学Ⅱ・数学B・数学C〔ベクトル〕（セット）※2	4324572D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4プロセス 数学Ⅰ＋A	4320276D01	1,111円	550円	未定	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4プロセス 数学Ⅱ	4320237D01	未定	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4プロセス 数学B	4320247D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4プロセス 数学Ⅱ・数学B（セット）※1	4320286D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4プロセス 数学Ⅱ・数学B・数学C〔ベクトル〕（セット）※2	4320306D01				

※1「数学Ⅱ・数学B（セット）」は，「数学Ⅱ」と「数学B」のセット商品です。表示される紙面のページ数は，該当書籍の単科目書籍「数学Ⅱ」「数学B」のページ数となります。
※2「数学Ⅱ・数学B・数学C〔ベクトル〕（セット）」は，「数学Ⅱ」と「数学B」と「数学C〔ベクトル〕」のセット商品です。表示される紙面のページ数は，該当書籍の単科目書籍「数学Ⅱ」「数学B」「数学C〔ベクトル〕」のページ数となります。

シリーズ	商品名	No.	価格（税込）書籍購入なし	価格（税込）書籍購入あり	データサイズ	発売日
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 クリアー 数学Ⅰ＋A	4321108D01	1,111円	550円	未定	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 クリアー 数学Ⅱ	4321138D01	未定	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 クリアー 数学B	4321148D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 クリアー 数学Ⅱ・数学B（セット）※1	4321198D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 クリアー 数学Ⅱ・数学B・数学C〔ベクトル〕（セット）※2	4321184D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 3TRIAL 数学Ⅰ＋A	4320358D01	1,078円	440円	未定	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 3TRIAL 数学Ⅱ	4320338D01	未定	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 3TRIAL 数学B	4320348D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 3TRIAL 数学Ⅱ・数学B（セット）※1	4320368D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 3TRIAL 数学Ⅱ・数学B・数学C〔ベクトル〕（セット）※2	4320373D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 3ROUND 数学Ⅰ＋A	4360084D01	902円	440円	未定	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 3ROUND 数学Ⅱ	4360036D01	未定	未定	未定	2027年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 3ROUND 数学B	4360046D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 3ROUND 数学Ⅱ・数学B（セット）※1	4360094D01				
	学習者用デジタル版 改訂版 クリアー数学演習 Ⅰ・Ⅱ・A・B・C〔ベクトル〕受験編	4324106D01	1,056円	440円	未定	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 メジアン数学演習 Ⅰ・Ⅱ・A・B・C〔ベクトル〕受験編	4324457D01	1,067円	440円	未定	
	学習者用デジタル版 改訂版 キートレーニング数学演習 Ⅰ・Ⅱ・A・B・C〔ベクトル〕受験編	4324016D01	979円	440円	未定	

■利用期間：書籍使用期間　■ライセンス：生徒1人につき1ライセンス必要　■購入方法：直接数研出版へ　■納品物：ライセンス証明書　■搭載機能：下表参照

基本機能	スライドビュー	デジタルコンテンツ	教材連携	学習の記録	演習モード	先生向け機能	
						宿題管理	表示制御
○※3	○※4	―※5	○	○	○	○※6	○※6

※1「数学Ⅱ・数学B（セット）」は，「数学Ⅱ」と「数学B」のセット商品です。表示される紙面のページ数は，該当書籍の単科目書籍「数学Ⅱ」「数学B」のページ数となります。
※2「数学Ⅱ・数学B・数学C〔ベクトル〕（セット）」は，「数学Ⅱ」と「数学B」と「数学C〔ベクトル〕」のセット商品です。表示される紙面のページ数は，該当書籍の単科目書籍「数学Ⅱ」「数学B」「数学C〔ベクトル〕」のページ数となります。
※3 特別支援機能は含まれません。　※4「学習用スライドビュー」のみご利用いただけます。
※5 書籍のQRコードからご利用いただけるコンテンツへのリンクを配置しています。
※6 先生は「エスビューア先生用サイト」より設定する必要があります。
(注)学習者用デジタル副教材をご採用の場合でも，紙の書籍ご採用時と同様にご採用校専用データをチャート×ラボからダウンロードできます。
数研アカウントをご利用ください。
(注)学校採用にて書籍をご購入の場合は，「書籍購入あり」価格で販売いたします(学習者用デジタル副教材のみ)。
・該当校で採用された書籍と，学習者用デジタル副教材の使用者が同じ場合に限ります。
・該当書籍の単科目書籍をご購入の場合でも，「書籍購入あり」価格で販売いたします。
例：「改訂版 教科書傍用 4STEP数学Ⅰ」「改訂版 教科書傍用 4STEP数学A」書籍両方ご採用の場合は，
「学習者用デジタル版 改訂版 教科書傍用 4STEP数学Ⅰ＋A」を「書籍購入あり」価格で販売いたします。
・問題冊子のみご採用の場合でも「書籍購入あり」価格で販売いたします。

―学習者用デジタル副教材を先生が拡大提示する場合について―

- ●授業を受ける生徒全員が，該当する紙の書籍または学習者用デジタル副教材を所有している場合は，先生による拡大提示用途としてご利用いただけます。
- ●授業を受ける生徒全員が，該当する紙の書籍または学習者用デジタル副教材を所有していない状況（または一部生徒しか所有していない場合）で，先生による拡大提示用途としてご利用いただく場合は，ユーザーライセンスに加えて「提示用オプション」をご購入いただく必要がございます。
- ●「提示用オプション」について，詳しくは決まり次第弊社ホームページにてお知らせいたします。

指導書 改訂版 高等学校シリーズ　ラインアップ

教授資料（→p.110～117）

▶教授資料の構成（→ p.110）

教授資料本冊	学習評価サポートブック	
デジタルコンテンツサポートブック NEW!	指導用教科書	解説動画（Web 配信）
Suken AIナビ NEW!	付属データ（チャート×ラボ または DVD-ROM）	

▶教授資料付属データ一覧（→ p.117）

教授資料紙面 NEW!	解答一覧	
授業用スライド	授業用プリント	
アクティブ・ラーニング型授業例	学習評価課題例 NEW!	
テスト（標準テスト，単元テスト）	教科書紙面	シラバス・観点別評価規準
観点別評価集計ファイル	時間配当表	統計データ（数学Ⅰ）

指導用教科書（別売）（→p.113）

デジタル版指導用教科書（→p.113）

教授資料・指導者用デジタル教科書（教材）セット

指導者用デジタル教科書（教材）（→p.126）

＼指導に役立つ情報や教材データをお届け／

先生のための会員制サイト チャート×ラボ

「チャート×ラボ」で何ができるの？

- ご採用の教材に関連したデータのダウンロードや、数研出版が作成したプリントデータを生徒のタブレットやスマートフォンに配信することができます。
- 指導者用デジタル教科書（教材）、学習者用デジタル副教材の体験版をお試しいただけます。
- 数研出版主催のセミナーにお申込みいただけます。

くわしくはこちら https://lab.chart.co.jp/

※「チャート×ラボ」のご利用は、教育機関関係者（小学校・中学校・高等学校・大学などの学校に勤務されている方、教育委員会・教育センターなど教育関係職員の方）に限定しております。

数研出版コールセンター　TEL：075-231-0162　FAX：075-256-2936

東京本社　〒101-0052
東京都千代田区神田小川町 2-3-3

関西本社　〒604-0861
京都市中京区烏丸通竹屋町上る大倉町 205

関東支社　〒120-0042
東京都足立区千住龍田町 4-17

支店…札幌・仙台・横浜・名古屋・広島・福岡

151574