ダイジェスト版

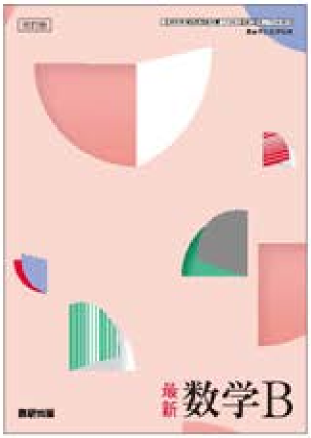
内容解説資料

数Ⅰ／104-905

数A／104-905

数Ⅱ／104-905

数B／104-905



数C／104-905

教科書

副教材

教授資料など

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 年度から高等学校の新しい教育課程では，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。

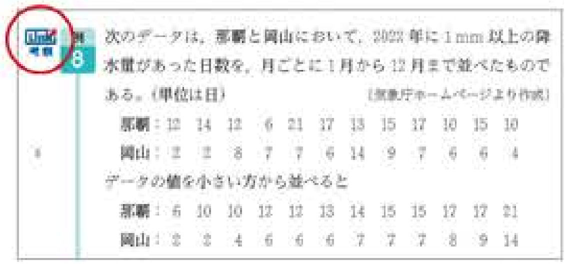
数研出版の教科書は，従来からの良さを引き継ぎつつも，新しい学びに対応していけるように，様々な要素を盛り込み，「学びやすい」「教えやすい」を追求しました。

ここでは，最新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QR 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 17, 37 ページへ

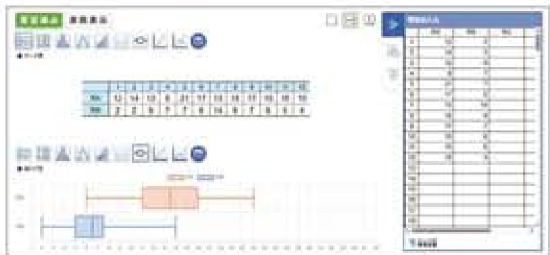

Link 考察

例 8　次のデータは，那覇と岡山において，2022 年に 1 mm 以上の降水量があった日数を，月ごとに 1 月から 12 月まで並べたものである。（単位は日）　[気象庁ホームページより作成]

那覇：12　14　12　6　21　17　13　15　17　10　15　10
岡山：2　2　8　7　7　6　14　9　7　6　6　4

データの値を小さい方から並べると

那覇：6　10　10　12　12　13　14　15　15　17　17　21
岡山：2　2　4　6　6　6　7　7　7　8　9　14




Link 補充

練習 12　次の連立方程式を解け。

(1) $\begin{cases} 2x+y=-1 \\ x-y=-2 \end{cases}$　(2) $\begin{cases} 2x+3y=4 \\ 5x+4y=3 \end{cases}$

(3) $\begin{cases} y=2x \\ 3x-y=3 \end{cases}$　(4) $\begin{cases} y=-x+3 \\ x-2y=6 \end{cases}$

← さらに，基礎的・基本的な知識技能の定着に役立つ練習の補充問題を，コンテンツとして収録しています。

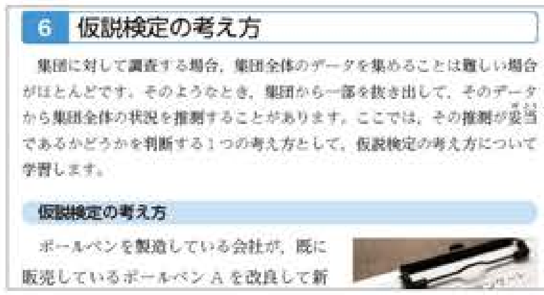
数学的活動の充実

最新シリーズでは，章扉を見開き構成としました。その章に関連する日常生活を意識した問題や，学習する動機付けとなるような問題を紹介するページです。会話形式の構成にしたり，既習事項を振り返る場面を設けたりして，生徒さん自身で読み進められるよう配慮しました。

また，章扉で紹介した問題は本文や課題学習などで再び触れられるようにしています。

→詳しくは 18, 19 ページへ

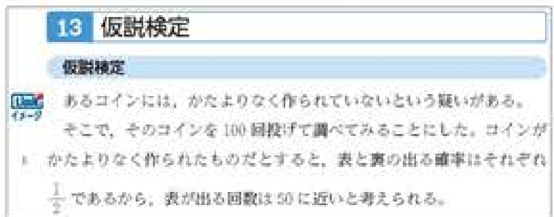
統計教育のさらなる充実


6　仮説検定の考え方

集団に対して調査する場合，集団全体のデータを集めることは難しい場合がほとんどです。そのようなとき，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ります。ここでは，その推測が妥当であるかどうかを判断する 1 つの考え方として，仮説検定の考え方について学習します。

仮説検定の考え方

ボールペンを製造している会社が，既に販売しているボールペン A を改良して新


13　仮説検定

仮説検定

Link イメージ　あるコインには，かたよりなく作られていないという疑いがある。そこで，そのコインを 100 回投げて調べてみることにした。コインがかたよりなく作られたものだとすると，表と裏の出る確率はそれぞれ $\frac{1}{2}$ であるから，表が出る回数は 50 に近いと考えられる。

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のデータ分析には「仮説検定の考え方」が加わっています。最新シリーズでは，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例を取り上げています。

また，数学 B では，二項分布を用いた「仮説検定」を扱っています。統計の内容は，図や問題の数値の改良，仮説検定の導入部分を詳しくするなど，理解しやすさに配慮しました。

→詳しくは 36〜41，86〜96 ページへ

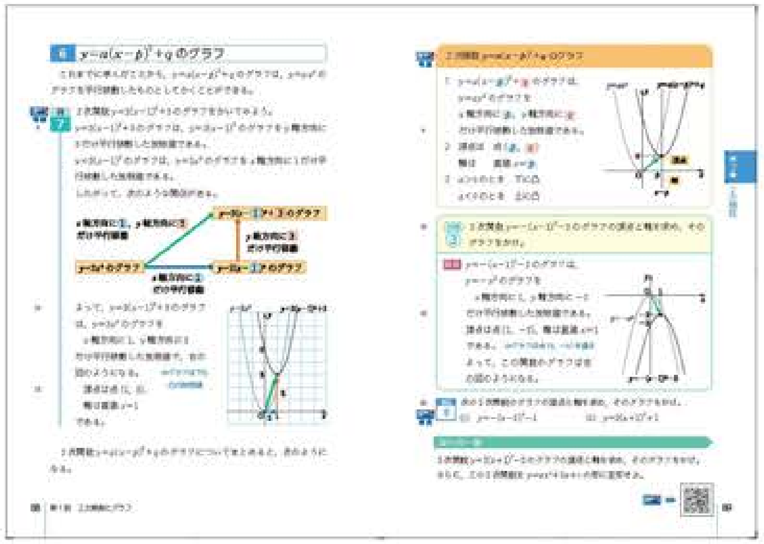
最新シリーズの特長

最新シリーズは 繋がりで深まる基本の理解 を大切にしました。
具体的には，次の 3 点が大きな特長です。

1 基礎的・基本的な知識・技能の定着 に重きを置いています。

● 最新シリーズでは，従来から基礎から標準までを定着させるベーシックな教科書として編集しており，その方針は改訂版でも変わりません。見やすい構成と充実した問題量で知識・技能を定着させる。それが最新シリーズの大きな特長です。

★項目初めは，なるべく左ページから始まるよう，配慮しました。
各項目は，導入→例→例題の見やすい構成です。



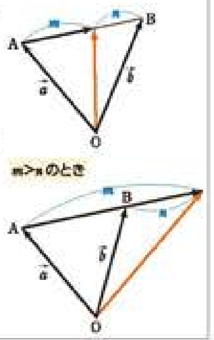
振り返り 位置ベクトル

ここでは，位置ベクトルについて，これまでに学んできたことを振り返ってみましょう。次の空らんには，これまで学んできたベクトルが入ります。教科書を振り返り，空らんを埋めてみましょう。

内分点・外分点の位置ベクトル

2 点 $\mathrm{A}(\vec{a})$，$\mathrm{B}(\vec{b})$ に対して，線分 AB を $m:n$ に内分する点の位置ベクトルを $\vec{a}$，$\vec{b}$ で表すと

また，線分 AB を $m:n$ に外分する点の位置ベクトルを $\vec{a}$，$\vec{b}$ で表すと



★各項目のまとめとして「振り返り」を掲載しました。
基礎的・基本的な知識・技能の復習や整理に役立ちます。

2 丁寧な説明，適切な問で スムーズな授業・学習が可能 です。

● 授業・学習をスムーズに行えるような工夫をほどこしました。授業・学習をスムーズに行うことで，演習の時間を増やせたり，対話的な活動に時間をかけたりすることができます。

★説明の展開は，具体例による説明から一般論へとまとめるよう心がけました。
さらに，1 つの例・例題には 1 つの学習内容のみを扱っていますので，無理なく段階的に学習できます。

重複順列

これまでは，異なるものを重複させずに並べるとき，その並べ方が何通りあるかを考えてきた。ここでは，重複を許して何度でも使ってよいとき，その並べ方が何通りあるかを考える。
同じものをくり返し使ってよいという意味

例 8 記号○と×を，重複を許して 5 個並べるとする。このとき，右の図のように，5 個のどの位置にも，○と×の 2 種類の記号を並べてよい。

したがって，この順列の総数は，積の法則により
$2\times2\times2\times2\times2=2^5=32$（通り）

例 8 のように，異なる n 種類のものから重複を許して r 個取り出して 1 列に並べたものを，「n 個から r 個取る 重複順列 」という。
その総数は次のようになる。

重複順列の総数

n 個から r 個取る重複順列の総数は n^r

$\underbrace{n\times n\times\cdots\cdots\times n}_{r\text{個の積}}=n^r$

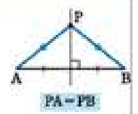
例 9 4 種類の数字 1，2，3，4 から，重複を許して 3 個使ってできる 3 けたの数は
$4^3=4\times4\times4=64$（個）

★中学校の復習や他の科目との関連事項を丁寧に扱っています。
今回の課程から「既習線」「次への一歩」を新たな構成要素として加え，既習内容との関連についてパワーアップしました。

三角形の外心

Link 考察

線分 AB の垂直二等分線上の点は，2 点 A，B から等距離にある。
また逆に，2 点 A，B から等距離にある点は，線分 AB の垂直二等分線上にある。



Link 練習 9 次の 2 次関数のグラフの頂点と軸を求め，そのグラフをかけ。
(1) $y=-(x-2)^2-1$　　(2) $y=2(x+1)^2+1$

次への一歩

2 次関数 $y=3(x+1)^2-2$ のグラフの頂点と軸を求め，そのグラフをかけ。
さらに，この 2 次関数を $y=ax^2+bx+c$ の形に変形せよ。

3 知識・技能の習得段階から 思考力・判断力・表現力も育成 できる工夫を盛り込んでいます。

● 新しい学習指導要領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。普段の授業からこれらを少しずつ養っていけるような工夫をほどこしました。

研究 $(a+b+c)^n$ の展開

二項定理を繰り返し用いることによって，$(a+b+c)^5$ の展開式における a^2bc^2 の項の係数を求めてみよう。

★標準的で重要な問題を例題できっちり扱っています。
さらに，研究や発展でも重要な問題を扱っていますので，さらにレベルアップすることができます。

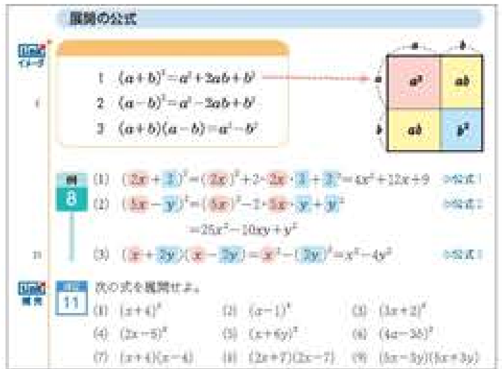
★式や値を求めるだけでなく，内容の理解を深められるような問いかけを設定し，「深める」というマーク 深める で示しました。本文とは区別して脚注で扱うことで，生徒さんの理解度に応じて取り上げられるようになっています。

深める 分散 $V(X)$ の定義は，確率変数 $X-m$ の期待値 $E(X-m)$ ではなく，確率変数 $(X-m)^2$ の期待値 $E((X-m)^2)$ を用いています。$E(X-m)$ を計算し，$E(X-m)$ を用いない理由を考えてみよう。

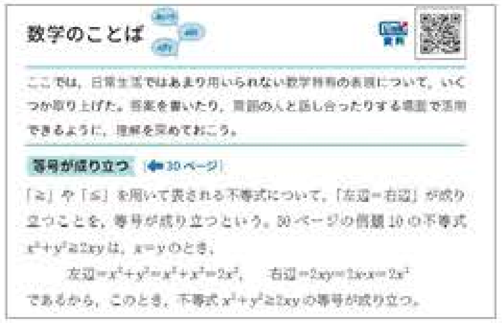
最新シリーズの改訂ポイント

1　レイアウトを刷新！

★改訂版ではレイアウトを刷新し，より理解しやすく・目に優しいデザインに変更しました。
初版よりシンプルでありながら，難しすぎる印象を与えないデザインを目指し，洗練されたレイアウトになりました。



2　「わかりやすい」をアップデート！



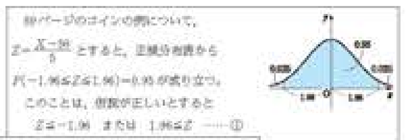
★２ページで取り上げたように，基礎的・基本的な知識・技能の定着を図るため，例→練習となるよう可能な限り例を示した後に，練習で反復を行う構成としました。

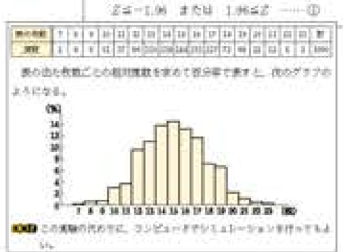
★日常生活ではあまり用いられていない数学特有の表現について，「数学のことば」としていくつか取り上げ，理解が深まるようにしました。
数学特有の表現について詳しく説明しているだけでなく，動画を用いてより理解がしやすいようにしました。

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，図や問題の数値の改良，仮説検定の導入部分を詳しくするなど，理解しやすさに配慮しました。

★改訂版から，数学Ａ「数学と人間の活動」に「倍数の判定法」や「最大公約数・最小公倍数の求め方」を新たに加えました。
さらに，章末に「問題Ａ」「問題Ｂ」「章末問題」を加え，内容を充実させました。





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	46	23
第１節　数と式	20	10
第２節　実数	10	5
第３節　１次不等式	13	7
章末問題	1	1
第２章　集合と命題	18	8
集合と命題	15	7
章末問題	1	1
第３章　２次関数	46	26
第１節　２次関数とグラフ	26	16
第２節　２次方程式と２次不等式	17	9
章末問題	1	1
第４章　図形と計量	36	20
第１節　三角比	20	10
第２節　正弦定理・余弦定理	13	9
章末問題	1	1
第５章　データの分析	30	9
データの分析	27	8.5
章末問題	1	0.5
課題学習	8	4
合計	184	90

数学 A

章・節	頁数	配当時間
第１章　場合の数と確率	52	34
第１節　場合の数	26	16
第２節　確率	23	17
章末問題	1	1
第２章　図形の性質	54	34
第１節　三角形の性質	20	11
第２節　円の性質	14	12
第３節　作図	6	3
第４節　空間図形	11	7
章末問題	1	1
第３章　数学と人間の活動	38	22
数学と人間の活動	35	21
章末問題	1	1
合計	144	90

章の構成と時間配当表

数学Ⅱ

章・節	頁数	配当時間
第１章　式と証明	30	16
第１節　数と計算	18	9
第２節　等式・不等式の証明	9	6
章末問題	1	1
第２章　複素数と方程式	22	11
第１節　複素数と２次方程式の解	14	7
第２節　高次方程式	5	3
章末問題	1	1
第３章　図形と方程式	48	28
第１節　点と直線	20	11
第２節　円	12	6
第３節　軌跡と領域	13	10
章末問題	1	1
第４章　三角関数	36	19
第１節　三角関数	22	12
第２節　加法定理	11	6
章末問題	1	1
第５章　指数関数と対数関数	32	17
指数関数と対数関数	29	16
章末問題	1	1
第６章　微分法と積分法	44	24
第１節　微分法	22	12
第２節　積分法	19	11
章末問題	1	1
課題学習	10	5
合計	222	120

数学 B

章・節	頁数	配当時間
第１章　数列	38	28
第１節　数列とその和	24	17
第２節　漸化式と数学的帰納法	11	10
章末問題	1	1
第２章　統計的な推測	44	32
第１節　確率分布	26	20
第２節　統計的な推測	15	11
章末問題	1	1
第３章　数学と社会生活	24	30
数学と社会生活	22	30
合計	106	90

数学 C

章・節	頁数	配当時間
第１章　ベクトル	64	34
第１節　平面上のベクトル	28	15
第２節　ベクトルと平面図形	16	8
第３節　空間のベクトル	17	10
章末問題	1	1
第２章　複素数平面	26	15
複素数平面	23	14
章末問題	1	1
第３章　式と曲線	38	21
第１節　２次曲線	20	12
第２節　媒介変数表示と極座標	15	8
章末問題	1	1
第４章　数学的な表現の工夫	28	20
数学的な表現の工夫	26	20
合計	156	90

目 次

数学Ⅰ

●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

数学 A

第1章 場合の数と確率

第2章 図形の性質

第3章 数学と人間の活動

数学的活動を重視した科目「数学活用」の内容が数学 A，B，C に移行しました。
数学 A では 3 章「数学と人間の活動」が該当します。（本冊子 58 ～ 69 ページ参照）　…①

数学 Ⅱ

第1章 式と証明

第2章 複素数と方程式

数学Ⅰ，Ⅱには「課題学習」が
設定されています。

第3章 図形と方程式

第4章 三角関数

第5章 指数関数と対数関数

第6章 微分法と積分法

数学 B

第1章 数　列

第2章 統計的な推測

第3章 数学と社会生活

数学的活動を重視した科目「数学活用」の内容が数学 A，B，C に移行しました。
数学 B では 3 章「数学と社会生活」が該当します。　…①

数学 C

第1章 ベクトル

第2章 複素数平面

第3章 式と曲線

第4章 数学的な表現の工夫

数学的活動を重視した科目「数学活用」の内容が数学 A，B，C に移行しました。
数学 C では 4 章「数学的な表現の工夫」が該当します。　…①

ユニバーサルデザインに配慮し，本文和文書体に見やすく読み間違えにくいユニバーサルデザインフォントを使用しました。 …①

この本の使い方

	中学校を含め，今までに学習した内容を示しています。
例 1	本文の理解を助けるための具体的な例です。
例題 1	その項目の内容の基礎となる問題や代表的な問題です。必要に応じて，問題を解くためのポイントを 考え方 として載せました。解答 で模範解答の一例を示しました。
練習 1	例，例題の内容を自分で反復学習するための問題です。巻末に答がありますので，確認に利用してください。
次への一歩	その項目で学習した内容のうち，次の項目で必要な内容を確認するための問題です。
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す。ページの下に掲載しています。
振り返り 問	内容の区切りや節の終わりにあります。それまでの基本事項をまとめました。基本事項の確認に利用してください。理解を深めるための問題を 問 で取り上げました。
節末問題 A 節末問題 B	内容の区切りや節の終わりにあります。節末問題 A はそれまでの復習の復習問題，節末問題 B はやや程度の高い問題を取り上げました。関連する内容について，本文の参照ページを示しました。

色覚の個人差を問わず多くの人に見やすいよう，カラーユニバーサルデザインに配慮しました。 …①

章末問題	各章の終わりにあります。その章の内容全体の復習で，応用的な問題を中心に取り上げました。
【研究】	本文の内容に関連するやや程度の高い内容を取り上げました。場合によっては省略して進むことができます。
【発展】	学習指導要領の数学Ⅱの範囲外の内容です。興味や関心に応じて選択して学習する発展的内容です。
Column	本文の内容に関連した興味深い話題を取り上げました。
課題学習 1	章扉，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ました。主体的に考えて，取り組んでみましょう。
あいう abc αβγ 数学のことば	日常生活ではあまり用いられない数学特有の表現について，本文に参照を入れ，巻末でいくつか取り上げました。

インターネットへのリンクマーク

Link 補充　Link 資料　Link イメージ　Link 考察

この教科書に関連した補充問題，参考資料，理解を助けるアニメーション，活動を効果的に行うためのツールなどが利用できる目印です。

下記の URL を入力するか二次元コードを読み取ることで利用できます。必要に応じて活用してください。

なお，インターネットに接続することで発生する通信料は，使用者の負担となりますので注意してください。

https://www.chart.co.jp/qr/26ma2/

，，M マークについて

マーク … 学習した内容の反復問題や復習問題。

マーク … 学習で身に着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。

M マーク … 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。

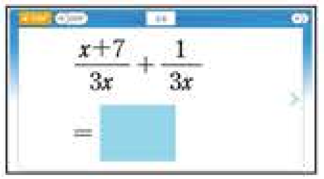
NEW!
各種デジタルコンテンツの利用法と，コンテンツを用いてどのように学ぶかについて，見返しにまとめています。
コンテンツについては，本冊子右ページもご参照ください。 …④

本書で扱うデジタルコンテンツについて

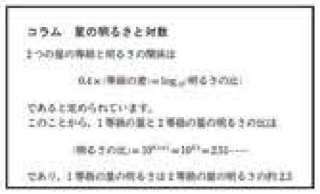
●インターネットへのリンクマーク

この教科書では，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。

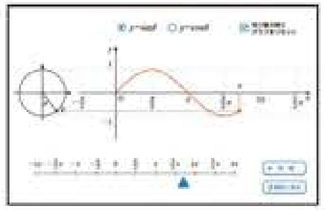
Link 補充 教科書の練習の反復問題を表示するコンテンツです。



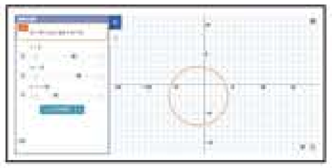
Link 資料 教科書の内容に関連した情報を表示するコンテンツです。



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



Link 考察 グラフや図をかいたり動かしたりして，理解を深めることができるコンテンツです。



その他にもさまざまなコンテンツを収録しています。
既習内容の確認問題
数学の理解を深める動画
公式を理解する動画　など

●デジタルコンテンツへのアクセス方法

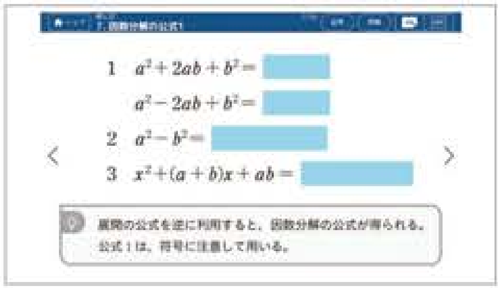
これらのコンテンツは，下記の URL を入力するか二次元コードを読み取ることで利用できます。
なお，インターネットに接続することで発生する通信料は，使用者の負担となりますので注意してください。

https://www.chart.co.jp/qr/26ma2/

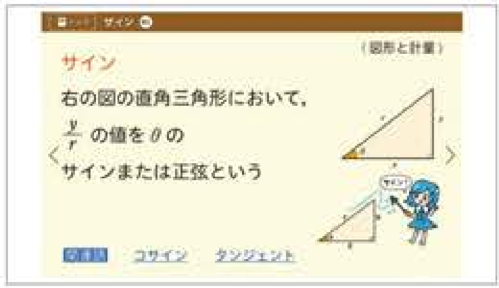
様々なデジタルコンテンツをご用意！

サンプルは こちら！

■公式集

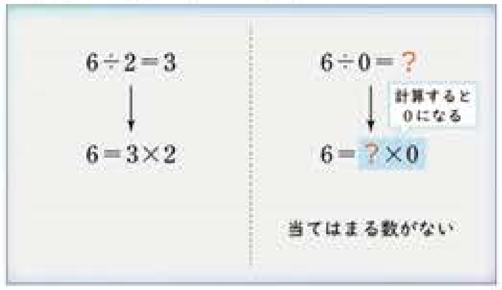


■用語辞書

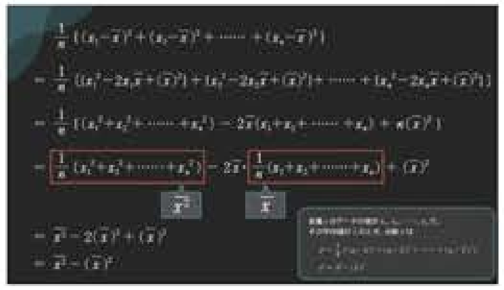


■既習内容の確認問題

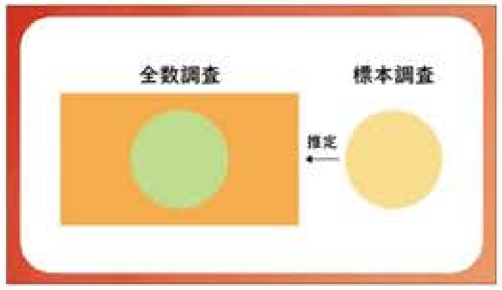
■数学の理解を深める動画



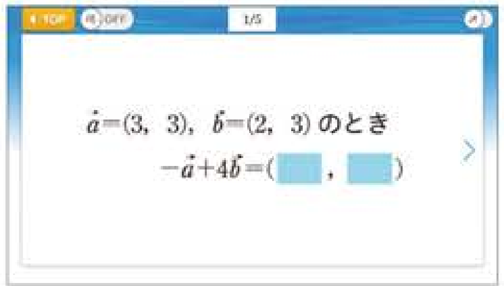
■公式を理解するための動画



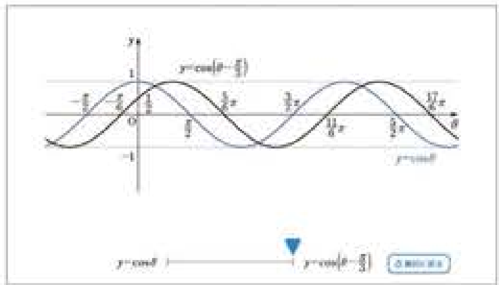
■各章の導入動画



■計算カード



■考察コンテンツ



デジタルコンテンツについては，本冊子 p.104，105 もご覧ください。

中学校の復習として，基本的な計算について，まとめて取り上げました。…③

3 方程式　中学校の内容の確認

1次方程式

等式の性質

1　等式の両辺に同じ数を足しても，等式は成り立つ。

$A=B$　ならば　$A+C=B+C$

2　等式の両辺から同じ数を引いても，等式は成り立つ。

$A=B$　ならば　$A-C=B-C$

3　等式の両辺に同じ数を掛けても，等式は成り立つ。

$A=B$　ならば　$AC=BC$

4　等式の両辺を同じ数で割っても，等式は成り立つ。

$A=B$　ならば　$\dfrac{A}{C}=\dfrac{B}{C}$　　ただし，$C\neq0$

注意　$C\neq0$ は，C が 0 に等しくないことを表す。

副文で「移項」の図解を入れました。…②

右のように，等式では等式の性質を使って，一方の辺の項を，その符号を変えて他方の辺に移すことができる。

$$\begin{aligned} x\boxed{+5}&=3\\ x+5-5&=3-5\\ x&=3\boxed{-5} \end{aligned}$$
移項

このような操作を **移項** という。

例 11　1次方程式 $3(x-2)=5x+4$ を解こう。

かっこをはずすと　$3x\boxed{-6}=\boxed{5x}+4$

$3x\boxed{-5x}=4\boxed{+6}$　　−6 と 5x を移項

$-2x=10$

$x=-5$　　両辺を −2 で割る

式変形の補足を入れました。…②

Link 補充　**練習 11**　次の1次方程式を解け。

(1)　$x-5=-1$　　(2)　$-4x=12$　　(3)　$6(x+2)=-x+5$

連立方程式

例 12　次の連立方程式を解こう。

(1)　$\begin{cases}3x+2y=4 & \cdots\cdots ①\\ 5x-3y=13 & \cdots\cdots ②\end{cases}$

$$\begin{array}{lrr} ①\times3 & & 9x+6y=12\\ ②\times2 & +) & 10x-6y=26\\ \hline & & 19x\quad=38\\ & & x=2 \end{array}$$

⇦ y の項を消去するために，y の係数の絶対値をそろえる

$x=2$ を ① に代入すると　$3\times2+2y=4$

$2y=-2$

$y=-1$

よって　$x=2,\ y=-1$

(2)　$\begin{cases}y=2x-1 & \cdots\cdots ①\\ -x+3y=-8 & \cdots\cdots ②\end{cases}$

① を ② に代入すると

$-x+3(2x-1)=-8$　　⇦ ② の y に ① の $2x-1$ を代入する

$5x=-5$

$x=-1$

$x=-1$ を ① に代入すると

$y=2\times(-1)-1=-3$

よって　$x=-1,\ y=-3$

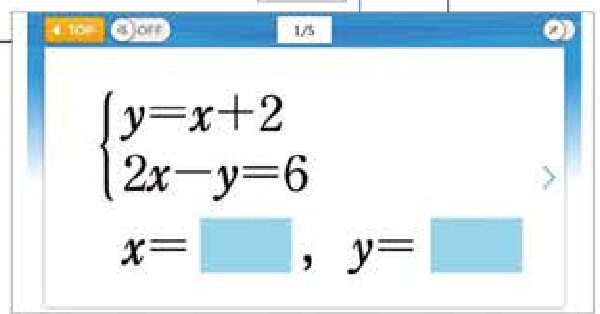
Link 補充　**練習 12**　次の連立方程式を解け。

(1)　$\begin{cases}2x+y=-1\\ x-y=-2\end{cases}$　　(2)　$\begin{cases}2x+3y=4\\ 5x+4y=3\end{cases}$

(3)　$\begin{cases}y=2x\\ 3x-y=3\end{cases}$　　(4)　$\begin{cases}y=-x+3\\ x-2y=6\end{cases}$

Link >>>

練習の反復問題を表示する補充問題コンテンツを用意しました。また，補充問題コンテンツの数を増やしました。…④



章扉を見開き構成としました。その章に関連する日常生活を意識した問題や，学習する動機付けとなるような問題を紹介します。…②

第1章 数と式

Yさんは友達とお菓子交換をするために，1個100円のお菓子Aと1個60円のお菓子Bを購入することにしました。

交換するお菓子の個数を考えると，お菓子Aとお菓子Bを合わせて20個購入する必要がありそうだね。

おこづかいを考えると，お菓子交換に使える金額は1500円までだよ。
それより多くは使えないよ。

章扉のページには，これから学ぶことの全体像をイメージするために，その章で学ぶ内容を把握できるような動画をご用意しました。…④

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

じゃあ，お菓子Aを5個とお菓子Bを15個でいいんじゃないかな。
これならお菓子の代金の合計は1400円だよ。

確かにそれなら1500円以内に収まっているね。
でも，お菓子Aの方が人気があるから，できるだけ多くお菓子Aを買いたいな。

お菓子Aを10個とお菓子Bを10個だと，代金の合計が1600円になってしまうね。
どのように考えたらいいんだろう。

1個100円のお菓子Aと1個60円のお菓子Bを合わせて20個買い，代金の合計を1500円以内にするとき，1個100円のお菓子Aをできるだけ多く買う方法を考えましょう。 p.54で考えます。

章扉で紹介した問題は，本文や課題学習などで扱うようにしました。…②

項目初めでは，その項目で学習する内容を簡潔にまとめました。生徒さんが目標をもって取り組むことができます。 …②

3 展開の公式

ここでは，式の展開でよく使われる等式を公式としてまとめます。

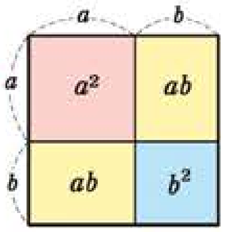
展開の公式

Link イメージ

1 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

2 $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

3 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$



例 8

(1) $(2x+3)^2=(2x)^2+2\cdot 2x\cdot 3+3^2=4x^2+12x+9$ ⇦公式 1

(2) $(5x-y)^2=(5x)^2-2\cdot 5x\cdot y+y^2$ ⇦公式 2

$=25x^2-10xy+y^2$

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

Link 補充

練習 11 次の式を展開せよ。

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

(4) $(2x-5)^2$ (5) $(x+6y)^2$ (6) $(4a-3b)^2$

(7) $(x+4)(x-4)$ (8) $(2x+7)(2x-7)$ (9) $(5x-3y)(5x+3y)$

Link イメージ

4 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

例 9

(1) $(x+3)(x+5)=x^2+(3+5)x+3\cdot 5=x^2+8x+15$ 足す 掛ける

(2) $(x-4)(x+1)=x^2+(-4+1)x+(-4)\cdot 1$ ⇦ $\{x+(-4)\}(x+1)$

$=x^2-3x-4$

(3) $(x-5y)(x-2y)=x^2+(-5y-2y)x+(-5y)\cdot(-2y)$

$=x^2-7xy+10y^2$

中学数学や他科目，他項目で扱いのある既習事項には，線（既習線）を入れました。 …②

基礎的・基本的な知識・技能の定着に役立つ練習の補充問題を，コンテンツとして収録しています。 …④

Link 補充

練習 12 次の式を展開せよ。

(1) $(x+2)(x+4)$ (2) $(x+8)(x-1)$ (3) $(x-7)(x+3)$

(4) $(x-3)(x-2)$ (5) $(x-2y)(x-7y)$ (6) $(x+4y)(x-3y)$

$(ax+b)(cx+d)$ を展開すると，次の公式が得られる。

5 $(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$

$$(ax+b)(cx+d)=\underbrace{acx^2}_{①}+(\underbrace{ad}_{②}+\underbrace{bc}_{③})x+\underbrace{bd}_{④}$$

例題 3 次の式を展開せよ。

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

考え方 (2) 公式 5 の b を by，d を dy に変えて展開すると

$(ax+by)(cx+dy)=acx^2+(ad+bc)xy+bdy^2$

となる。

解答 (1) $(2x+3)(4x+5)=2\cdot 4x^2+(2\cdot 5+3\cdot 4)x+3\cdot 5$

$=8x^2+22x+15$

(2) $(3x+2y)(x-5y)=3\cdot 1x^2+\{3\cdot(-5)+2\cdot 1\}xy+2\cdot(-5)y^2$

$=3x^2-13xy-10y^2$

Link 補充

練習 13 次の式を展開せよ。

(1) $(x+2)(3x+1)$ (2) $(5x+1)(x-2)$

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

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

Link »»

紙面の端に章の見出しをつけて，検索性を向上しています。 …①

1つの例題には1つの学習内容のみを扱っていますので，無理なく段階的に学習できます。…②

6 いろいろな因数分解

複雑な式を因数分解するとき，式の形に応じた工夫をすると，因数分解しやすくなることがあります。

おきかえの工夫

例題 11 $(x+y)^2+4(x+y)+3$ を因数分解せよ。

考え方 $x+y$ を M でおきかえて因数分解する。

解答 $x+y=M$ とおくと

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

$$=(x+y+1)(x+y+3)$$

M を $x+y$ にもどす

練習 22 次の式を因数分解せよ。

(1) $(x+y)^2+5(x+y)$　　(2) $(x+y)^2-7(x+y)+12$

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

1つの文字に着目して整理する

例題 12 次の式を因数分解せよ。

$$a^2+ab-3a+2b-10$$

考え方 a，b のどちらかの文字に着目して式を整理する。ここでは，次数の低い文字 b に着目して式を整理する。

解答 $a^2+ab-3a+2b-10=(a+2)b+(a^2-3a-10)$　⇦ b について整理

$$=(a+2)b+(a+2)(a-5)$$

$$=(a+2)\{b+(a-5)\}$$　⇦共通因数 $a+2$ をくくり出す

$$=(a+2)(a+b-5)$$

効果的な色使いにより，見やすさに配慮しました。また，理解を助ける副文を充実しました。…②

練習 23 次の式を因数分解せよ。

(1) $a^2+ab+a+3b-6$　　(2) $y^2+xy+4x-16$

例題 13 次の式を因数分解せよ。

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

(2) $2x^2+7xy+3y^2-x-8y-3$

考え方 (1) $x^2+(y$ の1次式$)x+(y$ の2次式$)$ の形に整理する。

(2) $2x^2+(y$ の1次式$)x+(y$ の2次式$)$ の形に整理する。

解答 (1) $x^2+3xy+2y^2+2x+5y-3$

$=x^2+(3y+2)x+2y^2+5y-3$　⇦ x について整理

$=x^2+(3y+2)x+(y+3)(2y-1)$　⇦ $2y^2+5y-3$ を因数分解

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

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

1	$y+3$	→	$y+3$
1	$2y-1$	→	$2y-1$
1	$(y+3)(2y-1)$		$3y+2$

(2) $2x^2+7xy+3y^2-x-8y-3$

$=2x^2+(7y-1)x+3y^2-8y-3$　⇦ x について整理

$=2x^2+(7y-1)x+(y-3)(3y+1)$　⇦ $3y^2-8y-3$ を因数分解

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

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

1	$3y+1$	→	$6y+2$
2	$y-3$	→	$y-3$
2	$(y-3)(3y+1)$		$7y-1$

Link 補充 **練習 24** 次の式を因数分解せよ。

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

(2) $x^2+3xy+2y^2+2x+y-3$

(3) $2x^2+3xy+y^2-5x-3y+2$

(4) $2x^2+7xy+5y^2-11x-26y+5$

深める 例題12の式を，文字 a に着目して整理し，因数分解してみよう。

Link >>>

構成要素「深める」として，別の方法で考えてみる，理由を説明するなど，本質的な理解に繋がる問いを脚注に掲載しました。必要に応じて扱うことができます。…①

$y=ax^2$ のグラフは中学校の内容ですが扱っています。
中学との連携によりスムーズな理解に繋がります。 …③

3 $y=ax^2$ のグラフ

Link 考察

$y=2x^2$ のグラフと $y=x^2$ のグラフの関係を調べてみよう。

同じ x の値について，x^2 と $2x^2$ の値を表にすると，次のようになる。

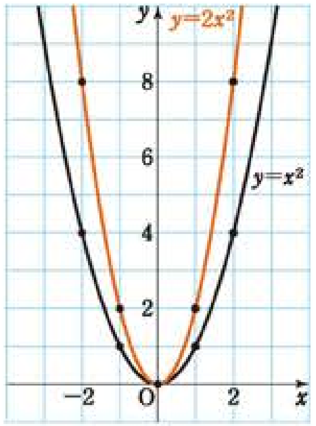
x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
x^2	…	9	4	1	0	1	4	9	…
$2x^2$	…	18	8	2	0	2	8	18	…

2倍

同じ x の値について，$2x^2$ の値は x^2 の値の 2 倍である。

したがって，$y=2x^2$ のグラフは，$y=x^2$ のグラフ上の各点について，その y 座標を 2 倍した点全体であることがわかる。

$y=2x^2$ のグラフをかくと，右の図のようになる。



練習 5 2 次関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフを右の図にかき込め。

次に，$y=-2x^2$ のグラフと $y=2x^2$ のグラフの関係を調べてみよう。

同じ x の値について，$2x^2$ と $-2x^2$ の値の表は次のようになる。

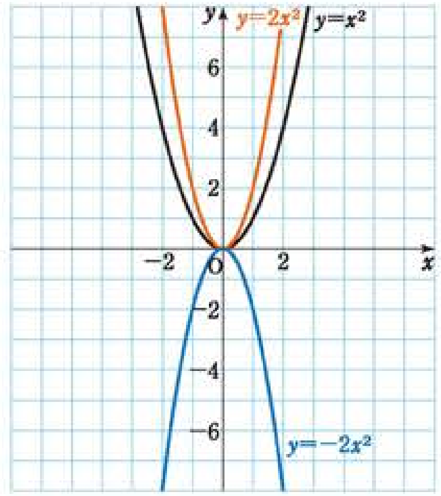
x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
$2x^2$	…	18	8	2	0	2	8	18	…
$-2x^2$	…	-18	-8	-2	0	-2	-8	-18	…

-1 倍

同じ x の値に対する $2x^2$ の値と $-2x^2$ の値は，符号が逆である。

したがって，$y=-2x^2$ のグラフは，$y=2x^2$ のグラフと x 軸に関して対称な曲線になる。

$y=-2x^2$ のグラフをかくと，右の図のようになる。



練習 6 次の 2 次関数のグラフを右の図にかき込め。

(1) $y=-x^2$

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

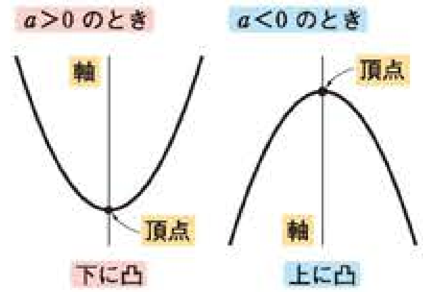
2 次関数 $y=ax^2$ のグラフは，原点 O を通り，y 軸に関して対称な曲線である。この形の曲線を **放物線** といい，

$a>0$ のとき **下に凸**（とつ） である， ⇦上に開いた形

$a<0$ のとき **上に凸** である ⇦下に開いた形

という。

放物線の対称軸を，その放物線の **軸** といい，軸と放物線の交点を放物線の **頂点** という。



2 次関数 $y=ax^2$ のグラフは，

軸が y 軸，頂点が原点の放物線

である。

Link 考察 深める 次の 4 つの 2 次関数を，グラフの開き具合の大きい順に並べてみよう。

① $y=4x^2$ ② $y=-3x^2$ ③ $y=-\frac{1}{5}x^2$ ④ $y=\frac{2}{3}x^2$

Link >>>

$y=ax^2$ の係数 a とグラフの関係を考察する問題です。
本質的な理解に繋がる問いを掲載しました。 …①

図式とグラフの色を合わせました。…②

6 $y=a(x-p)^2+q$ のグラフ

これまでに学んだことから，$y=a(x-p)^2+q$ のグラフは，$y=ax^2$ のグラフを平行移動したものとしてかくことができる。

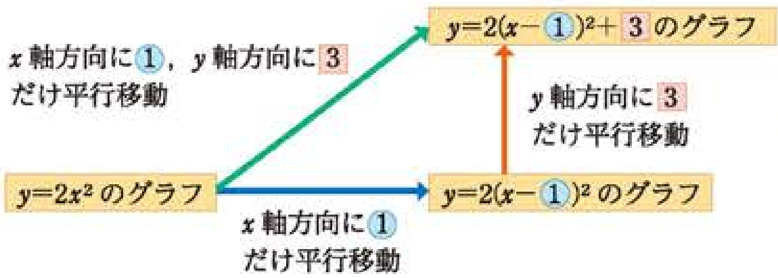
Link 考察

例 7 2 次関数 $y=2(x-1)^2+3$ のグラフをかいてみよう。

$y=2(x-1)^2+3$ のグラフは，$y=2(x-1)^2$ のグラフを y 軸方向に 3 だけ平行移動した放物線である。

$y=2(x-1)^2$ のグラフは，$y=2x^2$ のグラフを x 軸方向に 1 だけ平行移動した放物線である。

したがって，次のような関係がある。



よって，$y=2(x-1)^2+3$ のグラフは，$y=2x^2$ のグラフを

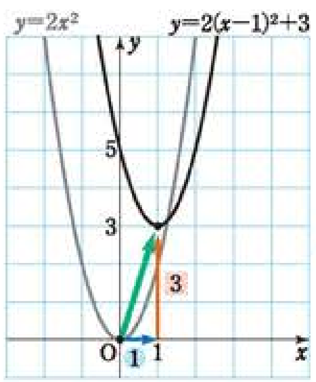
x 軸方向に 1，y 軸方向に 3

だけ平行移動した放物線で，右の図のようになる。　⇦グラフは下に凸の放物線

頂点は点 $(1,\ 3)$，

軸は直線 $x=1$

である。



2 次関数 $y=a(x-p)^2+q$ のグラフについてまとめると，次のようになる。

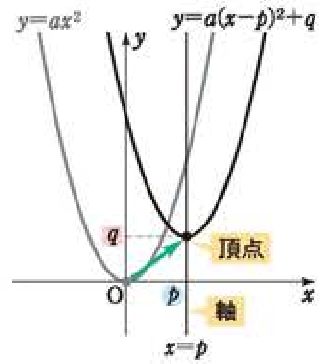
Link 考察

2 次関数 $y=a(x-p)^2+q$ のグラフ

1　$y=a(x-p)^2+q$ のグラフは，
$y=ax^2$ のグラフを
x 軸方向に p，y 軸方向に q
だけ平行移動した放物線である。

2　頂点は　点 $(p,\ q)$
軸は　　直線 $x=p$

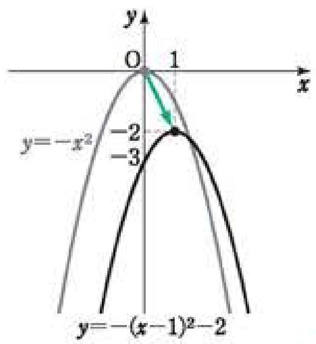
3　$a>0$ のとき　下に凸
$a<0$ のとき　上に凸



第3章 2次関数

例題 3　2 次関数 $y=-(x-1)^2-2$ のグラフの頂点と軸を求め，そのグラフをかけ。

解答　$y=-(x-1)^2-2$ のグラフは，
$y=-x^2$ のグラフを
x 軸方向に 1，y 軸方向に -2
だけ平行移動した放物線である。
頂点は点 $(1,\ -2)$，軸は直線 $x=1$
である。　⇦グラフは点 $(0,\ -3)$ を通る
よって，この関数のグラフは右の図のようになる。



補充問題
コンテンツ
…④

練習 9　次の 2 次関数のグラフの頂点と軸を求め，そのグラフをかけ。　Link 補充

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

次への一歩

2 次関数 $y=3(x+1)^2-2$ のグラフの頂点と軸を求め，そのグラフをかけ。
さらに，この 2 次関数を $y=ax^2+bx+c$ の形に変形せよ。

Link ≫

構成要素「次への一歩」として，それまでに学習した知識・技能を用いて取り組む，次の項目に繋がる問を掲載しました。…②

前ページまでは$y=a(x-p)^2+q$の形の式について，ここからは$y=ax^2+bx+c$の形の式について学ぶため，「次への一歩」として，この2つの形の式の繋がりを意識させる問を掲載しました。…②

7 $y=ax^2+bx+c$ のグラフ

ここからは，2次関数$y=ax^2+bx+c$のグラフについて学習します。

$y=ax^2+bx+c$ を $y=a(x-p)^2+q$ の形に変形できれば，今まで学習してきたことを使って，$y=ax^2+bx+c$のグラフをかくことができます。

$y=x^2+bx$ の変形

$(x-p)^2$ を展開すると

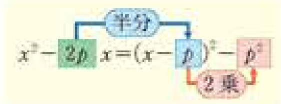
$$(x-p)^2=x^2-2px+p^2$$

両辺から p^2 を引くと

$$(x-p)^2-p^2=x^2-2px+p^2-p^2$$

左辺と右辺を入れ替えて

$$x^2-2px=(x-p)^2-p^2$$



となる。この結果を利用して，2次関数の式を変形してみよう。

平方完成の定着を目指すため，図解を多く入れました。…②

Link イメージ

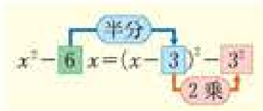
例 8

(1) $y=x^2-6x$

$=x^2-2\cdot3x$

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

$=(x-3)^2-9$

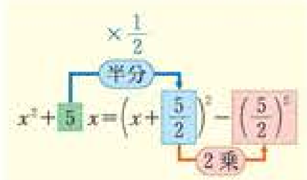


(2) $y=x^2+5x$

$=x^2+2\cdot\frac{5}{2}x$

$=\left(x+\frac{5}{2}\right)^2-\left(\frac{5}{2}\right)^2$

$=\left(x+\frac{5}{2}\right)^2-\frac{25}{4}$

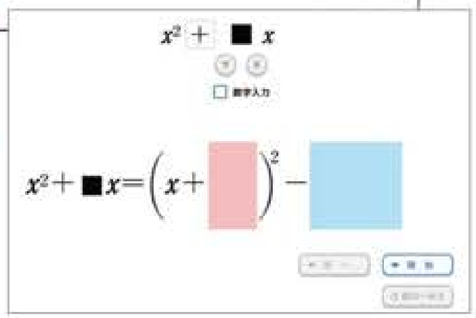


練習 10 次の2次関数を $y=(x-p)^2+q$ の形に変形せよ。

(1) $y=x^2-4x$　(2) $y=x^2+2x$

(3) $y=x^2-3x$　(4) $y=x^2+x$

「平方完成の式変形」を解説したアニメーションをコンテンツとして用意しました。…④



平方完成など計算問題の反復量を充実させました。…②

$y=ax^2+bx+c$ の変形

$y=ax^2+bx+c$ を $y=a(x-p)^2+q$ の形に変形してみよう。

まず，ax^2+bx の部分を変形することを考える。

例 9

(1) $y=3x^2-6x$

$=3(x^2-2x)$　⇐x^2の係数3をくくり出す

$=3\{(x-1)^2-1^2\}$　⇐$x^2-2\cdot1\cdot x=(x-1)^2-1^2$

$=3(x-1)^2-3\cdot1^2$　⇐3を掛けて{ }をはずす

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

(2) $y=-2x^2-12x$

$=-2(x^2+6x)$　⇐x^2の係数-2をくくり出す

$=-2\{(x+3)^2-3^2\}$　⇐$x^2+2\cdot3x=(x+3)^2-3^2$

$=-2(x+3)^2+2\cdot3^2$　⇐-2を掛けて{ }をはずす

$=-2(x+3)^2+18$

(3) $y=3x^2-12x+7$

$=3(x^2-4x)+7$　⇐x^2の係数3をくくり出す

$=3\{(x-2)^2-2^2\}+7$　⇐$x^2-2\cdot2x=(x-2)^2-2^2$

$=3(x-2)^2-3\cdot2^2+7$　⇐3を掛けて{ }をはずす

$=3(x-2)^2-5$

第3章 2次関数

練習 11 次の2次関数を $y=a(x-p)^2+q$ の形に変形せよ。

(1) $y=3x^2+18x$　(2) $y=2x^2-8x$

(3) $y=-x^2+10x$　(4) $y=-3x^2-24x$

Link 補充

練習 12 次の2次関数を $y=a(x-p)^2+q$ の形に変形せよ。

(1) $y=x^2-2x+3$　(2) $y=x^2+8x+4$

(3) $y=2x^2-8x+3$　(4) $y=3x^2+6x+7$

(5) $y=-x^2-10x+15$　(6) $y=-2x^2+6x-1$

補充問題コンテンツ …④

Link >>>

1つの例題には1つの学習内容のみを扱っていますので，無理なく段階的に学習できます。 …②

$y=ax^2+bx+c$ のグラフ

2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフをかくには，関数の式を $y=a(x-p)^2+q$ の形に変形すればよい。 ⇦この変形を **平方完成**（へいほうかんせい） という

Link 考察

例題 4 次の2次関数のグラフの頂点と軸を求め，そのグラフをかけ。

(1) $y=x^2+6x+7$ (2) $y=-2x^2+4x-3$

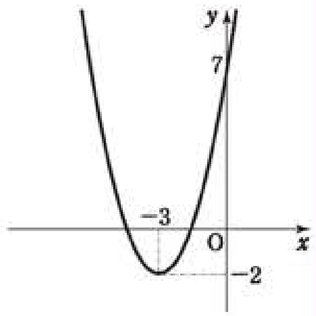
解答 (1) $y=x^2+6x+7$

$=(x+3)^2-3^2+7$

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

頂点は点 $(-3,\ -2)$，軸は直線 $x=-3$ である。

よって，グラフは右の図のようになる。



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

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

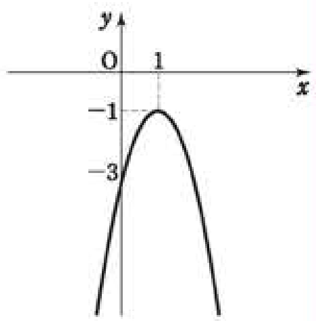
$=-2\{(x-1)^2-1^2\}-3$

$=-2(x-1)^2+2\cdot1^2-3$

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

頂点は点 $(1,\ -1)$，軸は直線 $x=1$ である。

よって，グラフは右の図のようになる。



注意! 2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフは y 軸と点 $(0,\ c)$ で交わる。

練習 13 次の2次関数のグラフの頂点と軸を求め，そのグラフをかけ。

(1) $y=x^2-4x+2$ (2) $y=x^2-6x+10$

(3) $y=x^2+4x+4$ (4) $y=2x^2+12x+15$

(5) $y=-3x^2+6x-1$ (6) $y=-x^2-8x-12$

研究は，本文の内容に関するやや程度の高い内容です。ここでは，2次関数のグラフの平行移動に関する題材を研究で追加しました。 …③

2次関数 $y=ax^2+bx+c$ を $y=a(x-p)^2+q$ の形に変形すると

$$y=ax^2+bx+c=a\left(x^2+\frac{b}{a}x\right)+c=a\left\{\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\left(\frac{b}{2a}\right)^2\right\}+c$$

$$=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-a\left(\frac{b}{2a}\right)^2+c$$

$$=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a}$$

よって，2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフは，$y=ax^2$ のグラフを平行移動した放物線で，頂点は点 $\left(-\frac{b}{2a},\ -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$ である。

研究 2次関数のグラフの平行移動

Link 考察

2次関数 $y=x^2+2x+2$ のグラフと $y=x^2-4x+7$ のグラフは，どちらも $y=x^2$ のグラフを平行移動した放物線であるから，$y=x^2+2x+2$ のグラフを平行移動すれば，$y=x^2-4x+7$ のグラフに重なる。

どのように平行移動すればよいか調べてみよう。

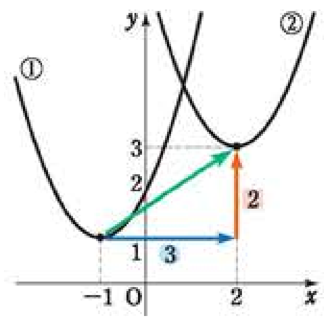
$y=x^2+2x+2$ を変形すると

$y=(x+1)^2+1$ ……①

$y=x^2-4x+7$ を変形すると

$y=(x-2)^2+3$ ……②

よって，①のグラフの頂点は点 $(-1,\ 1)$，②のグラフの頂点は点 $(2,\ 3)$ である。



したがって，①のグラフを

x 軸方向に 3，y 軸方向に 2

だけ平行移動すれば，②のグラフに重なる。

練習1 2次関数 $y=x^2+4x+5$ のグラフを平行移動して，2次関数 $y=x^2-6x+7$ のグラフに重ねるには，どのように平行移動すればよいか。

Link »»

構成要素「振り返り」として，教科書で扱った文章の一部を空欄にして掲載しました。基礎的・基本的な知識・技能の復習や整理に役立ちます。 …②

振り返り　1次関数，2次関数のグラフ

ここでは，1次関数のグラフ，2次関数のグラフについて，これまでに学んできたことを振り返ってみましょう。次の空らんには，これまで学んできた語句や文字が入ります。教科書を振り返り，空らんを埋めてみましょう。

1次関数のグラフ

1次関数は，一般に次の形で表される。

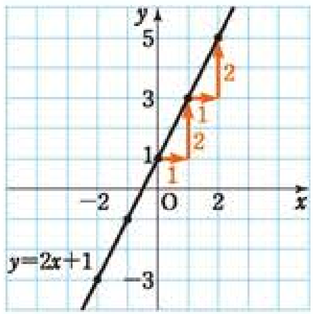
$y=ax+b$

ただし，a，b は定数で $a \neq 0$

1次関数 $y=ax+b$ のグラフは，

$\boxed{}$ が a，$\boxed{}$ が b の直線

である。



2次関数のグラフ

2次関数は，一般に次の形で表される。

$y=ax^2+bx+c$　　ただし，a，b，c は定数で $a \neq 0$

2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフをかくには，この式を $y=a(x-p)^2+q$ の形に変形すればよい。

2次関数 $y=a(x-p)^2+q$ のグラフは，

1　$y=ax^2$ のグラフを

x 軸方向に $\boxed{}$，y 軸方向に $\boxed{}$

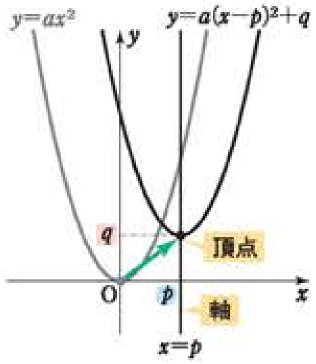
だけ平行移動した放物線である。

2　$\boxed{}$ は点 $(p,\ q)$

$\boxed{}$ は直線 $x=p$

3　$a>0$ のとき $\boxed{}$ に凸

$a<0$ のとき $\boxed{}$ に凸



構成要素「問」として，「振り返り」で扱った内容に関する思考力・判断力・表現力の育成に役立つ問を掲載しました。 …②

Link 考察 問1　次の空らんに，下の語群からあてはまる語句を選んで入れよ。ただし，同じ語句を何度用いてもよい。

(1)　1次関数 $y=ax+b$ のグラフについて

(i)　a の値を変えずに b の値を変化させると，

グラフは ア$\boxed{}$ に イ$\boxed{}$ する。

(ii)　b の値を変えずに a の値を変化させる。

$a>0$ のとき，a の値を大きくすると，グラフの傾き具合は

ウ$\boxed{}$。

(2)　2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフについて

(i)　a，b の値を変えずに c の値を変化させると，

グラフは エ$\boxed{}$ に オ$\boxed{}$ する。

(ii)　b，c の値を変えずに a の値を変化させる。

$a>0$ のとき，a の値を大きくすると，グラフの開き具合は

カ$\boxed{}$。

$a<0$ のとき，a の値を小さくすると，グラフの開き具合は

キ$\boxed{}$。

(3)　2次関数 $y=a(x-p)^2+q$ のグラフについて

(i)　a，p の値は変えずに q の値を変化させると，

グラフは ク$\boxed{}$ に ケ$\boxed{}$ する。

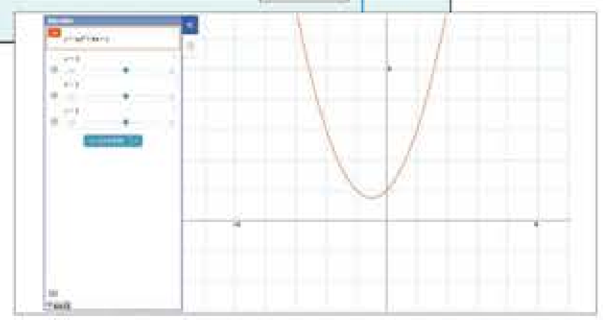
(ii)　a，q の値は変えずに p の値を変化させると，

グラフは コ$\boxed{}$ に サ$\boxed{}$ する。

語群

平行移動　対称移動　x 軸方向　y 軸方向　大きくなる
小さくなる　変わらない　傾き　切片　直線　放物線　軸
下に凸　上に凸

関数のグラフに関するシミュレーションツールをコンテンツとして用意しました。 …④



$\dfrac{BC}{AB}$ の値を A の **サイン** または **正弦**（せいげん） といい，**sin** A と書く。

$\dfrac{AC}{AB}$ の値を A の **コサイン** または **余弦**（よげん） といい，**cos** A と書く。

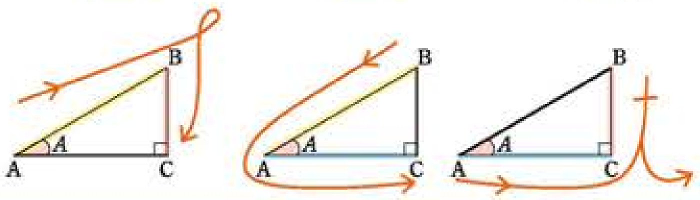
$\dfrac{BC}{AC}$ の値を A の **タンジェント** または **正接**（せいせつ） といい，**tan** A と書く。

また，サイン，コサイン，タンジェントをまとめて **三角比** という。

Link イメージ

鋭角の三角比

$\sin A = \dfrac{BC}{AB}$　　$\cos A = \dfrac{AC}{AB}$　　$\tan A = \dfrac{BC}{AC}$



注意！ s，t の筆記体がそれぞれ $\mathscr{s}$，$\mathscr{t}$ である。

直角三角形の辺

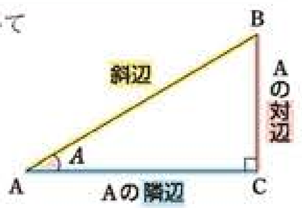
∠C が直角である直角三角形 ABC において

辺 AB を **斜辺**

辺 BC を頂点 A の **対辺**

辺 AC を頂点 A の **隣辺**（りんぺん）

という。



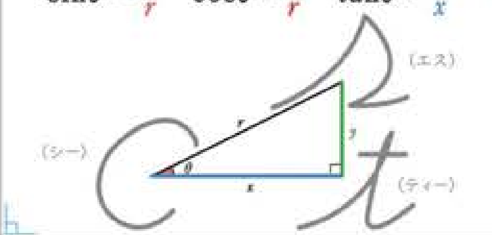
このとき，$\sin A = \dfrac{\text{対辺}}{\text{斜辺}}$，$\cos A = \dfrac{\text{隣辺}}{\text{斜辺}}$，$\tan A = \dfrac{\text{対辺}}{\text{隣辺}}$ である。

Link ≫

第4章 図形と計量

筆記体を用いた，三角比と辺の対応の覚え方を図解で示しました。
さらに，その図解を解説した動画コンテンツを用意しました。 …④

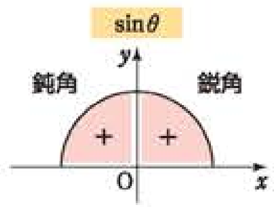
$\sin\theta = \dfrac{y}{r}$　$\cos\theta = \dfrac{x}{r}$　$\tan\theta = \dfrac{y}{x}$

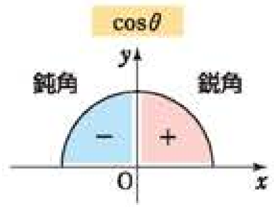


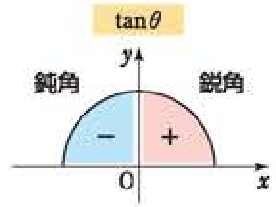
三角比に関する表を完成させる問題を本文で扱いました。 …②

三角比の値の符号は，定義から次のようになる。

θ	0°	鋭角 $0°<\theta<90°$	90°	鈍角 $90°<\theta<180°$	180°
$\sin\theta$	0	+	1	+	0
$\cos\theta$	1	+	0	−	−1
$\tan\theta$	0	+	／	−	0







練習 **11** 次の表の空らんに適する数値を入れて，表を完成させよ。

θ	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
$\sin\theta$									
$\cos\theta$									
$\tan\theta$					／				

深める　$0° \leqq \theta \leqq 180°$ とします。次の ①～⑥ の等式の中には，θ がどのような値をとっても成り立たないものがあります。成り立たない等式をすべて選んでみよう。

① $\sin\theta = \dfrac{4}{9}$　② $\cos\theta = 2$　③ $\tan\theta = -\sqrt{5}$

④ $\sin\theta = -\dfrac{1}{\sqrt{2}}$　⑤ $\cos\theta = -\dfrac{1}{\sqrt{5}}$　⑥ $\tan\theta = 10$

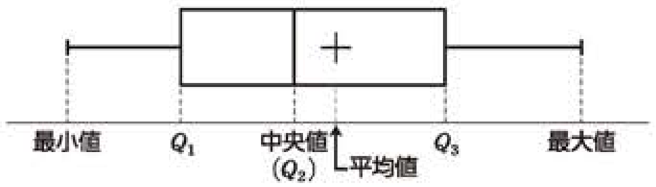
三角比がとる値に関する問題を，「深める」で扱いました。 …①

「四分位範囲」「箱ひげ図」などは中学の内容ですが扱っています。
中学との連携によりスムーズな理解に繋がります。 …①

箱ひげ図

Link 資料

データの分布を，次のような図で表すことがある。



この図を **箱ひげ図** という。箱ひげ図は次の手順で書く。

① 横軸にデータの値の目盛りをとる。

② 第 1 四分位数 Q_1 を左端，第 3 四分位数 Q_3 を右端とする箱（長方形）をかき，箱の中に中央値（第 2 四分位数 Q_2）を示す縦線をかく。

③ 箱の左端から最小値までと，箱の右端から最大値まで線分を引く。

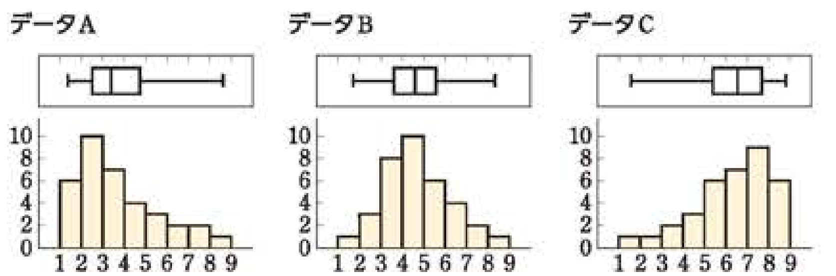
上の図では，さらに平均値を「+」で記しているが，省略することもある。

箱ひげ図は，データの

最小値，第 1 四分位数 Q_1，中央値，第 3 四分位数 Q_3，最大値

を，箱と線（ひげ）で表している。箱の長さは四分位範囲を表す。

下の図は，あるデータ A，B，C のヒストグラムと箱ひげ図との関係である。箱ひげ図では，ヒストグラムほどデータの分布を詳しく表せないが，大まかな様子を簡潔に表すことができる。



Link 考察

例 8 次のデータは，那覇と岡山において，2022 年に 1 mm 以上の降水量があった日数を，月ごとに 1 月から 12 月まで並べたものである。（単位は日） （気象庁ホームページより作成）

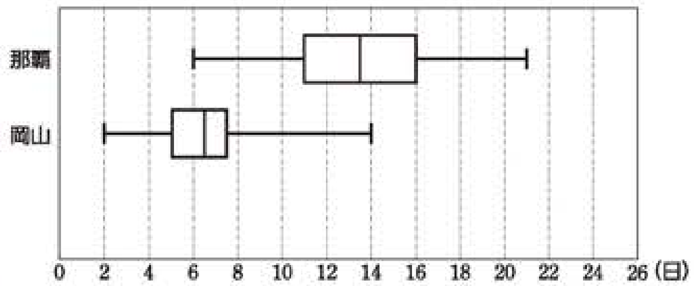
那覇：12 14 12 6 21 17 13 15 17 10 15 10
岡山：2 2 8 7 7 6 14 9 7 6 6 4

データの値を小さい方から並べると

那覇：6 10 10 12 12 13 14 15 15 17 17 21
岡山：2 2 4 6 6 6 7 7 7 8 9 14

	最小値	Q_1	中央値	Q_3	最大値
那覇	6	11	13.5	16	21
岡山	2	5	6.5	7.5	14

2 つのデータの箱ひげ図をかくと，次のようになる。



例 8 のように，箱ひげ図は，複数のデータの分布を比較したいときに便利である。

練習 10 次のデータは，札幌（さっぽろ）において，2022 年に 1 mm 以上の降水量があった日数を，月ごとに 1 月から 12 月まで並べたものである。

札幌：22 14 14 6 8 10 5 9 6 11 13 19 （単位は日）

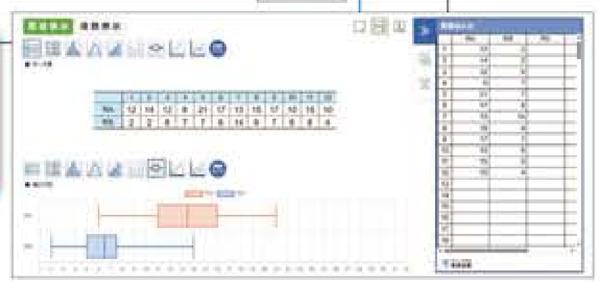
（気象庁ホームページより作成）

このデータの箱ひげ図を，上の例 8 の那覇と岡山の箱ひげ図と並べてかけ。

Link »»

第5章 データの分析

統計に関するシミュレーションツールをコンテンツとして用意しました。 …④



外れ値の基準となる値の範囲を式だけでなく，言葉でも表現しました。 …③

外れ値

前ページの例 8 の岡山のデータを見てみると，1 つだけ極端に大きい値がある。

岡山：2　2　4　6　6　6　7　7　7　8　9　14

データの中に他の値から極端にかけ離れた値があるとき，それを **外れ値**（はずれち） という。実際には，次の値を外れ値とすることが多い。

$\{Q_1-1.5\times(Q_3-Q_1)\}$ 以下の値　⇦(第 1 四分位数−1.5×四分位範囲) 以下

$\{Q_3+1.5\times(Q_3-Q_1)\}$ 以上の値　⇦(第 3 四分位数+1.5×四分位範囲) 以上

例 8 の岡山のデータは　$Q_1=5$，$Q_3=7.5$，$Q_3-Q_1=2.5$

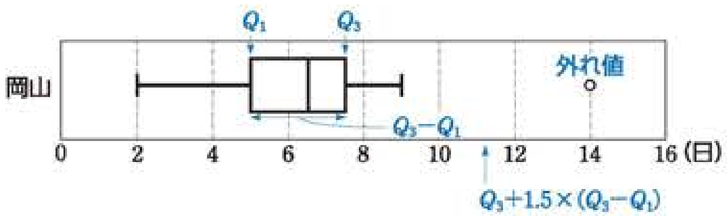
であるから　　$5-1.5\times2.5$　すなわち　1.25 以下の値

$7.5+1.5\times2.5$　すなわち　11.25 以上の値

は外れ値となる。

したがって，14 は外れ値である。

外れ値がある場合，次のような箱ひげ図が用いられることがある。



外れ値は○で示している。また，箱ひげ図の左右のひげは，データから外れ値を除いたときの最小値または最大値まで引いている。

外れ値は，測定ミスや入力ミスなどの異常な値とは限らない。外れ値の背景を探ることで，問題発見や問題解決の手掛かりが得られることがある。

練習 11　前ページの例 8 の那覇のデータの最小値 6 は外れ値であるかどうか，四分位範囲を利用して調べよ。

NEW! 改訂版では，「仮説検定の考え方」の導入を詳しくしました。 …②

6　仮説検定の考え方

集団に対して調査する場合，集団全体のデータを集めることは難しい場合がほとんどです。そのようなとき，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ります。ここでは，その推測が妥当（だとう）であるかどうかを判断する 1 つの考え方として，仮説検定の考え方について学習します。

仮説検定の考え方

ボールペンを製造している会社が，既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難しい。そこで，無作為に選んだ 30 人にこれらのボールペンを使ってもらい，A，B のどちらが書きやすいと思うかを回答してもらった。回答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，

[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。もしかすると，「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いるが，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，主張 [1] 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。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えよう。

仮説 [2] 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。

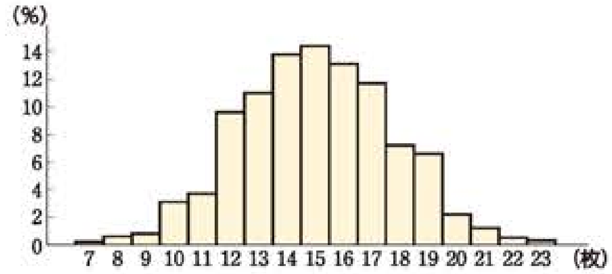
実験　公正な 30 枚のコインを投げ，表が出た枚数を記録する。
ここでは，コインの表が出る場合を，B と回答する場合とする。

例えば，この実験を 1 回行い，表の出た枚数が 13 枚であったとすると，B と回答した人数が 13 人であるということである。

Link 考察　この実験を 1000 回くり返したところ，次のような結果となった。

表の枚数	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

表の出た枚数ごとの相対度数を求めて百分率で表すと，次のグラフのようになる。



注意! 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 枚以上表が出たのは 1000 回のうち 12+5+3=20 回であり，相対度数は $\frac{20}{1000}=0.02$ すなわち 2 % である。

つまり，A，B のどちらの回答も同じ確率で起こるとした仮説 [2] のもとでは，21 人以上が B と回答する確率は 2 % 程度であると考えられる。

コイン投げに関するシミュレーションツールを用意しました。　…④

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例を取り上げています。　…③

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，そもそも仮説 [2] が正しい可能性は低いということである。そう考えると，主張 [1] 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，ある主張が妥当であるかどうかを判断する上のような手法を **仮説検定**（かせつけんてい）という。

上では 2 % を小さい確率としたが，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。この基準は 5 % または 1 % とすることが多い。

例 11　181 ページの調査で，30 人中 19 人が B と回答したとする。
このとき，主張 [1] が妥当であると判断してよいか，基準となる確率を 5 % として考えてみよう。

コイン投げの実験結果を利用すると，19 枚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，181 ページの仮説 [2] 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。

練習 16　181 ページの調査で，30 人中 20 人が B と回答したとする。
このとき，B が書きやすいと思う人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 % として考えよ。さらに，基準となる確率を 1 % として考えよ。

第5章 データの分析

Link »»

章扉では，その章に関連する日常生活を意識した問題や，学習の動機づけとなるような問題を紹介します。 …②

第1章 場合の数と確率

第1節 場合の数

第2節 確　率

生徒会役員であるYさんは，全校集会で前に並ぶ先生2人，生徒3人の合計5人が1列に並ぶ並び方について考えています。

5人が1列に並ぶのだけど，先生2人は隣どうしにしないといけないと言われたよ。

このような並び方は全部で何通りあるのかな？

先生2人をA，B，生徒3人をC，D，Eとして，条件を満たす並び方をいくつか考えてみたよ。

① A B C D E
② D A B C E
③ E D A B C
④ C D E A B
⋮

章扉のページには，これから学ぶことの全体像をイメージするために，その章で学ぶ内容を把握できるような動画をご用意しました。 …④

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

先生は必ず隣どうしだね。先生2人を1組と考えると $\boxed{AB}$ とC，D，Eの4つが1列に並ぶ並び方を考えればいいね。

① $\boxed{AB}$ C D E
② D $\boxed{AB}$ C E
③ E D $\boxed{AB}$ C
④ C D E $\boxed{AB}$
⋮

ちょっと待って。AとBを入れかえたものもあるんじゃない？

本当だね。BACDEのような並び方もあるね。

それでは，これまでの考え方を利用して，5人の並び方が何通りあるか考えてみよう。

先生2人，生徒3人が1列に並ぶ並び方について考えてみよう。

p.21で考えます。

理解を助ける図を入れています。 …②

5 円順列と重複順列

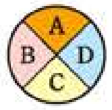
ここでは，円形に並べる順列や，同じものをくり返し使ってもよい順列について学習します。

円順列

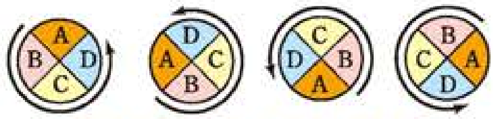
ものを円形に並べる順列を **円順列** という。円順列では，回転して並びが同じになるものは同じ並べ方と考える。

Link 考察

たとえば，右の図のように円盤を 4 等分した各部分を，A，B，C，D の 4 色すべてを使って塗り分けるとき，色の並びは円順列となる。



右の 4 つの図は円順列としては同じ並べ方である。



└ どれも A から見て，右に B，正面に C，左に D がある

たとえば，色 A に着目して，A に続く色の並びを反時計回りの順に考えると，どれも BCD である。

よって，4 色の円順列の総数は，着目した色 A を固定して，残りの 3 色 B，C，D を 1 列に並べる順列の総数に等しく，次のようになる。

$$(4-1)!=3!=3\cdot2\cdot1=6 \text{（通り）}$$

固定

3 色

異なる n 個のものの円順列の総数について，次のことがいえる。

固定

$(n-1)$ 個

円順列の総数

異なる n 個のものの円順列の総数は　$(n-1)!$

例 7　6 人が手をつないで輪を作るとき，並ぶ順は円順列であるから，その総数は　$(6-1)!=5!=5\cdot4\cdot3\cdot2\cdot1=120$（通り）

数学特有の言い回しや意味の取りづらい箇所には適宜，補足を加えました。 …②

練習 17　次のものの総数を求めよ。
(1)　5 人が手をつないで輪を作る並び方
(2)　色の異なる 7 個の玉を円形に並べて置くときの並べ方

重複順列

これまでは，異なるものを重複させずに並べるとき，その並べ方が何通りあるかを考えてきた。ここでは，重複を許して何度でも使ってよいとき，その並べ方が何通りあるかを考える。 └ 同じものをくり返し使ってよいという意味

例 8　記号○と×を，重複を許して 5 個並べるとする。このとき，右の図のように，5 個のどの位置にも，○と×の 2 種類の記号を並べてよい。

したがって，この順列の総数は，積の法則により

$$2\times2\times2\times2\times2=2^5=32 \text{（通り）}$$

例 8 のように，異なる n 種類のものから重複を許して r 個取り出して 1 列に並べたものを，「n 個から r 個取る **重複順列**（ちょうふくじゅんれつ）」という。

その総数は次のようになる。

重複順列の総数

n 個から r 個取る重複順列の総数は　n^r

⇦ $\underbrace{n\times n\times\cdots\cdots\times n}_{r\text{ 個の積}}=n^r$

例 9　4 種類の数字 1，2，3，4 から，重複を許して 3 個使ってできる 3 けたの数は

$$4^3=4\times4\times4=64 \text{（個）}$$

Link 補充　練習 18　3 種類の文字 a，b，c を重複を許して 5 個並べるとき，何通りの文字列が作れるか。

Link >>>

「期待値」の導入では，日常生活に関連する題材を用いた具体例を扱いました。…③

14 期待値

Link イメージ　ここでは，宝くじを買ったときに期待できる賞金の額などを，確率を利用して求める方法を学習します。

期待値

100 本のくじがあり，その賞金と本数が右の表のようになっているとする。

	賞金	本数
1 等	1000 円	5 本
2 等	500 円	10 本
3 等	100 円	30 本
はずれ	0 円	55 本
計		100 本

このくじを 1 本だけ引くとき，得られる賞金額は偶然によって決まるが，1 本あたりに期待できる賞金はいくらだろうか。

賞金の総額は　$1000\times5+500\times10+100\times30+0\times55=13000$（円）

よって，1 本あたりの賞金の平均は次のようになる。

$$\frac{1}{100}\times(1000\times5+500\times10+100\times30+0\times55)=130\ (円) \quad \cdots\cdots ①$$

すなわち，くじ 1 本あたりに期待できる賞金は 130 円である。

ところで，くじを 1 本引いたときに各賞金が当たる確率は，次の表のようになる。

賞金	1000 円	500 円	100 円	0 円	計
確率	$\frac{5}{100}$	$\frac{10}{100}$	$\frac{30}{100}$	$\frac{55}{100}$	1

① の式は次のようにも書き表される。

$$1000\times\frac{5}{100}+500\times\frac{10}{100}+100\times\frac{30}{100}+0\times\frac{55}{100}=130\ (円)$$

この式は，各賞金の額とそれが当たる確率を掛けたものの合計が，くじ 1 本あたりに期待できる賞金であることを示している。

1 本あたりに期待できる賞金について，次のことがいえる。

くじ 1 本を引く料金が 100 円のとき，この料金より期待できる賞金の方が高いから，この場合は得であるといえる。しかし，1 本の料金が 200 円の場合は，得であるとはいえない。

一般に，ある試行によって定まる値 X がいくつかの値 x_1，x_2，……，x_n のどれかをとり，それぞれの値をとる確率が p_1，p_2，……，p_n であるとき，$x_1p_1+x_2p_2+\cdots\cdots+x_np_n$ を X の **期待値** という。

ただし，$p_1+p_2+\cdots\cdots+p_n=1$ である。

注意！ 値や確率を並べたとき，k 番目の値を x_k，その確率を p_k と表している。

期待値

X	x_1	x_2	……	x_n	計
確率	p_1	p_2	……	p_n	1

このとき，X の期待値は　$\boldsymbol{x_1p_1+x_2p_2+\cdots\cdots+x_np_n}$

例題 22　赤玉 5 個と白玉 3 個が入った袋から，同時に 2 個の玉を取り出すとき，赤玉の個数の期待値を求めよ。

解答　取り出す赤玉の個数は　0，1，2　のいずれかである。

赤玉を取り出さない確率は　$\frac{{}_3C_2}{{}_8C_2}=\frac{3}{28}$　⇦白玉を 2 個取り出す確率

赤玉を 1 個取り出す確率は　$\frac{{}_5C_1\times{}_3C_1}{{}_8C_2}=\frac{5\times3}{28}=\frac{15}{28}$

赤玉を 2 個取り出す確率は　$\frac{{}_5C_2}{{}_8C_2}=\frac{10}{28}$

したがって，求める期待値は

個数	0	1	2	計
確率	$\frac{3}{28}$	$\frac{15}{28}$	$\frac{10}{28}$	1

$$0\times\frac{3}{28}+1\times\frac{15}{28}+2\times\frac{10}{28}=\frac{15}{28}+\frac{20}{28}$$
$$=\frac{35}{28}=\frac{5}{4}\ (個)$$

Link 補充　練習 45　赤玉 6 個と白玉 2 個が入った袋から，同時に 2 個の玉を取り出すとき，赤玉の個数の期待値を求めよ。

補充問題
コンテンツ
…④

Link >>>

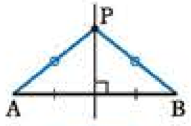
2 三角形の外心，内心，重心

三角形には，外心，内心，重心と呼ばれる特別な点が存在します。ここでは，それらについて学習します。

三角形の外心

Link 考察

線分 AB の垂直二等分線上の点は，2 点 A，B から等距離にある。
また逆に，2 点 A，B から等距離にある点は，線分 AB の垂直二等分線上にある。



このことを用いると，次の定理が証明できる。

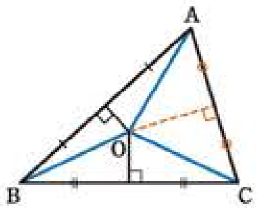
三角形の辺の垂直二等分線

三角形の 3 辺の垂直二等分線は 1 点で交わる。

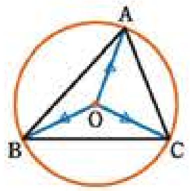
証明　△ABC において，辺 AB の垂直二等分線と辺 BC の垂直二等分線の交点を O とすると

OA=OB，OB=OC

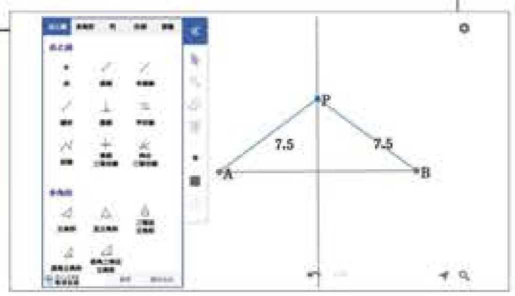
したがって，OA=OC となるから，O は辺 AC の垂直二等分線上にもある。
よって，三角形の 3 辺の垂直二等分線は 1 点で交わる。　終



上の証明において，OA=OB=OC であるから，O を中心として 3 つの頂点を通る円が存在する。
この円を △ABC の **外接円** といい，その中心 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。



定理について，いろいろな三角形で考察できるよう，図形に関するシミュレーションツールをコンテンツで用意しました。　…④



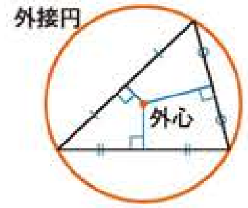
基本的な問題に対して例を設けています。　…②

以上のことをまとめると，次のようになる。

Link 考察

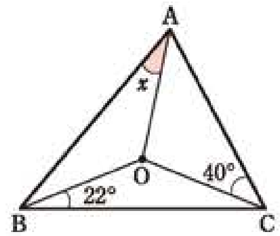
三角形の外心

1　三角形の 3 つの頂点を通る円を外接円といい，その中心を外心という。
2　外心は，3 辺の垂直二等分線が交わる点である。



第 2 章　図形の性質

例 2　右の図において，点 O が △ABC の外心であるとき，x を求めてみよう。



O は外心であるから

$$OA=OB=OC$$

よって，△OAB，△OBC，△OCA は二等辺三角形である。
したがって　$\angle OBA=\angle OAB=x$，
$\angle OCB=\angle OBC=22°$，
$\angle OAC=\angle OCA=40°$
△ABC の内角の和は 180° であるから

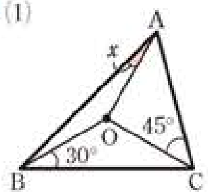
$$2(x+22°+40°)=180°$$

これを解くと　$x=28°$

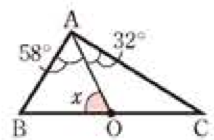
Link 補充　**練習 5**　下の図において，点 O は △ABC の外心である。x を求めよ。

補充問題コンテンツ　…④

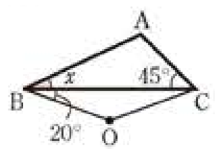
(1)



(2)



(3)



Link »»

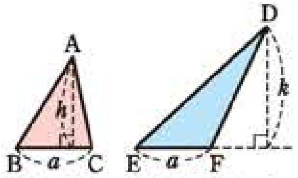
項目初めでは，その項目で学習する内容を簡潔にまとめました。
生徒さんが目標をもって取り組むことができます。 …②

3 チェバの定理・メネラウスの定理

三角形にいくつかの直線を引くと，興味深い性質が成り立ちます。ここでは，チェバの定理とメネラウスの定理について学習します。

チェバの定理

底辺の長さが a，高さが h の △ABC と，底辺の長さが a，高さが k の △DEF の面積の比は，次のようになる。



△ABC：△DEF＝h：k

$$\triangle ABC : \triangle DEF = \frac{1}{2}ah : \frac{1}{2}ak = h : k$$

よって，**底辺の長さが等しい三角形の面積の比は，その高さの比に等しい。**

このことを用いると，次の定理が証明できる。

三角形の面積と線分の比

△ABC の内部にある点を O とし，直線 AO と辺 BC の交点を P とすると　△OAB：△OAC＝BP：CP

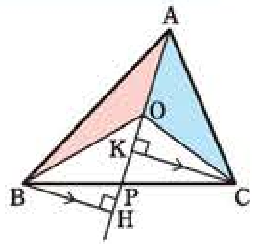
証明　頂点 B，C から直線 AO に，それぞれ垂線 BH，CK を下ろす。
線分 AO を △OAB と △OAC の底辺と考えると

△OAB：△OAC＝BH：CK　……①

BH // CK であるから

BH：CK＝BP：CP　……②

①，② から　△OAB：△OAC＝BP：CP　終



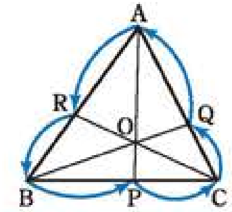
この定理を用いると，次の **チェバの定理** が証明できる。

基本的な問題に対して例を設けています。 …②

Link イメージ

チェバの定理

△ABC の内部に点 O があり，直線 AO，BO，CO が辺 BC，CA，AB とそれぞれ点 P，Q，R で交わるとき　$\dfrac{BP}{PC}\cdot\dfrac{CQ}{QA}\cdot\dfrac{AR}{RB}=1$

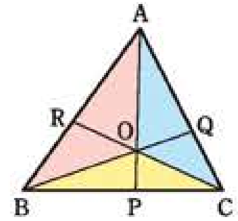


⇦・は積を表す記号である

証明　前ページの三角形の面積と線分の比の定理により　BP：PC＝△OAB：△OAC

CQ：QA＝△OBC：△OAB

AR：RB＝△OAC：△OBC

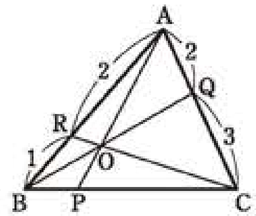


すなわち　$\dfrac{BP}{PC}=\dfrac{\triangle OAB}{\triangle OAC}$，$\dfrac{CQ}{QA}=\dfrac{\triangle OBC}{\triangle OAB}$，$\dfrac{AR}{RB}=\dfrac{\triangle OAC}{\triangle OBC}$

したがって

$$\frac{BP}{PC}\cdot\frac{CQ}{QA}\cdot\frac{AR}{RB}=\frac{\triangle OAB}{\triangle OAC}\cdot\frac{\triangle OBC}{\triangle OAB}\cdot\frac{\triangle OAC}{\triangle OBC}=1$$ 終

例 4　右の図において，AR：RB＝2：1，CQ：QA＝3：2 のとき，BP：PC を求めてみよう。

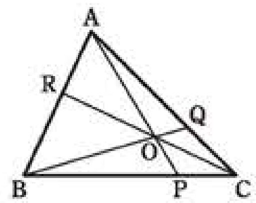


チェバの定理により　$\dfrac{BP}{PC}\cdot\dfrac{CQ}{QA}\cdot\dfrac{AR}{RB}=1$

よって　$\dfrac{BP}{PC}\cdot\dfrac{3}{2}\cdot\dfrac{2}{1}=1$　　すなわち　$\dfrac{BP}{PC}=\dfrac{1}{3}$

したがって　BP：PC＝1：3

Link 補充　練習 8　右の図において，AR：RB＝3：4，CQ：QA＝1：2 のとき，BP：PC を求めよ。



補充問題コンテンツ …④

Link »»

第2章 図形の性質

メネラウスの定理

チェバの定理は，三角形の頂点を通る 3 本の直線が 1 点で交わる場合の定理である。

これに対して，1 本の直線が三角形の各辺またはその延長と交わる場合の定理として，次の **メネラウスの定理** が成り立つ。

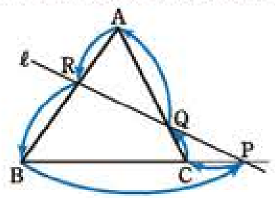
Link イメージ

メネラウスの定理

△ABC の辺 BC，CA，AB または その延長が，頂点を通らない直線 ℓ とそれぞれ点 P，Q，R で交わるとき

$$\frac{BP}{PC}\cdot\frac{CQ}{QA}\cdot\frac{AR}{RB}=1$$

P が辺 BC の延長上にある場合



証明　点 C を通り直線 ℓ に平行な直線を引き，直線 AB との交点を D とすると，平行線と比の関係から

BP：PC＝BR：RD

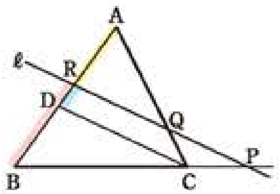
CQ：QA＝DR：RA

すなわち

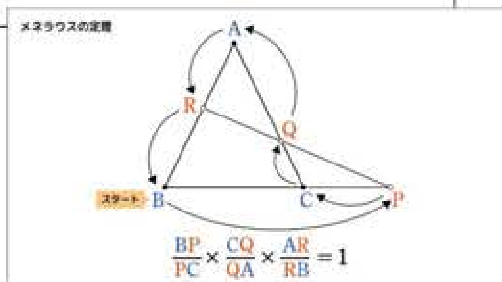
$$\frac{BP}{PC}=\frac{BR}{RD},\quad \frac{CQ}{QA}=\frac{DR}{RA}$$

よって

$$\frac{BP}{PC}\cdot\frac{CQ}{QA}\cdot\frac{AR}{RB}=\frac{BR}{RD}\cdot\frac{DR}{RA}\cdot\frac{AR}{RB}=1$$ 終



メネラウスの定理を理解しやすくするための動画を用意しました。…④



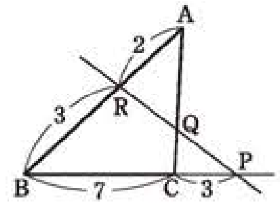
例 5　右の図において，AR：RB＝2：3，BC：CP＝7：3 であるとき，CQ：QA を求めてみよう。

メネラウスの定理により

$$\frac{BP}{PC}\cdot\frac{CQ}{QA}\cdot\frac{AR}{RB}=1$$

よって　$\dfrac{7+3}{3}\cdot\dfrac{CQ}{QA}\cdot\dfrac{2}{3}=1$　すなわち　$\dfrac{CQ}{QA}=\dfrac{9}{20}$

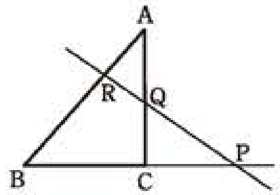
したがって　CQ：QA＝9：20



Link 補充

練習 9　右の図において，AR：RB＝1：2，BC：CP＝4：3 であるとき，次の比を求めよ。

(1)　CQ：QA　　(2)　RQ：QP

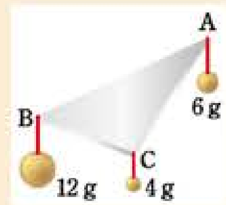


Link 資料

Column チェバの定理とつり合い

一般に，△ABC の辺 AB，BC，CA 上にそれぞれ点 D，E，F があり，$\dfrac{AD}{DB}\cdot\dfrac{BE}{EC}\cdot\dfrac{CF}{FA}=1$ が成り立つとき，線分 AE，BF，CD は 1 点で交わることが知られている。

そこで，三角形の板 ABC の各頂点に，図のように飾りをぶら下げる。ただし，板の重さは考えないものとする。頂点 A と B の飾りの重さの比は 6：12，つまり 1：2 であるから，辺 AB を 2：1 に内分する点を D とする。同様に，辺 BC を 1：3 に内分する点を E，辺 CA を 3：2 に内分する点を F とすると，$\dfrac{AD}{DB}\cdot\dfrac{BE}{EC}\cdot\dfrac{CF}{FA}=\dfrac{2}{1}\cdot\dfrac{1}{3}\cdot\dfrac{3}{2}=1$ となる。



よって，線分 AE，BF，CD は 1 点 O で交わり，この点 O に糸を付けてつり下げれば，三角形を傾けずにつるすことができる。

Link ≫

チェバの定理が日常の事象に活用できる例をコラムで取り上げました。…②

共通する事柄をまとめて振り返ることで，基礎的・基本的な知識・技能を効率的に整理できます。 …②

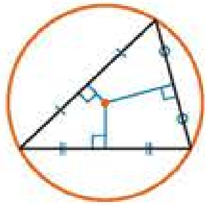
振り返り　三角形の外心，内心，重心

ここでは，三角形の外心，内心，重心について，これまでに学んできたことを振り返ってみましょう。次の空らんには，これまで学んできた語句や数が入ります。教科書を振り返り，空らんを埋めてみましょう。

三角形の外心

1　三角形の 3 つの頂点を通る円を ☐ といい，その中心を外心という。

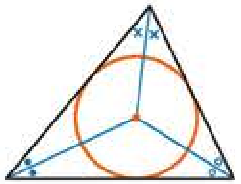
2　外心は，3 辺の ☐ が交わる点である。



三角形の内心

1　三角形の 3 つの辺に接する円を ☐ といい，その中心を内心という。

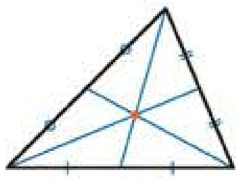
2　内心は，3 つの ☐ が交わる点である。



三角形の重心

1　三角形の 3 本の ☐ が交わる点を，三角形の重心という。

2　重心は，各中線を ☐ : ☐ に内分する。

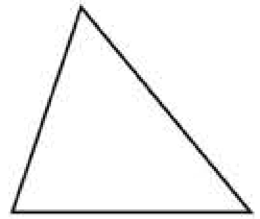


Link 考察 問 1　次の空らんには，「内部」，「辺上」，「外部」のいずれかが入る。空らんの中に，適する語句を入れよ。ただし，同じ語句を何度使用してもよい。

(1)　鋭角三角形について

外心は三角形の ☐，
内心は三角形の ☐，
重心は三角形の ☐

にある。

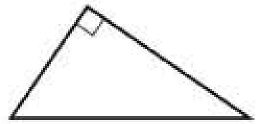


注意！ 鋭角三角形とは，すべての角の大きさが 90° 未満の三角形のことである。

(2)　直角三角形について

外心は三角形の ☐，
内心は三角形の ☐，
重心は三角形の ☐

にある。



(3)　鈍角三角形について

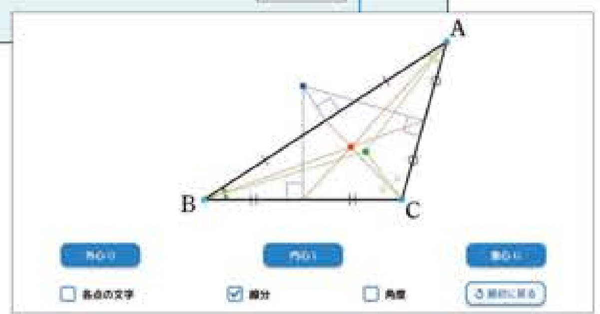
外心は三角形の ☐，
内心は三角形の ☐，
重心は三角形の ☐

にある。

注意！ 鈍角三角形とは，90° より大きい角をもつ三角形のことである。

Link >>>

図形に関するシミュレーションツールをコンテンツで用意しました。 …④



9 2つの円

ここでは，2つの円の関係について学習します。

2つの円の位置関係

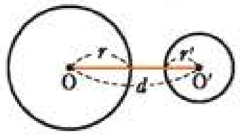
Link 考察 円Oの半径を r，円O′の半径を r' とし，$OO'=d$ とする。

$r>r'$ のとき，2つの円O，O′の位置関係には，右のような5つの場合がある。

②，④ のように2つの円がただ1点を共有するとき，2つの円は **接する** といい，共有点を **接点** という。

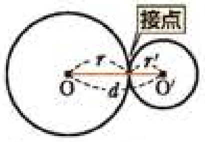
② のように接するとき，2つの円は **外接する** といい，④ のように接するとき，2つの円は **内接する** という。

① 互いに外部にある



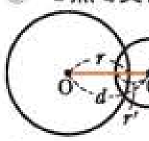
$d>r+r'$

② 外接する（1点を共有する）



$d=r+r'$

③ 2点で交わる



$r-r'<d<r+r'$

④ 内接する（1点を共有する）

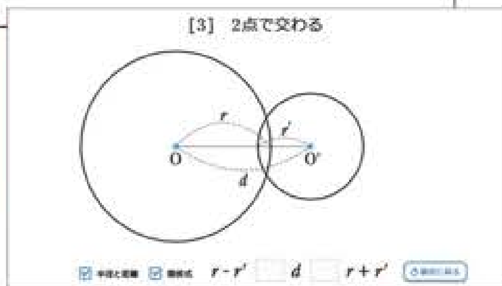
$d=r-r'$

⑤ 一方が他方の内部にある

$d<r-r'$

2つの円の接点について，次のことが成り立つ。

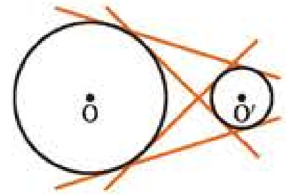
接する2つの円の接点は，2つの円の中心を通る直線上にある。



2つの円の共通接線

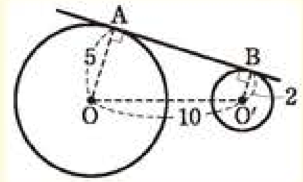
Link 考察 2つの円の両方に接している直線を，2つの円の **共通接線** という。

前ページの ① の場合，2つの円の共通接線は4本ある。



練習 17 前ページの ②～⑤ の場合について，2つの円の共通接線の本数を調べよ。

例題 5 右の図において，直線ABは2つの円O，O′の共通接線で，A，Bは接点である。円O，O′の半径はそれぞれ5，2であり，$OO'=10$ である。線分ABの長さを求めよ。



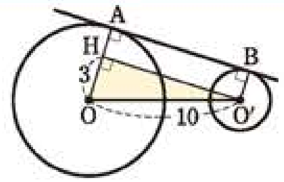
解答 右の図のように，O′ から線分OAに垂線O′H を下ろすと

$OH=OA-HA=OA-O'B$
$=5-2=3$

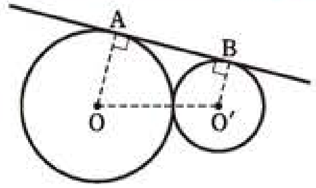
$\triangle OO'H$ は直角三角形であるから

$O'H^2=OO'^2-OH^2=10^2-3^2=91$ ⇦三平方の定理

よって $AB=O'H=\sqrt{91}$



練習 18 右の図において，直線ABは2つの円O，O′の共通接線で，A，Bは接点である。円O，O′の半径はそれぞれ5，3で，2つの円は外接している。線分ABの長さを求めよ。



Link »»

今回の課程で新たに加わった「数学と人間の活動」では，数学と実生活との関連や数学史に関する題材を扱いました。 …①

第3章 数学と人間の活動

R さんの誕生日は 9 月 22 日で，西暦 2024 年 9 月 22 日は日曜日です。そこで，次に 9 月 22 日が日曜日になるのは西暦何年であるかを考えることにしました。

1 年は 365 日で，52 週と 1 日だね。
だから，西暦 2025 年 9 月 22 日の曜日は 2024 年 9 月 22 日の曜日から 1 つずれて月曜日になるね。

1 週間 → 7 日
$365=7\times52+1$

1 年で曜日が 1 つずれるなら，次に 9 月 22 日が日曜日になるのは，7 年後の西暦 2031 年かな。

でも，閏年は 1 年が 366 日あるよ。
このことも考慮しないといけないね。

注意！ 閏年については，123 ページで説明している。

章扉のページには，これから学ぶことの全体像をイメージするために，その章で学ぶ内容を把握できるような動画をご用意しました。 …④

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

私の誕生日の 4 月 2 日についても同じように曜日を考えたいから，基準日をつくってそこから何日目かを考えることにしようよ。

閏年は 2 月が 29 日まであるから，3 月 1 日を基準日にするのがいいんじゃないかな。

では，西暦 2024 年 3 月 1 日金曜日を基準日として，この日から何日後であるかを考えることで特定の日の曜日を考えよう。

西暦 2024 年の次に 9 月 22 日が日曜日になるのは西暦何年であるかを考えましょう。 p.123〜125 で考えます。

改訂版では，新たに「倍数の判定法」を扱うようにしました。 …②

倍数の判定法

与えられた自然数がどのような自然数の倍数かを判定するのに，次のような判定法がある。

倍数の判定法 (1)

2 の倍数	……	一の位が 0，2，4，6，8 のいずれか
4 の倍数	……	下 2 けたが 4 の倍数
5 の倍数	……	一の位が 0 か 5
8 の倍数	……	下 3 けたが 8 の倍数
10 の倍数	……	一の位が 0

4 けたの自然数 N は，千の位を a，百の位を b，十の位を c，一の位を d とすると，$N=1000a+100b+10c+d$ で表される。

上の方法で判定できる理由を，この N の場合で説明してみよう。

[2 の倍数，5 の倍数，10 の倍数の判定法]

N の式を変形すると　$N=10(100a+10b+c)+d$

$10=2\cdot5$ より，$10(100a+10b+c)$ は 2 の倍数であるから，N が 2 の倍数になるのは一の位 d が 2 の倍数，すなわち 0，2，4，6，8 のときである。

5 の倍数，10 の倍数の判定法も同じようにして説明できる。

[4 の倍数の判定法]

N の式を変形すると　$N=100(10a+b)+10c+d$

$100=4\cdot25$ より，$100(10a+b)$ は 4 の倍数であるから，N が 4 の倍数になるのは $10c+d$ すなわち下 2 けたが 4 の倍数のときである。

練習 3　8 の倍数が上の方法で判定できる理由を，4 けたの自然数 N の場合で説明せよ。

3 と 9 の倍数の判定法も扱っています。 …②

3 の倍数と 9 の倍数については，次のような判定法がある。

倍数の判定法 (2)

3 の倍数	……	各位の数の和が 3 の倍数
9 の倍数	……	各位の数の和が 9 の倍数

前ページの 4 けたの自然数 N は，次のように変形できる。

$$\begin{aligned} N&=1000a+100b+10c+d\\ &=(999a+a)+(99b+b)+(9c+c)+d\\ &=9(111a+11b+c)+a+b+c+d \end{aligned}$$

$9=3\cdot3$ より，$9(111a+11b+c)$ は 3 の倍数であるから，N が 3 の倍数になるのは各位の数の和 $a+b+c+d$ が 3 の倍数のときである。

9 の倍数の判定法も同じようにして説明できる。

例 2　(1)　58317 の各位の数の和は

$$5+8+3+1+7=24$$

24 は 3 の倍数であるから，58317 は 3 の倍数である。
24 は 9 の倍数でないから，58317 は 9 の倍数でない。

(2)　7980534 の各位の数の和は

$$7+9+8+0+5+3+4=36$$

36 は 9 の倍数であるから，7980534 は 9 の倍数である。

練習 4　次の数が 3 の倍数かどうかを判定せよ。また，9 の倍数かどうかも判定せよ。
(1)　25176　　(2)　73148　　(3)　327465

練習 5　次の数が 9 の倍数であるとき，□に入る数 (0～9) を求めよ。
(1)　341□　　(2)　53□7　　(3)　148□6　　(4)　6□5984

第3章 数学と人間の活動

改訂版では，最大公約数だけでなく最小公倍数についてもきちんと扱うようにしました。 …②

3 最大公約数と最小公倍数

114〜117ページでは，整数の約数，倍数について学びました。ここでは，2つの整数について，それらに共通する約数や倍数について学びましょう。

最大公約数

2つ以上の整数に共通な約数をそれらの **公約数** といい，公約数の中で最大のものを **最大公約数** という。

例 4
24の正の約数は　1，2，3，4，6，8，12，24
36の正の約数は　1，2，3，4，6，9，12，18，36
よって，24と36の正の公約数は　1，2，3，4，6，12
したがって，24と36の最大公約数は　12

練習 8　40と56の最大公約数を求めよ。

最小公倍数

2つ以上の整数に共通な倍数をそれらの **公倍数** といい，正の公倍数の中で最小のものを **最小公倍数** という。

例 5
6の正の倍数は　6，12，18，24，30，36，42，48，54，……
9の正の倍数は　9，18，27，36，45，54，63，……
6と9の正の公倍数は　18，36，54，……
よって，6と9の最小公倍数は　18

練習 9　8と10の最小公倍数を求めよ。

素因数分解を利用した最大公約数と最小公倍数の求め方も扱うようにしました。 …②

最大公約数の求め方

最大公約数を求めるには，各数を素因数分解し，共通な素因数をすべて取り出して，その積をつくるという方法もある。

例 6　60と72の最大公約数を求める。

$60=2^2\cdot3\cdot5$

$72=2^3\cdot3^2$

最大公約数は　$2^2\cdot3=12$

60=2×2　×3　×5
72=2×2×2×3×3
↓ ↓　↓
2×2　×3

2つの整数に共通な素因数がないときは，最大公約数は1になる。

2つの整数 a，b の最大公約数が1であるとき，a と b は **互いに素** であるという。したがって，a と b の最大公約数が2以上であるときは，a と b は互いに素でない。

Link 資料　（➡ 152ページ）

Link 補充　**練習 10**　次の2つの整数について，素因数分解を利用して，最大公約数を求めよ。また，2つの整数が互いに素であるものはどれか。

(1)　12，28　　(2)　35，48　　(3)　24，72

最小公倍数の求め方

最小公倍数を求めるには，各数を素因数分解し，それぞれの素因数について指数の大きい方を取り出して，その積をつくるという方法もある。

例 7　72と90の最小公倍数を求める。

$72=2^3\cdot3^2$

$90=2\cdot3^2\cdot5$

最小公倍数は　$2^3\cdot3^2\cdot5=360$

72=2×2×2×3×3
90=2　　×3×3×5
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
2×2×2×3×3×5

Link 補充　**練習 11**　次の2つの整数について，素因数分解を利用して，最小公倍数を求めよ。

(1)　28，42　　(2)　32，20

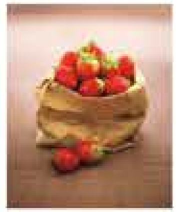
Link ≫

第3章 数学と人間の活動

第３章「数学と人間の活動」では，数学と実生活との関連に関する題材を多く扱っています。 …③

4 整数の割り算

割り算における商と余り



30 個のいちごを同じ個数ずつ皿に分けることにした。

6 個ずつにすると，ちょうど 5 皿に分けることができる。このとき，30，6，5 の間には $30=6\cdot5$ という等式が成り立つ。

7 個ずつにすると，4 皿に分けることができて 2 個余る。このとき，30，7，4，2 の間には $30=7\cdot4+2$ という等式が成り立つ。

一般に，次の定理が成り立つ。

割り算で成り立つ等式

整数 a と正の整数 b に対して，

$$a=bq+r,\quad 0\leqq r<b$$

となる整数 q と r がただ 1 通りに決まる。

上の定理において，q，r をそれぞれ a を b で割ったときの **商**，**余り** という。余り r が 0 のとき，a は b で **割り切れる** といい，余り r が 0 でないとき，a は b で **割り切れない** という。

例 8
(1) $34=5\cdot6+4$ であるから，34 を 5 で割ったときの
商は 6，余りは 4
(2) $-40=7\cdot(-6)+2$ であるから，-40 を 7 で割ったときの
商は -6，余りは 2

練習 12 次の a を b で割ったときの商と余りを求めよ。
(1) $a=32$，$b=5$　(2) $a=56$，$b=8$　(3) $a=-18$，$b=5$

改訂版では，新たに「割り算の余りの性質」についての例題と練習を扱うようにしました。 …②

例題 1 a，b は整数で，a を 7 で割ると 5 余り，b を 7 で割ると 4 余る。このとき，次の数を 7 で割ったときの余りを求めよ。
(1) $a+b$　(2) ab

解答 a，b は次のように表すことができる。

$$a=7k+5,\quad b=7l+4\quad (k,\ l \text{ は整数})$$

(1) $a+b=(7k+5)+(7l+4)=7k+7l+5+4$
$=7(k+l+1)+2$　⇐$5+4=9=7\cdot1+2$
よって，$a+b$ を 7 で割ったときの余りは 2 である。

(2) $ab=(7k+5)(7l+4)=7^2kl+7k\cdot4+5\cdot7l+5\cdot4$
$=7(7kl+4k+5l+2)+6$　⇐$5\cdot4=20=7\cdot2+6$
よって，ab を 7 で割ったときの余りは 6 である。

練習 13 a，b は整数で，a を 5 で割ると 3 余り，b を 5 で割ると 4 余る。このとき，次の数を 5 で割ったときの余りを求めよ。
(1) $a+b$　(2) ab

整数の割り算とカレンダー

整数 a を 7 で割ったときの余りに注目することで，曜日を調べることができる。

西暦（せいれき）2024 年 9 月 22 日（秋分の日）は日曜日であった。次に 9 月 22 日が日曜日となるのは西暦何年か考えてみよう。

世界各国にはさまざまな暦（こよみ）があるが，日本で採用している 1 年を 365 日とするグレゴリオ暦（西暦）では，1 年を 366 日とする閏年（うるうどし）が次のルールによって決められている。

西暦年数が 4 の倍数の年を閏年とする。ただし，100 の倍数の年は閏年としないが，例外として，400 の倍数の年は閏年とする。

注意! 以降，この章では，西暦 n 年の西暦を省略して n 年と表すこととする。

1 次不定方程式を解くといった，整数の性質の重要な問題もしっかり扱っています。 …③

1 次不定方程式を解く

1 次不定方程式のすべての整数解を求めてみよう。

例題 2 次の方程式の整数解をすべて求めよ。

$$3x+8y=1 \quad \cdots\cdots ①$$

考え方 まず，整数解を 1 つ見つける。$3\cdot3+8\cdot(-1)=1$ が成り立つから，$x=3$，$y=-1$ は ① の整数解の 1 つである。

解答 $x=3$，$y=-1$ は ① の整数解の 1 つであり

$$3\cdot3+8\cdot(-1)=1 \quad \cdots\cdots ②$$

①−② から　$3(x-3)+8\{y-(-1)\}=0$

すなわち　$3(x-3)=-8(y+1) \quad \cdots\cdots ③$

③ の右辺は 8 の倍数であるから，左辺も 8 の倍数である。

3 と 8 は互いに素であるから，$x-3$ は 8 の倍数である。

よって，k を整数として，$x-3=8k$ と表される。

③ に代入して　$3\cdot8k=-8(y+1)$

よって　$y+1=-3k$

したがって，① のすべての整数解は

$$x=8k+3,\quad y=-3k-1 \quad (k \text{ は整数})$$

注意! a，b，c が整数で，a と b が互いに素であるとき，次のことがいえる。
ac が b の倍数であるとき，c は b の倍数である。

例題 2 の方程式の整数解は無数にあり，整数 k の値を 1 つ与えるごとに 1 つずつ得られる。たとえば，$k=-1$ とすると，$x=-5$，$y=2$ となり，$3x+8y=1$ が成り立つ。

Link 補充 **練習 20** 次の方程式の整数解をすべて求めよ。
(1) $6x+7y=1$　　(2) $7x-5y=1$

Link >>>

第3章 数学と人間の活動

改訂版では，互除法の計算の逆をたどると，整数解を 1 つ見つけることができる 1 次不定方程式のすべての整数解を求める例題を追加しました。 …③

例題 3
(1) 方程式 $31x+22y=1$ の整数解の 1 つを求めよ。
(2) 方程式 $31x+22y=1$ の整数解をすべて求めよ。

解答 $31x+22y=1$ ……① とする。

(1) 係数の 31 と 22 に互除法を適用すると

$31=22\cdot1+9 \longrightarrow 9=31-22\cdot1$

$22=9\cdot2+4 \longrightarrow 4=22-9\cdot2$

$9=4\cdot2+1 \longrightarrow 1=9-4\cdot2$

余りに着目して，この計算を逆にたどると

$$\begin{aligned}1&=9-4\cdot2=9-(22-9\cdot2)\cdot2\\&=9\cdot5-22\cdot2=(31-22\cdot1)\cdot5-22\cdot2\\&=31\cdot5+22\cdot(-7)\end{aligned}$$

よって　$31\cdot5+22\cdot(-7)=1 \quad \cdots\cdots ②$

したがって，① の整数解の 1 つは　$x=5$，$y=-7$

(2) ①−② から　$31(x-5)+22(y+7)=0$

すなわち　$31(x-5)=-22(y+7) \quad \cdots\cdots ③$

③ の右辺は 22 の倍数であるから，左辺も 22 の倍数である。

31 と 22 は互いに素であるから，$x-5$ は 22 の倍数である。

よって，k を整数として，$x-5=22k$ と表される。

③ に代入して　$31\cdot22k=-22(y+7)$

よって　$y+7=-31k$

したがって，① のすべての整数解は

$$x=22k+5,\quad y=-31k-7 \quad (k \text{ は整数})$$

練習 22 方程式 $43x+32y=1$ の整数解をすべて求めよ。

深める 例題 3 の ② の式を利用して，方程式 $31x+22y=2$ の整数解の 1 つを求めてみよう。さらに，方程式 $31x+22y=2$ の整数解をすべて求めてみよう。

Link >>>

第3章 数学と人間の活動

第３章「数学と人間の活動」の章末に，問題 A，問題 B を追加し，整数の内容を充実させました。 …②

問題 A

1 次の２つの整数について，最大公約数を求めよ。

(1) 12，28　(2) 35，77

(3) 30，165　(4) 90，315　➡ p.121 例 6

2 次の２つの整数について，最小公倍数を求めよ。

(1) 20，28　(2) 30，66

(3) 105，385　(4) 56，180　➡ p.121 例 7

3 次の２つの自然数の最大公約数を互除法で求めよ。

(1) 119，1001　(2) 589，713

(3) 923，377　(4) 3245，2301　➡ p.128 例 10

4 次の２進法で表された数を 10 進法で表せ。　➡ p.136 例 14

(1) $11110_{(2)}$　(2) $101010_{(2)}$　(3) $100000001_{(2)}$

5 次の 10 進法で表された数を２進法で表せ。　➡ p.137 練習 26

(1) 39　(2) 63　(3) 129

問題 B

6 次の方程式の整数解をすべて求めよ。　➡ p.131 例題 2，p.133 例題 3

(1) $11x+5y=1$　(2) $37x+26y=1$

第３章「数学と人間の活動」の章末に章末問題を追加し，整数の内容を充実させました。 …②

章末問題

1 $\frac{60}{7}$ を掛けても，$\frac{75}{2}$ を掛けても自然数となる正の分数のうち，最小のものを求めよ。

2 自然数 a，b を 7 で割ったときの余りは，それぞれ 1，4 である。次の数を 7 で割ったときの余りを求めよ。

(1) $3a-5b$　(2) a^2-b^2

3 1856□ が 2 の倍数かつ 3 の倍数であるとき，□に入る数 (0～9) を求めよ。

4 整数 x，y は $0 \leqq x \leqq 100$，$0 \leqq y \leqq 100$ の範囲にあるとする。このとき，$11x-7y=1$ を満たす整数の組 (x, y) の個数を求めよ。

5 290 円の商品 A と 190 円の商品 B の両方をそれぞれ何個か買って合計の代金がちょうど 4500 円になるようにしたい。商品 A と商品 B をそれぞれ何個買えばよいか。

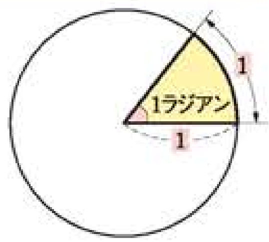
項目初めでは，その項目で学習する内容を簡潔にまとめました。
生徒さんが目標をもって取り組むことができます。 …②

2 弧度法

これまでは，角を，1回転を 360° として，30°，180° のように，度 (°) という単位を用いて表してきました。この表し方を **度数法** といいます。

ここでは，新しい角の表し方について学習します。

弧度法



半径 1 の円において，長さが 1 の弧をとり，右の図のように扇形を作る。このときにできる中心角の大きさを **1ラジアン** といい，ラジアンを単位とする角の表し方を **弧度法**（こどほう）という。長さが θ の弧に対する中心角の大きさは θ ラジアンである。

半径 1 の円の周の長さは 2π であるから

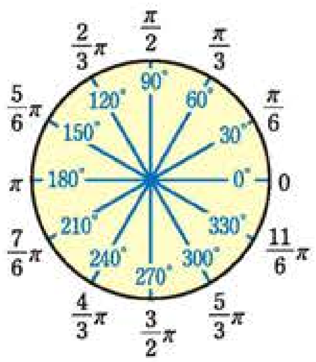
$360°=2\pi$ ラジアン，　$180°=\pi$ ラジアン

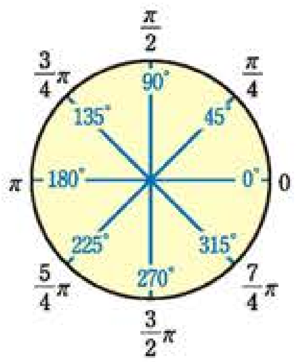
よって，次の式が得られる。

$$1°=\frac{\pi}{180}\text{ ラジアン},\quad 1\text{ ラジアン}=\left(\frac{180}{\pi}\right)^{\circ}\fallingdotseq 57.3°$$

注意! 弧度法では，ふつう，単位のラジアンを省略する。

いろいろな角のラジアンと度の対応は，次のようになる。





例 2

(1) 75° を弧度法で表すと　$\dfrac{\pi}{180}\times 75=\dfrac{5}{12}\pi$

(2) $\dfrac{\pi}{9}$ を度数法で表すと，π は 180° であるから　$\dfrac{180°}{9}=20°$

Link 補充 **練習 3** 次の角のうち，(1)～(4) は弧度法で，(5)～(8) は度数法で表せ。

(1) 15°　(2) 108°　(3) $-540°$　(4) $-60°$

(5) 3π　(6) $\dfrac{2}{5}\pi$　(7) $\dfrac{9}{4}\pi$　(8) $-\dfrac{2}{3}\pi$

扇形の弧の長さと面積

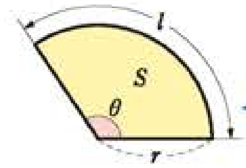
弧度法を用いると，扇形について次のことが成り立つ。

補充問題
コンテンツ
…④

Link イメージ

扇形の弧の長さと面積

半径 r，中心角 θ の扇形の弧の長さ l と面積 S は　$l=r\theta$，　$S=\dfrac{1}{2}r^2\theta=\dfrac{1}{2}rl$



証明 半径が r の円の周の長さは $2\pi r$，面積は πr^2 である。
扇形の弧の長さと面積は，それぞれ中心角の大きさに比例するから

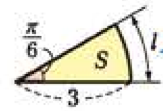
$$l=2\pi r\times\frac{\theta}{2\pi}=r\theta,$$

$$S=\pi r^2\times\frac{\theta}{2\pi}=\frac{1}{2}r^2\theta=\frac{1}{2}r\times r\theta=\frac{1}{2}rl$$

終

例 3 半径 3，中心角 $\dfrac{\pi}{6}$ である扇形の弧の長さ l と面積 S は

$$l=3\times\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{2},\qquad S=\frac{1}{2}\times 3^2\times\frac{\pi}{6}=\frac{3}{4}\pi$$



Link 補充 **練習 4** 半径 4，中心角 $\dfrac{3}{4}\pi$ である扇形の弧の長さと面積を求めよ。

Link »»

理解を助けるための図を豊富に入れています。 …②

三角関数の合成について理解しやすくなるよう記述を工夫しました。　…②

8　三角関数の合成

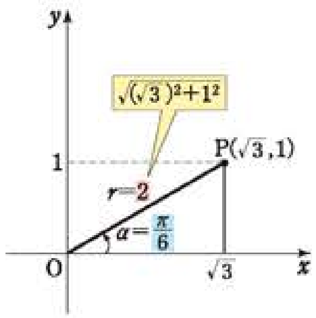
Link イメージ　加法定理を用いて $\sqrt{3}\sin\theta+1\cdot\cos\theta$ を $r\sin(\theta+\alpha)$ の形に変形してみよう。

$$r\sin(\theta+\alpha)=r\sin\theta\cos\alpha+r\cos\theta\sin\alpha$$
$$=r\cos\alpha\sin\theta+r\sin\alpha\cos\theta$$

であるから，$\sqrt{3}=r\cos\alpha$，$1=r\sin\alpha$ となるような r，α を見つけることができれば

$$\sqrt{3}\sin\theta+1\cdot\cos\theta=r\sin(\theta+\alpha)$$

と変形できる。



座標が $(\sqrt{3},\ 1)$ である点 P をとり，OP$=r$ とし，線分 OP と x 軸の正の部分のなす角を α とすると，

$\sqrt{3}=r\cos\alpha$，$1=r\sin\alpha$ である。

図より　$r=\text{OP}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=2$，　$\alpha=\dfrac{\pi}{6}$

よって　$\sqrt{3}\sin\theta+1\cdot\cos\theta=2\sin\left(\theta+\dfrac{\pi}{6}\right)$

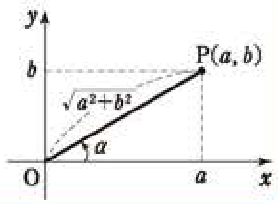
同様にして，$a\sin\theta+b\cos\theta$ は，点 P$(a,\ b)$ に対して，線分 OP の長さ r と線分 OP と x 軸の正の部分のなす角 α を用いて，$r\sin(\theta+\alpha)$ の形に変形することができる。この変形を **三角関数の合成** という。

三角関数の合成

$$a\sin\theta+b\cos\theta=\sqrt{a^2+b^2}\sin(\theta+\alpha)$$

ただし，α は次の式を満たす角である。

$$\cos\alpha=\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}},\quad \sin\alpha=\frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}}$$



重要な標準問題もしっかり扱っています。　…③

例 13　$\sin\theta-\cos\theta$ を $r\sin(\theta+\alpha)$ の形に表してみよう。　⇦$a=1$，$b=-1$

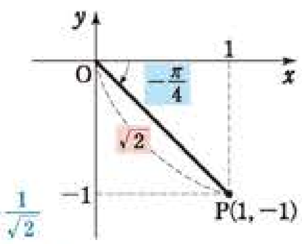
$$\sin\theta-\cos\theta=r\sin(\theta+\alpha)$$

とおくと

$$r=\sqrt{1^2+(-1)^2}=\sqrt{2}$$

図から　$\alpha=-\dfrac{\pi}{4}$　⇦$\cos\alpha=\dfrac{1}{\sqrt{2}}$，$\sin\alpha=-\dfrac{1}{\sqrt{2}}$

よって　$\sin\theta-\cos\theta=\sqrt{2}\sin\left(\theta-\dfrac{\pi}{4}\right)$



練習 24　次の式を $r\sin(\theta+\alpha)$ の形に表せ。ただし，$r>0$，$-\pi<\alpha<\pi$ とする。

(1)　$\sin\theta+\cos\theta$　　(2)　$\sin\theta-\sqrt{3}\cos\theta$

例題 11　関数 $y=\sin\theta+\sqrt{3}\cos\theta$ の最大値，最小値を求めよ。

解答　$\sin\theta+\sqrt{3}\cos\theta=r\sin(\theta+\alpha)$　⇦$a=1$，$b=\sqrt{3}$

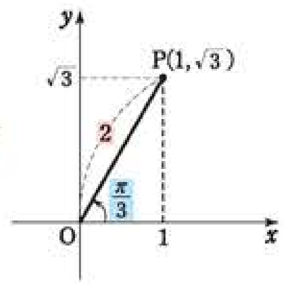
とおくと

$$r=\sqrt{1^2+(\sqrt{3})^2}=2$$

図から　$\alpha=\dfrac{\pi}{3}$　⇦$\cos\alpha=\dfrac{1}{2}$，$\sin\alpha=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

よって

$$\sin\theta+\sqrt{3}\cos\theta=2\sin\left(\theta+\frac{\pi}{3}\right)$$



したがって　$y=2\sin\left(\theta+\dfrac{\pi}{3}\right)$

$-1\leqq\sin\left(\theta+\dfrac{\pi}{3}\right)\leqq1$ であるから　$-2\leqq2\sin\left(\theta+\dfrac{\pi}{3}\right)\leqq2$

よって，y の最大値は 2，最小値は -2 である。

Link >>>

第4章　三角関数

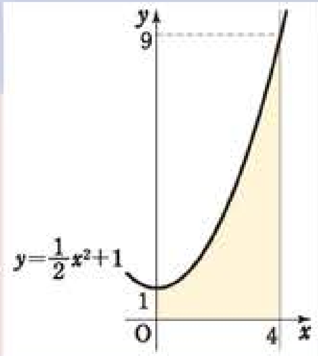
章扉では，その章に関連する既習の内容や，学習の動機づけとなるような問題を紹介しています。 …②

第6章 微分法と積分法

第1節 微分法

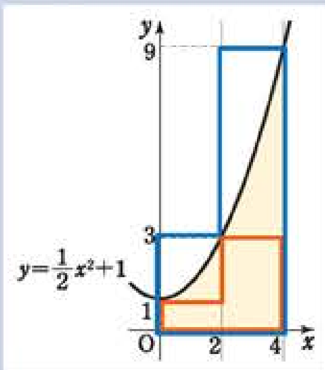
第2節 積分法

Kさんは，2次関数 $y=\frac{1}{2}x^2+1$ のグラフと x 軸，および y 軸，直線 $x=4$ で囲まれた図形の面積 S について考えることにしました。



図形の面積 S を直接求めることはできないから，下の図のように図形を区切って，横の長さが2の長方形について考えてみよう。

図形に含まれる長方形の面積の和は8，図形を含む長方形の面積の和は24だから，$8<S<24$ であることがわかるね。



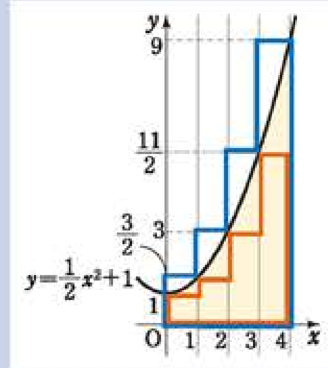
章扉のページには，これから学びことの全体像をイメージするために，その章で学ぶ内容を把握できるよう動画をご用意しました。 …④

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

では，区切る間隔をさらに狭くして考えてみよう。

右の図のように図形を区切って，横の長さが1の長方形について考えてみよう。



同じように考えると，$11<S<19$ であることがわかるね。

区切る間隔を狭くして，横の長さを0.5，0.1，0.01のように図形を細かく区切っていけば，面積 S に近い値を求めることができそうだね。

2次関数のグラフと直線で囲まれた図形の面積を求めてみましょう。

p.208～210で考えます。

例題や練習に段階的に取り組めるようにしました。 …③

4 接　線

接線の方程式

179ページで学んだように，関数 $y=f(x)$ のグラフ上の点 $(a,\ f(a))$ における接線の傾きは，関数 $f(x)$ の $x=a$ における微分係数 $f'(a)$ である。よって，次のことがいえる。

グラフ上の点における接線の方程式

関数 $y=f(x)$ のグラフ上の点 $(a,\ f(a))$ における接線の方程式は

$$y-f(a)=f'(a)(x-a)$$

例題 2 関数 $y=x^2-1$ のグラフ上に点 A$(2,\ 3)$ をとる。

(1) 点 A における接線 ℓ の傾き m を求めよ。

(2) 点 A における接線 ℓ の方程式を求めよ。

解答 (1) $f(x)=x^2-1$ とすると

$f'(x)=2x$

よって，点 A$(2,\ 3)$ における接線 ℓ の傾き m は

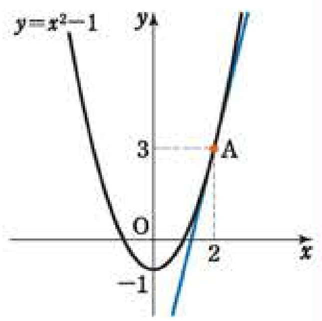
$m=f'(2)=2\cdot 2=4$

(2) 接線 ℓ は，点 A$(2,\ 3)$ を通り，傾きが4の直線である。

よって，その方程式は

$y-3=4(x-2)$

すなわち　$y=4x-5$



⇦70ページ参照

練習 10 関数 $y=-2x^2+4x-3$ のグラフ上に点 A$(2,\ -3)$ をとる。

(1) 点 A における接線 ℓ の傾き m を求めよ。

(2) 点 A における接線 ℓ の方程式を求めよ。

曲線上にない点から曲線に引いた接線

Link 考察

例題 3 関数 $y=x^2+3$ のグラフに点 $(1,\ 0)$ から引いた接線の方程式を求めよ。

考え方 接点の x 座標を a とすると，その y 座標は a^2+3 である。

点 $(a,\ a^2+3)$ における接線の傾きは $f'(a)$ であるから，その方程式は $y-(a^2+3)=f'(a)(x-a)$ と表される。

この接線が点 $(1,\ 0)$ を通ることから，a の値を決定する。

解答 $f(x)=x^2+3$ とすると　$f'(x)=2x$

接点の座標を $(a,\ a^2+3)$ とすると，接線の傾きは

$f'(a)=2a$

したがって，接線の方程式は

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

すなわち

$y=2ax-a^2+3$ ……①

この直線が点 $(1,\ 0)$ を通るから

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

よって　$a^2-2a-3=0$

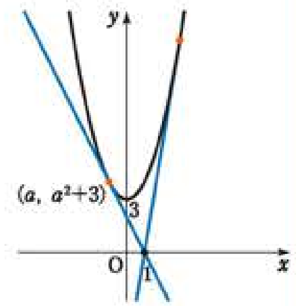
すなわち　$(a+1)(a-3)=0$

これを解いて　$a=-1,\ 3$

したがって，接線の方程式は，① から

$a=-1$ のとき　$y=-2x+2$

$a=3$ のとき　$y=6x-6$

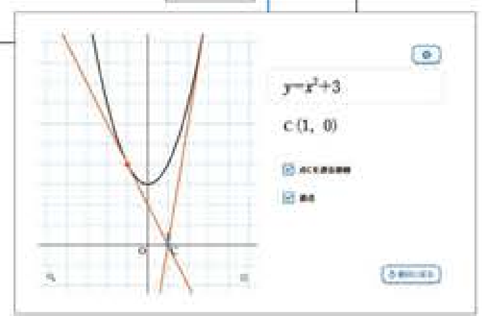


練習 11 関数 $y=2x^2$ のグラフに点 $(1,\ 0)$ から引いた接線の方程式を求めよ。

Link »»

第6章 微分法と積分法

例題の状況を把握しやすくするためのコンテンツを用意しています。 …④



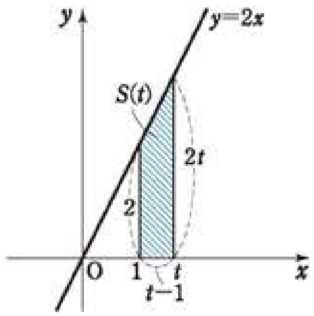
図と式を対応させながら，できるだけ内容を理解しやすくなるように工夫しました。 …③

13 面　積

定積分は図形の面積と関係があります。そのことを利用して，図形の面積を求める方法を学習します。

定積分と面積

例 19 $t \geqq 1$ のとき，関数 $f(x)=2x$ のグラフと x 軸，および 2 直線 $x=1$，$x=t$ で囲まれた部分の面積は t の関数と考えられる。これを $S(t)$ とすると



$$S(t)=\frac{1}{2}(2+2t)(t-1)=t^2-1$$

$S(t)$ を t で微分すると　$S'(t)=2t$

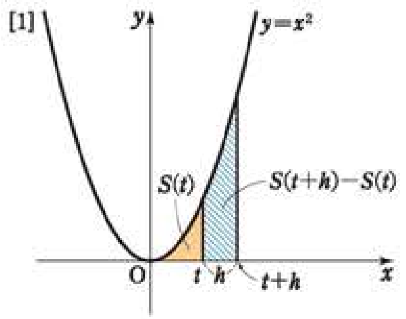
すなわち　$S'(x)=2x$

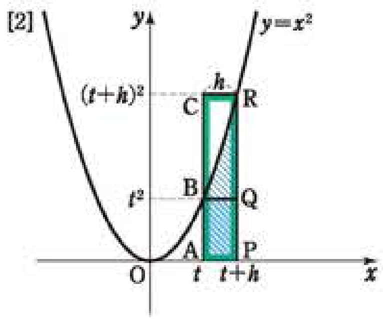
よって，$S'(x)=f(x)$ が成り立つ。

例 19 と同様のことを 2 次関数 $y=x^2$ についても考えてみよう。

$t \geqq 0$ とする。下の図 [1] において，2 次関数 $y=x^2$ のグラフと x 軸，および直線 $x=t$ で囲まれた部分の面積を $S(t)$ とする。

$h>0$ のとき，t が h だけ増加するときの $S(t)$ の変化量は $S(t+h)-S(t)$ であり，この量は図 [1] の斜線部分の面積である。





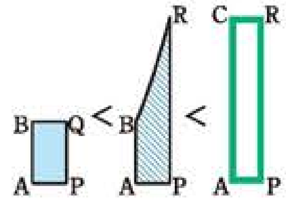
視覚的に理解しやすくするための図を追加し，大小関係がわかりやすくなるようにしました。 …③

そこで，図 [2] において，斜線部分の面積 $S(t+h)-S(t)$ と，横の長さが h の 2 つの長方形 APQB，APRC の面積の大小関係を考えると

$$ht^2<S(t+h)-S(t)<\boxed{h(t+h)^2}$$

が成り立つ。各辺を正の数 h で割ると

$$t^2<\frac{S(t+h)-S(t)}{h}<(t+h)^2$$



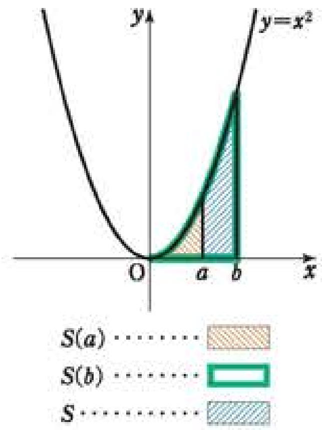
ここで，h を 0 に限りなく近づけると，$(t+h)^2$ は限りなく t^2 に近づくから　$\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{S(t+h)-S(t)}{h}=t^2$　　すなわち　$S'(t)=t^2$

よって，$S(t)$ は t^2 の不定積分であるから　　$S(t)=\dfrac{t^3}{3}+C$

$t=0$ のときは，面積が 0 であるから $S(0)=0$ となり，$C=0$ である。

したがって　　$S(t)=\dfrac{t^3}{3}$

右の図のように，2 次関数 $y=x^2$ のグラフと x 軸，および 2 直線 $x=a$，$x=b$ で囲まれた部分の面積を S とすると

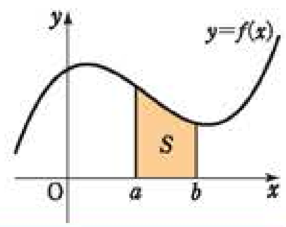


$$S=S(b)-S(a)=\frac{b^3}{3}-\frac{a^3}{3}=\int_a^b x^2dx$$

一般に，次のことが成り立つ。

定積分と面積 (1)

$a \leqq x \leqq b$ の範囲で常に $f(x) \geqq 0$ のとき，曲線 $y=f(x)$ と x 軸，および 2 直線 $x=a$，$x=b$ で囲まれた部分の面積 S は　　$S=\displaystyle\int_a^b f(x)dx$



第 6 章　微分法と積分法

課題学習では，身近にある興味のわく題材，数学の発展的な話題を選びました。
…③

課題学習 2　学習のテーマ　図形と方程式

売上額が多くなる方法を考えよう！


クッキー


スコーン

あるクラスでは，文化祭でクッキーとスコーンを販売します。

作った食品はすべて売れると仮定したとき，売上額を最大にするには，クッキーとスコーンをそれぞれ何個ずつ作ればよいか考えます。

下の表は，クッキーとスコーンの材料とその材料費，焼き上がり時間をまとめたものです。オーブンの大きさが，クッキー 20 枚かスコーン 8 個のどちらかを一度に焼ける大きさだったため，材料はクッキー 20 枚分，スコーン 8 個分にまとめています。

材料	クッキー 20 枚	スコーン 8 個	材料費
ホットケーキミックス	200 g	200 g	45 円/100 g
砂糖	50 g		40 円/100 g
卵	1 個	1 個	200 円/10 個
バター	60 g	40 g	200 円/100 g
牛乳		50 cc	20 円/100 cc
焼き上がり時間	10 分	16 分	

次の条件を同時に満たすとき，クッキー 20 枚とスコーン 8 個をそれぞれ何セットずつ焼くと売上額が最大となるか，考えてみよう。

条件 1　材料費は全部で 5000 円以下

条件 2　オーブンで焼く延べ時間は 4 時間以下

クッキー 20 枚を x セット，スコーン 8 個を y セット焼くとします。まずは，材料費について考えてみよう。

課題 1
(1) クッキー 20 枚を焼くのに必要な材料費はいくらか。
(2) スコーン 8 個を焼くのに必要な材料費はいくらか。
(3) 材料費の合計を x，y を用いて表せ。さらに，条件 1 についての不等式を導け。

次に，オーブンで焼く延べ時間について考えてみよう。

課題 2　オーブンで焼く延べ時間を x，y を用いて表せ。さらに，条件 2 についての不等式を導け。

クッキーを 5 枚で 100 円，スコーンを 2 個で 100 円で売るとするときの売上額について考えてみよう。

考察

課題 3
(1) 課題 1，2 で求めた不等式と $x \geqq 0$，$y \geqq 0$ の 4 つの不等式を同時に満たす領域 A を図示せよ。
(2) 売上額を x，y を用いて表せ。
(3) 売上額の最大値を求めよ。また，そのときの x，y の値を求めよ。

関数のグラフに関するシミュレーションツールをコンテンツとして用意しました。
…①

日常生活ではあまり用いられない数学特有の表現について取り上げています。また，動画を用いた詳しい解説も用意しています。 …③

数学のことば

Link 資料

ここでは，日常生活ではあまり用いられない数学特有の表現について，いくつか取り上げた。答案を書いたり，周囲の人と話し合ったりする場面で活用できるように，理解を深めておこう。

等号が成り立つ （⬅ 30 ページ）

「≧」や「≦」を用いて表される不等式について，「左辺＝右辺」が成り立つことを，等号が成り立つという。30 ページの例題 10 の不等式 $x^2+y^2 \geqq 2xy$ は，$x=y$ のとき，

$$左辺=x^2+y^2=x^2+x^2=2x^2, \qquad 右辺=2xy=2x\cdot x=2x^2$$

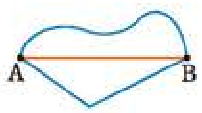
であるから，このとき，不等式 $x^2+y^2 \geqq 2xy$ の等号が成り立つ。

なお，「≧」や「≦」を用いて表される不等式は，必ず等号が成り立つ場合があるわけではない。たとえば「$1 \leqq 3$」は，「$1<3$ または $1=3$」であることを意味するから，等号は成り立たないが正しい不等式である。

距離 （⬅ 77 ページ）

フルマラソンの距離は 42.195 km であるが，これはスタート地点とゴール地点を結んだ直線距離ではなく，実際に選手が走る経路に沿って測った長さである。このように，日常で用いられる距離は用途によってさまざまである。一方，この教科書において距離は主に「最短距離」の意味で用いられる。

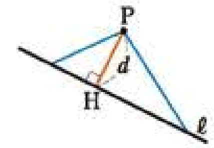
たとえば，2 点 A，B 間の距離は，A，B を結ぶ線のうち，最も短い線である線分 AB の長さである。



本文からの参照ページも入れ，本文の学習中でも使用できるようにしています。 …③

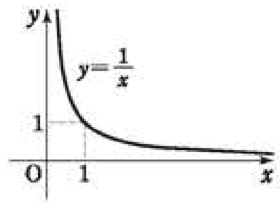
また，右の図の線分 PH の長さ d を，点 P と直線 ℓ の距離という。このとき，直線 ℓ 上の点で P との距離が最も短い点は H である。

すなわち，d は点 P から直線 ℓ までの最短距離になる。



限りなく近づく （⬅ 122 ページ）

反比例 $y=\dfrac{1}{x}$ のグラフは，x の値を大きくしていくと，x 軸に近づいていく。このとき，グラフが x 軸と平行になったり，重なったりすることはない。



このように，「徐々に近づいていくが，重ならない」という状況を「限りなく近づく」という。

122 ページの $y=\tan\theta$ のグラフは，θ が $\dfrac{\pi}{2}$ に近づくにしたがって，徐々に直線 $\theta=\dfrac{\pi}{2}$ に近づいていくが，直線 $\theta=\dfrac{\pi}{2}$ と交わることはない。

対数をとる （⬅ 160 ページ）

正の数 M，N について，等式 $M=N$ ……① が成り立つとする。

このとき，底を a，真数を M，N とする対数 $\log_a M$，$\log_a N$ を考えると，①から等式 $\log_a M=\log_a N$ ……② が得られる。

この，等式①から等式②への変形を

a を底とする両辺の対数をとる

という。

数列については，より学習がしやすいよう配列を見直しました。 …③

8 数列の和と一般項

ここでは，数列の和から一般項を求めたり，工夫して数列の和を求めたりする方法を学習します。

数列の和と一般項

数列 $\{a_n\}$ において，初項 a_1 から第 n 項 a_n までの和 S_n が n の式で表されているときに，一般項 a_n を求める方法を考えよう。

$n \geqq 2$ のとき　$S_n = a_1+a_2+a_3+\cdots\cdots+a_{n-1}+a_n$

$S_{n-1} = a_1+a_2+a_3+\cdots\cdots+a_{n-1}$

であるから　$S_n - S_{n-1} = a_n$

すなわち　$a_n = S_n - S_{n-1}$

また，$a_1 = S_1$ であるから，次のことが成り立つ。

数列の和と一般項

数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和を S_n とすると

初項 a_1 は　$a_1 = S_1$

$n \geqq 2$ のとき　$a_n = S_n - S_{n-1}$

例題 9　初項から第 n 項までの和 S_n が，$S_n = n^2$ で表される数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

解答　初項 a_1 は　$a_1 = S_1 = 1^2 = 1$

$n \geqq 2$ のとき　$a_n = S_n - S_{n-1} = n^2 - (n-1)^2$

$= 2n - 1$

$a_1 = 1$ であるから，$a_n = 2n-1$ は $n=1$ のときにも成り立つ。

よって，一般項は　$a_n = 2n-1$

Link 補充 **練習 26**　初項から第 n 項までの和 S_n が，$S_n = n^2 + n$ で表される数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

分数式の変形を利用した数列の和

分数式 $\dfrac{1}{k(k+1)}$ は次のように変形することができる。

$$\frac{1}{k(k+1)} = \frac{(k+1)-k}{k(k+1)} = \frac{k+1}{k(k+1)} - \frac{k}{k(k+1)}$$

$$= \frac{1}{k} - \frac{1}{k+1}$$

よって　$\dfrac{1}{k(k+1)} = \dfrac{1}{k} - \dfrac{1}{k+1}$　……①

この恒等式を利用して，数列の和を求めてみよう。

Link イメージ **例題 10**　次の和 S を求めよ。

$$S = \frac{1}{1\cdot 2} + \frac{1}{2\cdot 3} + \frac{1}{3\cdot 4} + \cdots\cdots + \frac{1}{n(n+1)}$$

考え方　① の恒等式を利用すると

$$\frac{1}{1\cdot 2} + \frac{1}{2\cdot 3} = \left(\frac{1}{1} - \cancel{\frac{1}{2}}\right) + \left(\cancel{\frac{1}{2}} - \frac{1}{3}\right) = 1 - \frac{1}{3}$$

のように計算できる。

解答　$S = \left(\dfrac{1}{1} - \cancel{\dfrac{1}{2}}\right) + \left(\cancel{\dfrac{1}{2}} - \cancel{\dfrac{1}{3}}\right) + \left(\cancel{\dfrac{1}{3}} - \cancel{\dfrac{1}{4}}\right) + \cdots\cdots + \left(\cancel{\dfrac{1}{n}} - \dfrac{1}{n+1}\right)$

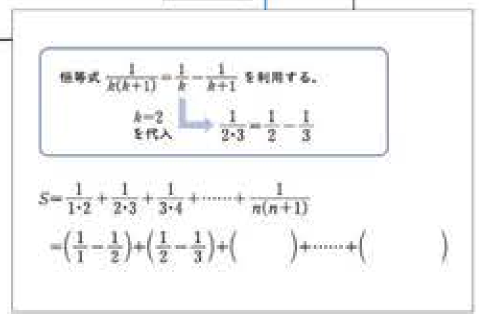
$= 1 - \dfrac{1}{n+1} = \dfrac{n}{n+1}$

練習 27　恒等式 $\dfrac{1}{(2k-1)(2k+1)} = \dfrac{1}{2}\left(\dfrac{1}{2k-1} - \dfrac{1}{2k+1}\right)$ を用いて，次の和 S を求めよ。

$$S = \frac{1}{1\cdot 3} + \frac{1}{3\cdot 5} + \frac{1}{5\cdot 7} + \cdots\cdots + \frac{1}{(2n-1)(2n+1)}$$

Link >>>

例題の解き方について，より理解しやすくなるよう動画コンテンツを用意しています。 …④



7 正規分布

ここでは，連続型確率変数の確率分布のうち，自然現象や社会現象などに現れる分布について学習します。

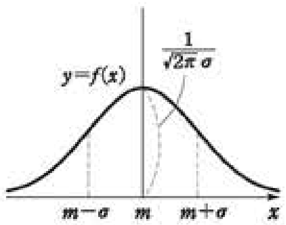
正規分布

m を実数，σ を正の実数とする。

連続型確率変数 X の確率密度関数 $f(x)$ が

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$$

で表されるとき，X は **正規分布 $N(m,\ \sigma^2)$ に従う** という。



曲線 $y=f(x)$ は図のような形であり，**正規分布曲線** とよばれる。

注意！ $N(m,\ \sigma^2)$ の N は，「正規分布」を意味する英語 normal distribution の頭文字である。

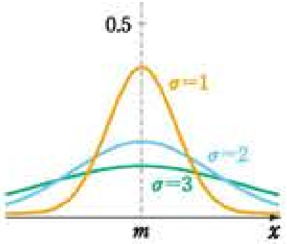
注意！ e は無理数の定数で，$e=2.71828\cdots$ である。

確率変数 X が正規分布 $N(m,\ \sigma^2)$ に従うとき，X の期待値は m，標準偏差は σ であることが知られている。

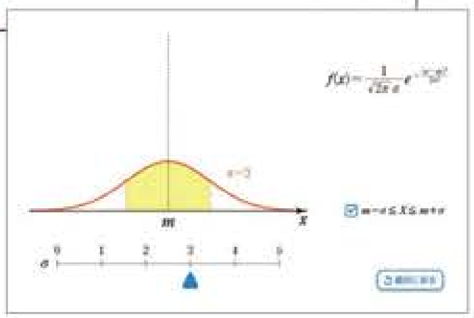
また，X の分布曲線 $y=f(x)$ は，次の性質をもつことが知られている。

正規分布曲線の性質

1. 直線 $x=m$ について対称で，$f(x)$ は $x=m$ のとき最大となる。
2. x 軸を漸近線（ぜんきんせん）とする。
3. 標準偏差 σ が大きくなると曲線の山は低くなって横に広がる。σ が小さくなると曲線の山は高くなって，直線 $x=m$ の周りに集まる。



σ の値による正規分布曲線の変化を，視覚的に理解できるようシミュレーションコンテンツを用意しています。 …④



正規分布と標準正規分布について，次のことが成り立つ。

正規分布と標準正規分布の関係

確率変数 X が正規分布 $N(m,\ \sigma^2)$ に従うとき，$Z=\dfrac{X-m}{\sigma}$ とおくと，確率変数 Z は標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従う。

例題 6 確率変数 X が正規分布 $N(2,\ 3^2)$ に従うとき，次の確率を求めよ。

(1) $P(0.2\leqq X\leqq 5)$　　(2) $P(X\leqq 5)$

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

$X=0.2$ のとき $Z=-\dfrac{1.8}{3}=-0.6$，

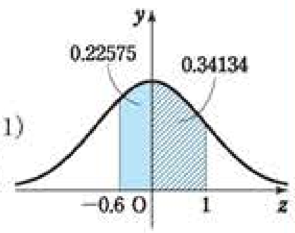
$X=5$ のとき $Z=1$

(1) $P(0.2\leqq X\leqq 5)=P(-0.6\leqq Z\leqq 1)$

$=P(-0.6\leqq Z\leqq 0)+P(0\leqq Z\leqq 1)$

$=P(0\leqq Z\leqq 0.6)+P(0\leqq Z\leqq 1)$

$=0.22575+0.34134=0.56709$

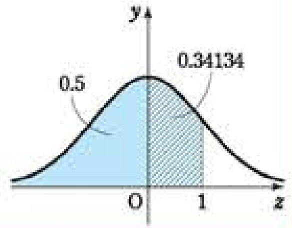


(2) $P(X\leqq 5)=P(Z\leqq 1)$

$=P(Z\leqq 0)+P(0\leqq Z\leqq 1)$

$=0.5+0.34134$

$=0.84134$



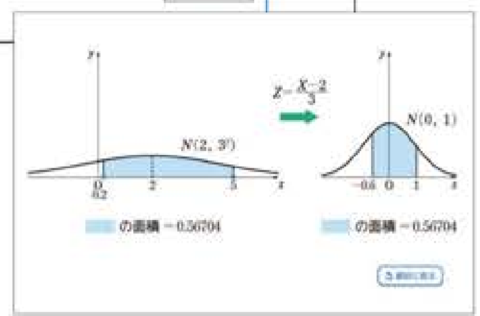
練習 10 確率変数 X が正規分布 $N(50,\ 10^2)$ に従うとき，次の確率を求めよ。

(1) $P(60\leqq X\leqq 75)$　　(2) $P(X\leqq 55)$

(3) $P(32.5\leqq X\leqq 65.5)$　　(4) $P(X\geqq 58.7)$

Link ≫

正規分布と標準正規分布の関係を，視覚的に理解できるようにするシミュレーションコンテンツを用意しています。 …④

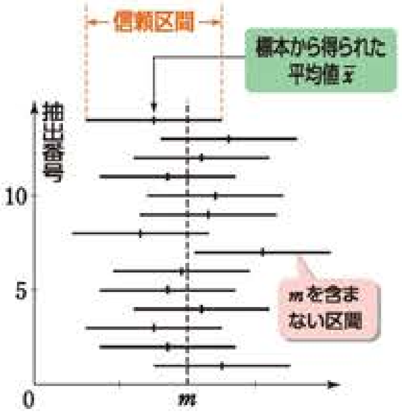


図を改善し，「信頼度 95% の信頼区間」が何を意味しているのか，を理解しやすくなるようにしました。 …②

前ページの母平均の推定では，母標準偏差 σ を用いているが，実際には σ の値はわからないことが多い。そのような場合には，σ のかわりに標本の標準偏差を用いてもよい。

Link イメージ

母平均 m に対する信頼度 95 % の信頼区間とは，無作為抽出をくり返し，信頼区間を作る操作を，たとえば 100 回行うと，母平均 m を含む信頼区間が 95 回くらい現れることを意味している。



例題 10

大量生産されたある製品から 100 個を無作為に抽出して重さを調べたところ，平均値 297.4 g であった。母標準偏差を 7.5 g として，この製品の重さの母平均 m g を信頼度 95 % で推定せよ。ただし，小数第 2 位を四捨五入せよ。

解答 標本の大きさ $n=100$，標本平均 $\overline{X}=297.4$，母標準偏差 $\sigma=7.5$ であるから，母平均 m に対する信頼度 95 % の信頼区間は

$$297.4-1.96\cdot\frac{7.5}{\sqrt{100}} \leqq m \leqq 297.4+1.96\cdot\frac{7.5}{\sqrt{100}}$$

すなわち $\qquad 295.9 \leqq m \leqq 298.9$

注意! 母平均 m に対して信頼度 95 % の信頼区間を求めることを，「母平均 m を信頼度 95 % で **推定** する」ということがある。

Link 補充

練習 15 大量生産されたある製品から 400 個を無作為に抽出して長さを調べたところ，平均値 105.4 cm であった。母標準偏差を 1.5 cm として，この製品の長さの母平均 m cm を信頼度 95 % で推定せよ。ただし，小数第 2 位を四捨五入せよ。

Link »»

仮説検定の導入部分を詳しくするなど，理解しやすさに配慮しました。 …①

13 仮説検定

仮説検定

Link イメージ

あるコインには，かたよりなく作られていないという疑いがある。

そこで，そのコインを 100 回投げて調べてみることにした。コインがかたよりなく作られたものだとすると，表と裏の出る確率はそれぞれ $\frac{1}{2}$ であるから，表が出る回数は 50 に近いと考えられる。

たとえばコインを 100 回投げて表が出る回数が 50 から 12 も離れた 62 となったとする。この結果から，そのコインはかたよりなく作られていない，すなわち，

[1] このコインは表が出る確率と裏が出る確率は等しくない。

という主張が妥当であると判断してもよいだろうか。

ここで，主張 [1] に対する次の仮説を立てる。

[2] このコインは表が出る確率と裏が出る確率は等しい。

仮説 [2] のもとで，このコインを 100 回投げて表が出る回数が 50 から 12 以上離れる，すなわち 38 以下または 62 以上となる確率を求めてみよう。

このコインを 100 回投げて表が出る回数を X とすると，仮説 [2] のもとでは X は二項分布 $B\left(100,\ \frac{1}{2}\right)$ に従う。

X の期待値 m と標準偏差 σ は

$$m=100\times\frac{1}{2}=50,$$

$$\sigma=\sqrt{100\times\frac{1}{2}\times\left(1-\frac{1}{2}\right)}=5$$

⇦ X が二項分布 $B(n,\ p)$ に従うとき
$m=np$
$\sigma=\sqrt{np(1-p)}$

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。

$X=38$ のとき $Z=\dfrac{38-50}{5}=-2.4$ であるから，X が 38 以下である確率は

$$P(X\leqq 38)=P(Z\leqq -2.4)=0.5-P(-2.4\leqq Z\leqq 0)$$
$$=0.5-P(0\leqq Z\leqq 2.4)$$
$$=0.5-0.49180=0.0082$$

$X=62$ のとき $Z=\dfrac{62-50}{5}=2.4$ であるから，X が 62 以上である確率は

$$P(X\geqq 62)=P(Z\geqq 2.4)=0.5-P(0\leqq Z\leqq 2.4)$$
$$=0.5-0.49180=0.0082$$

したがって，X が 38 以下または 62 以上である確率は

$$P(X\leqq 38)+P(X\geqq 62)=0.0082+0.0082=0.0164$$

よって，仮説 [2] のもとでは，X が 38 以下または 62 以上である確率は 1.64 % であると求められた。

起こる可能性が低いと判断する基準の確率が 5 % だったとすると，基準の確率 5 % より小さいから，仮説 [2] が正しい可能性は低く，主張 [1] が妥当であると判断してもよいことになる。

このように，得られたデータをもとに，ある主張が妥当であるかどうかを判断する手法を **仮説検定** という。また，仮説が正しくないと判断することを，仮説を **棄却する** という＊。

ここでは 5 % を確率が小さいことの基準としたが，仮説検定ではこの基準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。この基準となる確率 α を **有意水準** という。有意水準は 5 % または 1 % とすることが多い。

注意！ 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。

Link 資料

＊仮説検定において，正しいかどうか判断したい主張 [1] に反する仮定として立てた仮説 [2] を **帰無仮説** といい，主張 [1] を **対立仮説** という。（➡ 112 ページ）

Link ≫

第2章 統計的な推測

「帰無仮説」「対立仮説」といった用語について紹介しています。 …③

「棄却域」「両側検定」「片側検定」といった用語についても詳しく説明しています。 …③

仮説検定と棄却域

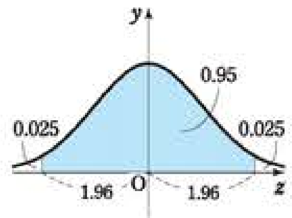
ここまで，仮説のもとで，確率変数について得られた実際の値が実現する確率を求め，それが有意水準よりも小さいかどうかで仮説を棄却するかどうか判断した。一方，有意水準をもとに仮説が棄却されるような確率変数の値の範囲を求め，得られた実際の値がその範囲に入るかどうかで仮説を棄却するかどうかを判断することもできる。

一般に，有意水準 α に対して，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。

80 ページのコインの例について，

$Z=\dfrac{X-50}{5}$ とすると，正規分布表から

$P(-1.96\leqq Z\leqq 1.96)=0.95$ が成り立つ。

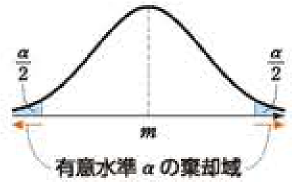


このことは，仮説が正しいとすると

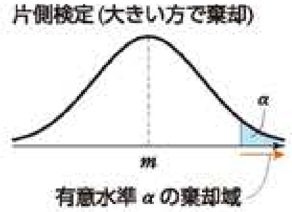
$$Z\leqq -1.96 \quad または \quad 1.96\leqq Z \quad \cdots\cdots ①$$

という事象は，確率 0.05 で起こることを示している。たとえば $X=62$ のとき $Z=2.4$ であり，この値は ① の範囲に含まれるから，仮説 [2] は棄却され，主張 [1] が妥当であると判断できる。

この例では，「コインがかたよりなく作られているか」について考えたため，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，棄却域を両側にとっている。このような検定を **両側検定** という。



片側検定（大きい方で棄却）



一方，「コインの表が出る回数が多くなるように作られているか」について考える場合，X の値は 50 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るとよい。このような検定を **片側検定** という。

棄却域を使用する両側検定の問題を扱っています。 …②

例 7 ある1枚のコインを400回投げたところ，表が182回出た。このコインは，表が出る確率と裏が出る確率は等しくないと判断してよいかを，有意水準5％で両側検定してみよう。

表が出る確率を p とすると，裏が出る確率は $1-p$ であり，主張は $p \neq 1-p$ であるから，次のように表せる。

主張　$p \neq \dfrac{1}{2}$

この主張に対する次の仮説を立てる。

仮説　$p = \dfrac{1}{2}$

この仮説が正しいとするとき，400回のうち表が出る回数 X は二項分布 $B\left(400,\ \dfrac{1}{2}\right)$ に従う。

X の期待値 m と標準偏差 σ は

$$m=400\times\frac{1}{2}=200,\qquad \sigma=\sqrt{400\times\frac{1}{2}\times\left(1-\frac{1}{2}\right)}=10$$

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。

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

$X=182$ のとき $Z=\dfrac{182-200}{10}=-1.8$ であり，この値は棄却域に入らないから，仮説を棄却できないと判断する。

すなわち，このコインは表が出る確率と裏が出る確率が等しくないとは判断できない。

Link 補充 **練習 17** ある1個のさいころを180回投げたところ，1の目が24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。有意水準5％で両側検定せよ。

Link »»

第2章 統計的な推測

棄却域を使用する片側検定の問題を扱っています。 …②

例 8 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した新しい種子から無作為に150個抽出して種をまいたところ，102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，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 とすると，主張は次のように表せる。

主張　$p>0.6$　　⇦ 60％は0.6

この主張に対する次の仮説を立てる。　⇦ 発芽率が上がったか判断するから，$p\geqq 0.6$ を前提とする。

仮説　$p=0.6$

この仮説が正しいとするとき，品種改良した新しい種子150個のうちの発芽した種子の個数 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

$$m=150\times 0.6=90,\qquad \sigma=\sqrt{150\times 0.6\times(1-0.6)}=6$$

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。

正規分布表により $P(0\leqq Z\leqq 1.64)=0.45$ としてよいから，有意水準5％の棄却域は　$Z\geqq 1.64$

$X=102$ のとき $Z=\dfrac{102-90}{6}=2$ であり，この値は棄却域に入るから，仮説は棄却できる。

すなわち，品種改良によって発芽率が上がったと判断してよい。

Link 補充 **練習 18** 例8において，品種改良した新しい種子から無作為に600個抽出して種をまいたところ，378個が発芽した。このとき，品種改良によって発芽率が上がったと判断してよいか。有意水準5％で片側検定せよ。

構成要素「振り返り」として，教科書で扱った文章の一部を空欄にして掲載しました。基礎的・基本的な知識・技能の復習や整理に役立ちます。 …②

振り返り 推　定

ここでは，推定について，これまでに学んできたことを振り返ってみましょう。次の空らんには，これまで学んできた数が入ります。教科書を振り返り，空らんを埋めてみましょう。

母平均の推定

母標準偏差を σ とする。標本の大きさ n が十分大きいとき，標本平均を $\overline{X}$ とすると，母平均 m に対する信頼度 95 % の信頼区間は

$$\overline{X}-\boxed{}\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\leqq m\leqq\overline{X}+\boxed{}\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

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

$$R-\boxed{}\cdot\sqrt{\frac{R(1-R)}{n}}\leqq p\leqq R+\boxed{}\cdot\sqrt{\frac{R(1-R)}{n}}$$

問 1　母標準偏差 10 の母集団から抽出された大きさ 100 の無作為標本の標本平均は 0 であった。

(1)　このときの母平均 m に対する信頼度 95 % の信頼区間を求めよ。

(2)　この母集団から抽出された大きさ 400 の無作為標本の標本平均も 0 であった。このときの母平均 m に対する信頼度 95 % の信頼区間を求めよ。

(3)　(1)，(2) から，信頼区間について次のことがわかる。適する用語を選べ。

抽出する無作為標本の大きさを大きくすると，
信頼区間は（ 広がる ， 狭まる ）。

Link >>>

第2章 統計的な推測

節末問題はその節の復習問題です。参照ページ，参照番号を付記し，振り返りがしやすくなっています。 …②

節末問題 A

9　母平均 60，母標準偏差 5 の母集団から，大きさ 100 の無作為標本を抽出するとき，標本平均 $\overline{X}$ が 59 以上，61 以下となる確率を求めよ。 ➡p.75 例題 9

10　大量生産されたある製品から 400 個を無作為に抽出して重さを調べたところ，平均値 98.5 g であった。母標準偏差を 3.1 g として，この製品の重さの母平均 m g を信頼度 95 % で推定せよ。ただし，小数第 2 位を四捨五入せよ。 ➡p.77 例題 10

11　ある 1 個のさいころを 720 回投げたところ，1 の目が 100 回出た。このさいころは，1 の目の出る確率が $\frac{1}{6}$ ではないと判断してよいか。有意水準 5 % で両側検定せよ。 ➡p.83 例 7

節末問題 B

12　ある工場で生産されている LED の電球から大きさ 100 の無作為標本を抽出して寿命時間を調べたら，平均値は 40000 時間，標準偏差は 1000 時間であった。この工場で生産される電球の平均寿命時間 m 時間を信頼度 95 % で推定せよ。 ➡p.77 例題 10

13　ある地域の有権者から無作為に 10000 人を選び，A 政党の支持者を数えたところ 3600 人であった。この地域の A 政党の支持率 p を信頼度 95 % で推定せよ。ただし，小数第 4 位を四捨五入せよ。 ➡p.79 例題 11

14　ある会社の製品の不良品率は従来 5 % であったが，新たに開発した製法で作られた製品から 1900 個を無作為に抽出して調べたところ，不良品の数は 75 個であった。新製法により，不良品率は従来より下がったと判断してよいか。有意水準 5 % で片側検定せよ。 ➡p.84 例 8

章末問題は応用的な問題を取り上げています。また，各問題は電卓が不要な数値にしています。 …②

章末問題

1 1個のさいころを2回続けて投げるとき，出た目の最大値を X とする。

(1) X の確率分布を求めよ。

(2) X の期待値と標準偏差を求めよ。

2 A，Bの2人がじゃんけんを20回するとき，Aが勝つ回数を X とする。X の期待値と標準偏差を求めよ。ただし，あいこの場合も1回と数え，2人ともグー，チョキ，パーを等しい確率で出すとする。

3 ある資格試験に1000人が受験した結果，試験の点数 X は平均62点，標準偏差8点の正規分布にほぼ従った。

(1) 点数が60点以上，70点以下であった受験者は，何人くらいいるか。

(2) 点数が上から99番以内に入るためには，何点以上の点数をとればよいか。小数第1位を切り上げて，整数で答えよ。

4 ある製品の不良品ができる確率は $\dfrac{1}{50}$ である。この製品2500個の中に含まれる不良品の個数を X とするとき，二項分布を正規分布で近似して，$X \leqq 36$ となる確率を求めよ。

5 ある高校で，生徒会の会長にA，B2人が立候補した。選挙直前に，全校生徒の中から100人を無作為に抽出し，どちらを支持するかアンケートを行った結果，64人がAを支持し，36人がBを支持した。

(1) Aの支持率 p を信頼度95％で推定せよ。ただし，小数第4位を四捨五入せよ。

(2) Aの支持率の方が高いと判断してよいか。有意水準5％で片側検定せよ。

ベクトルの内積

$\vec{0}$ でない2つのベクトル $\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角を θ とすると

$$\vec{a}\cdot\vec{b}=|\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta$$

$\vec{a}=\vec{0}$ または $\vec{b}=\vec{0}$ のときは，$\vec{a}$ と $\vec{b}$ の内積を $\vec{a}\cdot\vec{b}=0$ と定める。

注意! $\vec{a}$，$\vec{b}$ はベクトルであるが，内積 $\vec{a}\cdot\vec{b}$ は実数である。

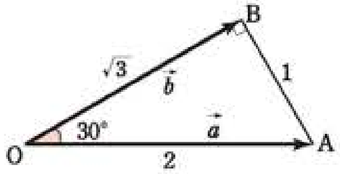
ここで，$\cos\theta$ の値を復習しておこう。

θ	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
$\cos\theta$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{\sqrt{2}}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1

例 14 (1) $|\vec{a}|=3$，$|\vec{b}|=8$，$\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角が45° のとき

$$\vec{a}\cdot\vec{b}=|\vec{a}||\vec{b}|\cos 45^\circ=3\times8\times\frac{1}{\sqrt{2}}=12\sqrt{2}$$

(2) 右の図において，$\overrightarrow{OA}=\vec{a}$，$\overrightarrow{OB}=\vec{b}$ とする。$\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角は30° であるから



$$\vec{a}\cdot\vec{b}=|\vec{a}||\vec{b}|\cos 30^\circ=2\times\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3$$

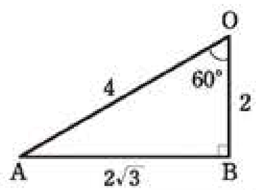
Link 補充 **練習 18** $\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角を θ とする。次の場合に内積 $\vec{a}\cdot\vec{b}$ を求めよ。

(1) $|\vec{a}|=2$，$|\vec{b}|=3$，$\theta=60^\circ$　(2) $|\vec{a}|=6$，$|\vec{b}|=5$，$\theta=135^\circ$

練習 19 右の図において，$\overrightarrow{OA}=\vec{a}$，$\overrightarrow{OB}=\vec{b}$，$\overrightarrow{AB}=\vec{c}$ とする。次の内積を求めよ。

(1) $\vec{a}\cdot\vec{b}$　(2) $\vec{b}\cdot\vec{c}$

(3) $\vec{a}\cdot\vec{c}$



Link »»

中学数学や数学Ⅰなどで扱いのある既習事項には，線（既習線）を入れました。 …②

内積については，図解を用いて視覚的に理解がしやすくなるようにしています。…③

成分で表されたベクトルの内積

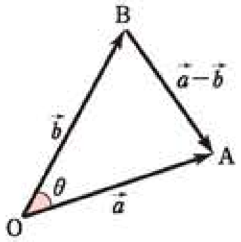
成分で表されたベクトル $\vec{a}=(a_1,\ a_2)$，$\vec{b}=(b_1,\ b_2)$ について，内積 $\vec{a}\cdot\vec{b}$ を成分を用いて表してみよう。

右の図のように

$$\vec{a}=\overrightarrow{\mathrm{OA}},\quad \vec{b}=\overrightarrow{\mathrm{OB}},\quad \angle\mathrm{AOB}=\theta$$

とする。△OAB に余弦定理を用いると

$$\mathrm{BA}^2=\mathrm{OA}^2+\mathrm{OB}^2-2\times\mathrm{OA}\times\mathrm{OB}\cos\theta$$



したがって

$$2\times\mathrm{OA}\times\mathrm{OB}\cos\theta=\mathrm{OA}^2+\mathrm{OB}^2-\mathrm{BA}^2 \quad \cdots\cdots ①$$

ここで $\mathrm{OA}^2=|\vec{a}|^2=a_1{}^2+a_2{}^2$

$\mathrm{OB}^2=|\vec{b}|^2=b_1{}^2+b_2{}^2$

$\mathrm{BA}^2=|\vec{a}-\vec{b}|^2=(a_1-b_1)^2+(a_2-b_2)^2$

よって，① について

左辺 $=2|\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta=2(\vec{a}\cdot\vec{b})$

右辺 $=(a_1{}^2+a_2{}^2)+(b_1{}^2+b_2{}^2)-\{(a_1-b_1)^2+(a_2-b_2)^2\}$

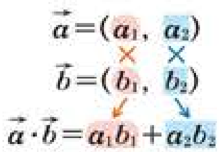
$=2(a_1b_1+a_2b_2)$

したがって，次のことが成り立つ。

成分で表されたベクトルの内積

$\vec{a}=(a_1,\ a_2)$，$\vec{b}=(b_1,\ b_2)$ について

$$\vec{a}\cdot\vec{b}=a_1b_1+a_2b_2$$



注意！ この式は，$\vec{a}=\vec{0}$ または $\vec{b}=\vec{0}$ のときも成り立つ。

例 15 $\vec{a}=(4,\ 1)$，$\vec{b}=(-3,\ 5)$ について

$\vec{a}\cdot\vec{b}=4\times(-3)+1\times5$

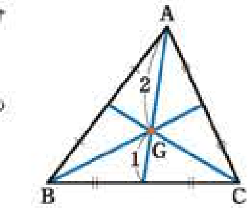
$=-12+5=-7$

三角形の重心の位置ベクトル

三角形の頂点と向かい合う辺の中点を結ぶ線分を **中線** という。

Link 考察 三角形の中線は3本あり，これらは1点で交わる。この点を三角形の **重心** という。

重心は3本の中線を2：1に内分する。



三角形の重心の位置ベクトルについて，次のことが成り立つ。

三角形の重心の位置ベクトル

3点 $\mathrm{A}(\vec{a})$，$\mathrm{B}(\vec{b})$，$\mathrm{C}(\vec{c})$ を頂点とする △ABC の重心 G の位置ベクトル $\vec{g}$ は $\vec{g}=\dfrac{\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}}{3}$

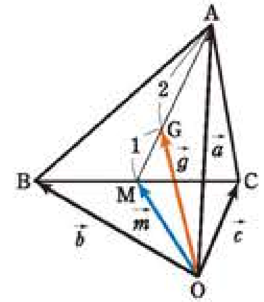
証明 △ABC における辺 BC の中点を $\mathrm{M}(\vec{m})$ とすると

$$\vec{m}=\frac{\vec{b}+\vec{c}}{2}$$

重心 G は，線分 AM を 2：1 に内分するから，その位置ベクトル $\vec{g}$ は

$$\vec{g}=\frac{\vec{a}+2\vec{m}}{2+1}=\frac{\vec{a}+2\left(\dfrac{\vec{b}+\vec{c}}{2}\right)}{3}$$

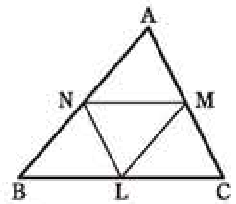
$$=\frac{\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}}{3}$$ 終



Link 考察 練習 30 3点 $\mathrm{A}(\vec{a})$，$\mathrm{B}(\vec{b})$，$\mathrm{C}(\vec{c})$ を頂点とする △ABC において，辺 BC，CA，AB の中点を，それぞれ L，M，N とする。

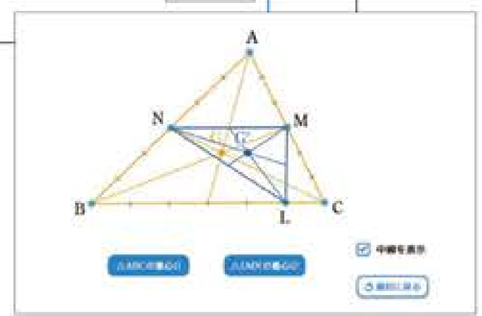
(1) 3点 L，M，N の位置ベクトル $\vec{l}$，$\vec{m}$，$\vec{n}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ で表せ。

(2) △LMN の重心 G の位置ベクトル $\vec{g}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ で表せ。



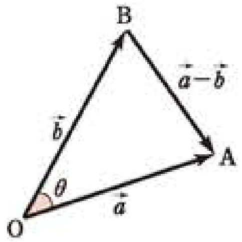
Link ≫

△ABC と△LMN の重心について理解しやすくなるようコンテンツを用意しています。…④



内積については，図解を用いて視覚的に理解がしやすくなるようにしています。 …③

成分で表されたベクトルの内積



空間のベクトル $\vec{a}$，$\vec{b}$ について，右の図のように，$\vec{a}=\overrightarrow{OA}$，$\vec{b}=\overrightarrow{OB}$，$\angle AOB=\theta$ とする。このとき，26 ページと同様にして，余弦定理から

$$2\times OA\times OB\cos\theta=OA^2+OB^2-BA^2$$

すなわち

$$2(\vec{a}\cdot\vec{b})=|\vec{a}|^2+|\vec{b}|^2-|\vec{a}-\vec{b}|^2 \quad \cdots\cdots ①$$

が導かれる。

$\vec{a}=(a_1,\ a_2,\ a_3)$，$\vec{b}=(b_1,\ b_2,\ b_3)$ とすると，① について

$$\begin{aligned}右辺&=(a_1{}^2+a_2{}^2+a_3{}^2)+(b_1{}^2+b_2{}^2+b_3{}^2)\\&\quad-\{(a_1-b_1)^2+(a_2-b_2)^2+(a_3-b_3)^2\}\\&=2(a_1b_1+a_2b_2+a_3b_3)\end{aligned}$$

したがって，次のことが成り立つ。

成分で表されたベクトルの内積

$\vec{a}=(a_1,\ a_2,\ a_3)$，$\vec{b}=(b_1,\ b_2,\ b_3)$ について　$\vec{a}\cdot\vec{b}=a_1b_1+a_2b_2+a_3b_3$

$$\vec{a}=(a_1,\ a_2,\ a_3)$$
$$\vec{b}=(b_1,\ b_2,\ b_3)$$
$$\vec{a}\cdot\vec{b}=a_1b_1+a_2b_2+a_3b_3$$

例 22　$\vec{a}=(4,\ 1,\ -5)$，$\vec{b}=(3,\ 0,\ 5)$ について

$$\begin{aligned}\vec{a}\cdot\vec{b}&=4\times3+1\times0+(-5)\times5\\&=12+0+(-25)\\&=-13\end{aligned}$$

Link 補充 **練習 46**　次のベクトル $\vec{a}$，$\vec{b}$ について，内積 $\vec{a}\cdot\vec{b}$ を求めよ。

(1) $\vec{a}=(1,\ 2,\ 0)$，$\vec{b}=(-3,\ 0,\ 5)$

(2) $\vec{a}=(-1,\ 2,\ -4)$，$\vec{b}=(5,\ 1,\ -1)$

Link >>>

第1章 ベクトル

たとえば，前ページの $z=\sqrt{3}+i$ の偏角は，次のように表される。

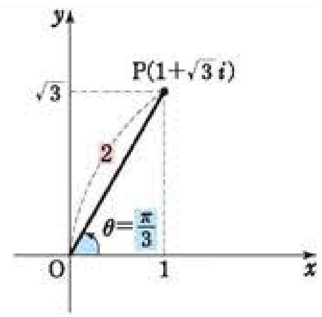
$$\arg z=\frac{\pi}{6}+2k\pi \quad (k \text{ は整数})$$

複素数の極形式

$z\neq0$ のとき　$z=a+bi=r(\cos\theta+i\sin\theta)$

ただし　$r=|z|=\sqrt{a^2+b^2}$，$\cos\theta=\dfrac{a}{r}$，$\sin\theta=\dfrac{b}{r}$

例題 1　複素数 $1+\sqrt{3}\,i$ を極形式で表せ。ただし，偏角 θ の範囲は $0\leqq\theta<2\pi$ とする。



解答　$1+\sqrt{3}\,i$ の絶対値を r とすると

$$r=\sqrt{1^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{4}=2$$

また，偏角 θ は

$$\cos\theta=\frac{1}{2},\quad \sin\theta=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

を満たすから，$0\leqq\theta<2\pi$ の範囲で θ の値を求めると

$$\theta=\frac{\pi}{3}$$

よって　$1+\sqrt{3}\,i=2\left(\cos\dfrac{\pi}{3}+i\sin\dfrac{\pi}{3}\right)$

Link 補充 **練習 8**　次の複素数を極形式で表せ。ただし，偏角 θ の範囲は (1)，(2) では $0\leqq\theta<2\pi$，(3)，(4) では $-\pi<\theta\leqq\pi$ とする。

(1) $1+i$　　(2) -2　　(3) $1-\sqrt{3}\,i$　　(4) $-i$

深める　z の極形式が $z=r(\cos\theta+i\sin\theta)$ のとき，$\bar{z}$，$-z$ を極形式で表してみよう。

Link >>>

第2章 複素数平面

構成要素「深める」として，本質的な理解に繋がる問いを脚注に掲載しました。必要に応じて扱うことができます。 …①

複素数の n 乗根に関する問題を，より理解しやすくなるよう例題として扱いました。 …③

複素数の n 乗根

複素数 α の n 乗根とは，n 乗すると α になる複素数のことである。すなわち $z^n=\alpha$ を満たす複素数 z が α の n 乗根である。

例題 4 方程式 $z^3=1$ の解である 1 の 3 乗根を，極形式を利用して求めよ。

解答 $z=r(\cos\theta+i\sin\theta)$ とおくと，等式 $z^3=1$ は

$$r^3(\cos 3\theta+i\sin 3\theta)=\cos 0+i\sin 0$$ ⇦ $1=\cos 0+i\sin 0$

両辺の絶対値と偏角を比較すると

$$r^3=1,\quad 3\theta=0+2k\pi\quad(k\text{ は整数})$$

$r>0$ であるから　$r=1$　　また　$\theta=\dfrac{2}{3}k\pi$

$0\leqq\theta<2\pi$ の範囲で考えると　$k=0,\ 1,\ 2$

$k=0,\ 1,\ 2$ のときの z を，それぞれ $z_0,\ z_1,\ z_2$ とすると

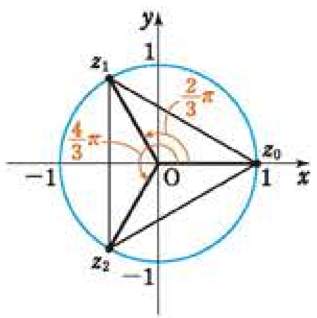
$$z_0=\cos 0+i\sin 0,$$

$$z_1=\cos\frac{2}{3}\pi+i\sin\frac{2}{3}\pi,\quad z_2=\cos\frac{4}{3}\pi+i\sin\frac{4}{3}\pi$$

すなわち　$z_0=1,\quad z_1=-\dfrac{1}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}i,\quad z_2=-\dfrac{1}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{2}i$

この 3 つの複素数が 1 の 3 乗根である。

注意! 整数 k が他の値をとっても，z は $z_0,\ z_1,\ z_2$ のどれかと一致する。たとえば，$k=3$ のときの z を z_3 とすると，z_3 の偏角 θ は 2π となり，$z_3=z_0$ である。



例題 4 の 1 の 3 乗根を表す 3 点 $z_0,\ z_1,\ z_2$ は，複素数平面上では単位円上にあり，点 1 から出発して円周を 3 等分する点になっている。よって，これらの点は単位円に内接する正三角形の頂点である。

方程式 $z^n=\alpha$ の解は研究で扱っています。 …③

練習 14 方程式 $z^6=1$ の解である 1 の 6 乗根を，極形式を利用して求めよ。また，1 の 6 乗根を表す点を複素数平面上に図示せよ。

一般に，1 の n 乗根について，次のことが成り立つ。

Link イメージ

1　1 の n 乗根は，次の n 個の複素数である。

$$z_k=\cos\frac{2k}{n}\pi+i\sin\frac{2k}{n}\pi\qquad(k=0,\ 1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ n-1)$$

特に，$z_0=1$ である。

2　1 の n 乗根を表す n 個の点は，単位円上にあり，円周を n 等分する点になっている。特に，$n\geqq 3$ のとき，これらの点は単位円に内接する正 n 角形の頂点である。

研究　方程式 $z^n=\alpha$ の解

方程式 $z^2=4i$ を解いてみよう。

z の極形式を　$z=r(\cos\theta+i\sin\theta)$　…… ①

とすると，$z^2=4i$ は次のように表される。

$$r^2(\cos 2\theta+i\sin 2\theta)=4\left(\cos\frac{\pi}{2}+i\sin\frac{\pi}{2}\right)$$

$r^2=4,\ r>0$ から　$r=2$　…… ②

また $2\theta=\dfrac{\pi}{2}+2k\pi$ (k は整数) から　$\theta=\dfrac{\pi}{4}+k\pi$

$0\leqq\theta<2\pi$ とすると，$k=0,\ 1$ であるから　$\theta=\dfrac{\pi}{4},\ \dfrac{5}{4}\pi$　…… ③

②，③ を ① に代入すると

$$z=2\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right),\ 2\left(\cos\frac{5}{4}\pi+i\sin\frac{5}{4}\pi\right)$$

すなわち　$z=\sqrt{2}+\sqrt{2}\,i,\ -\sqrt{2}-\sqrt{2}\,i$

練習 1 方程式 $z^3=27i$ を解け。

Link >>>

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

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17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。

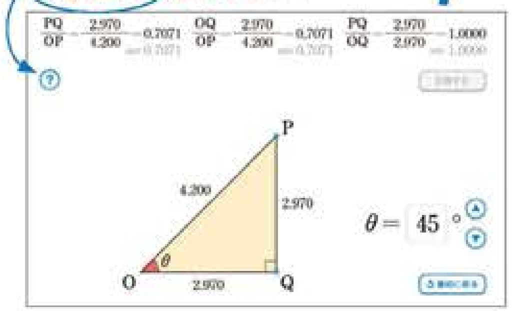
改訂版教科書のQRコンテンツが，新たな機能を搭載し，より利用しやすくなりました！

考察コンテンツ

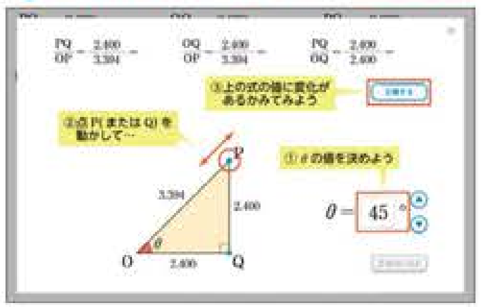
生徒が一人でコンテンツを活用できるよう，改訂版では「？」ボタンから使い方を確認できるようになりました。

NEW!

「？」ボタンを押すと…



使い方が表示される！ おすすめ



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

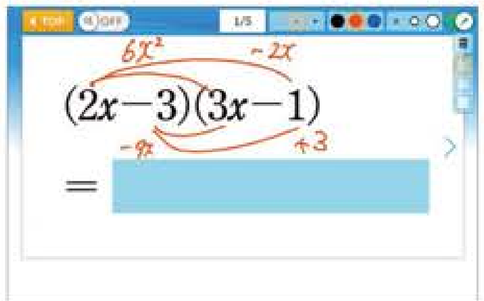
計算カード

教科書の練習の反復問題を数多く用意しています。

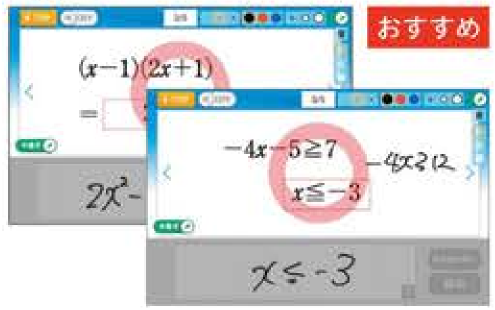
>>先生「ふせんモード」で生徒に答えさせながら演習を進めます。
　　ペン機能も搭載しているため，問題に書き込みながら解説ができます。

>>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
1950	1689	2047	1514	1379

(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は

1 様々な授業運用に応じた **充実のラインアップ**
2 **別冊解答編の記述をブラッシュアップ**
3 Studyaid D.B. デジタル版傍用問題集など **デジタル教材も充実**

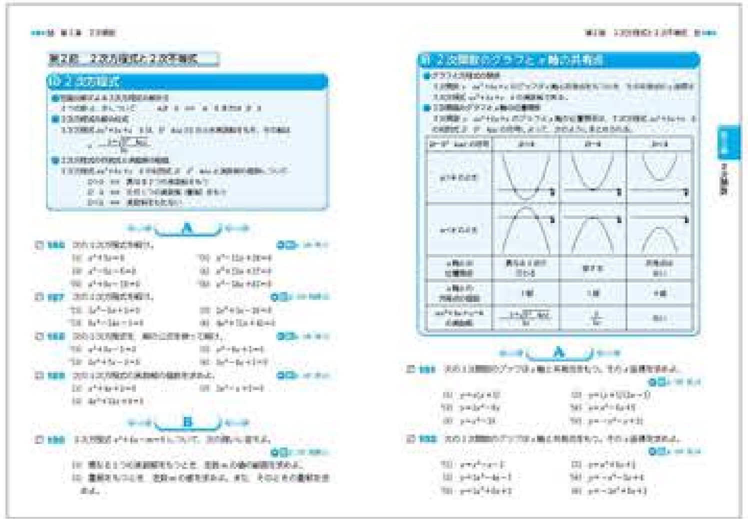
詳細はこちら！→

最新シリーズ対応

3ROUND シリーズ

最新シリーズに完全準拠
A5判 本冊／2色
別冊詳解／1色

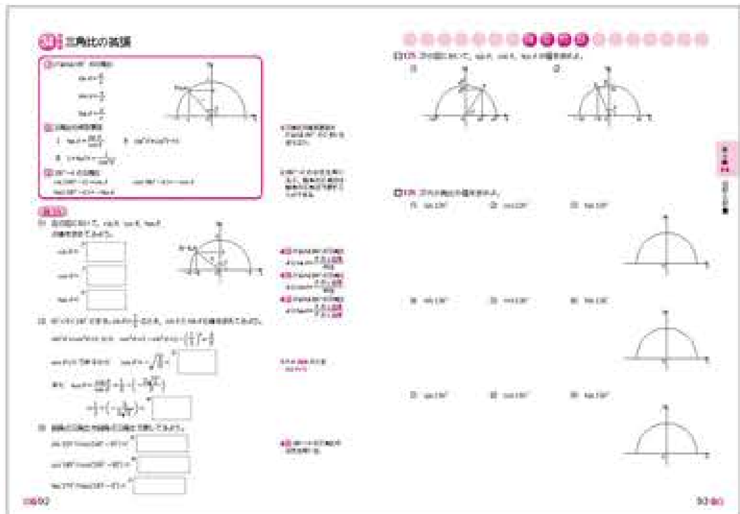
詳解付（別冊型）　エスビューア対応　Studyaid D.B. 収録 DVD-ROM オンライン



パラレルノート シリーズ

教科書の基本事項が身に付く書き込み式問題集
B5判 本冊／2色
別冊詳解／1色

詳解付（綴み込み）　ノート判（書込み式）　Studyaid D.B. 収録 DVD-ROM オンライン



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

解説動画　数研コンテンツ　ノート判（書込み式）　チャート×ラボでDL

※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

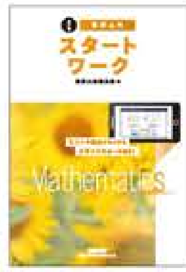
- 要点を押さえ，短期間で学習を完成できます。
- 板書の手間や生徒がノートをとる時間を短縮でき，効率的に授業を進めることができます。
- 4書籍すべてに**解説動画**（要項，例），**授業用スライドデータ**（パワーポイントファイル），**紙面PDF**（演示用）をご用意しています。

◆新入生課題ノート

数研コンテンツ　詳解付（別冊型）　ノート判（書込み式）　テスト付　チャート×ラボでDL

- 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）
- 採点支援システム（「リアテンダント」「百問繚乱」「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。

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（Studyaid D.B. の PrinT ファイル）や本冊の答のみのデータを，「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	難度の高い問題の解説動画
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

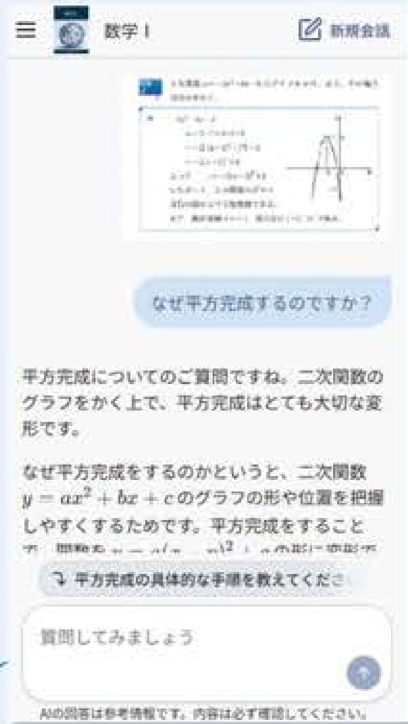
Suken AIナビ

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”

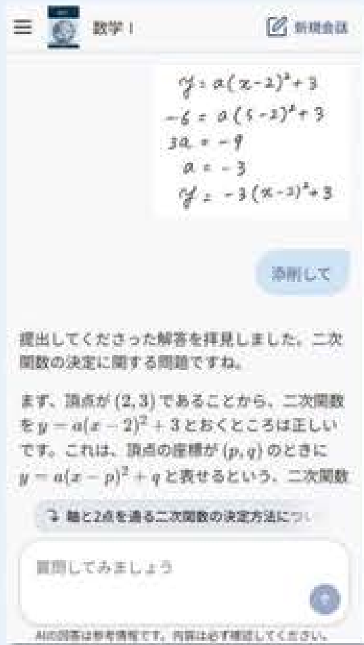


簡単に「ここ」を指定

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。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も「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。

詳細は
こちら！→

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）。

※解説動画の画像は初版のものです。

解説動画数（予定）

● 教科書のすべての例・例題の解説動画をご用意しています。

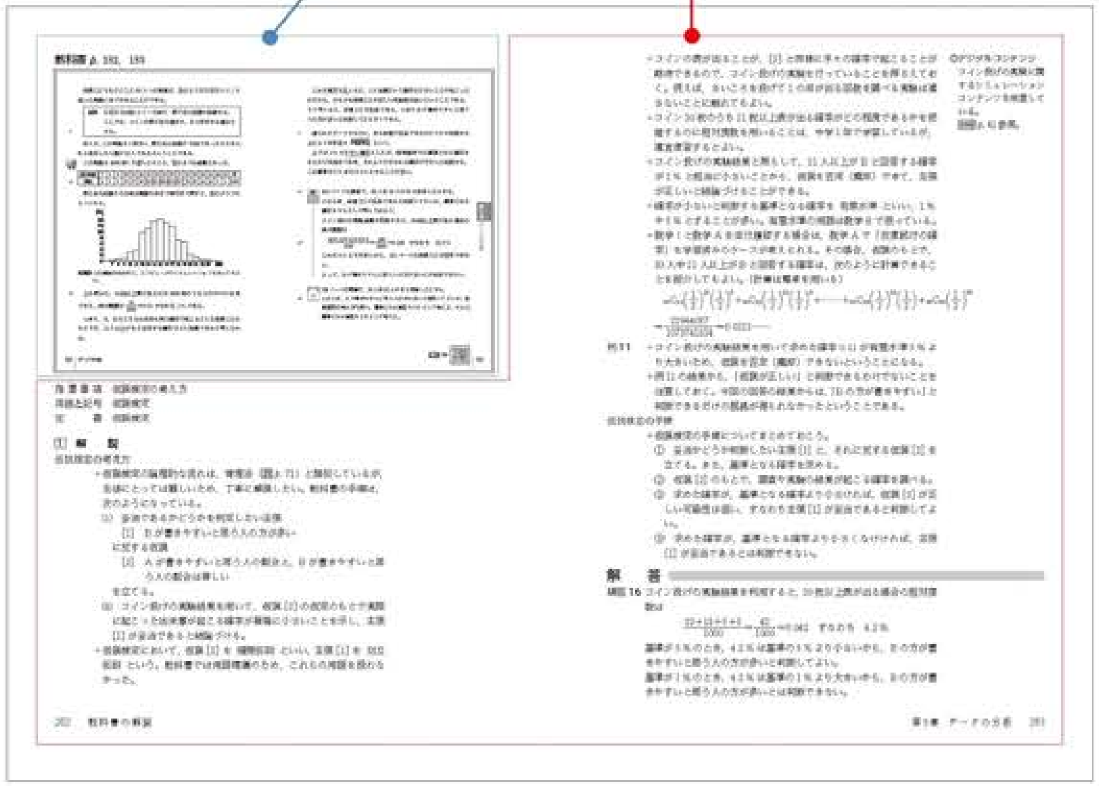
数学Ⅰ	数学A	数学Ⅱ	数学B	数学C
142 本	73 本	181 本	54 本	92 本

教授資料本冊

付属データ

●ページ構成は，次のように見やすい構成となっています。

教科書の縮刷り＋該当ページの解説・解答



●教授資料本冊の紙面のPDFデータをご用意しています。NEW!

★「深める」についても十分な解説を掲載しています。

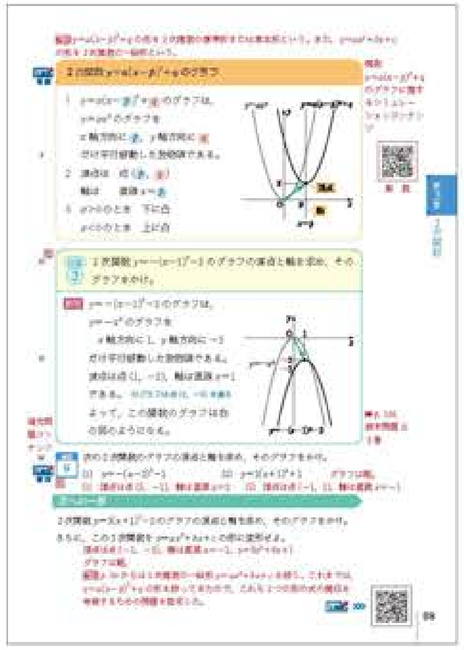
▼「深める」の解説

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の詳しい解答をまとめて掲載しています。



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。

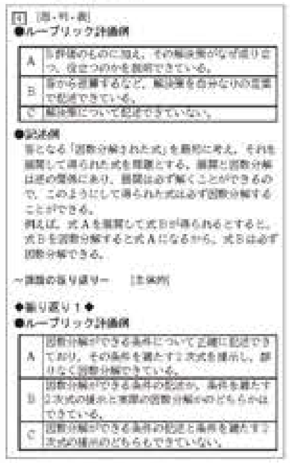
- 観点別学習状況の評価について，その考え方や評価例に関する参考資料です。
  1. 学習指導要領と観点別学習状況の評価
  2. ルーブリックとは何か
  3. ルーブリックの事例
- 「観点別評価集計ファイル（Excel）」をご用意しています。ペーパーテストの素点やレポート等の評価を入力いただくと，各生徒の観点別評価を自動算出（A，B，Cで算出）します。
- 紙面のPDFデータもご用意しています。**NEW!**

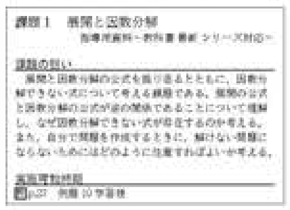
高等学校数学科における観点別学習状況の評価

- 「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



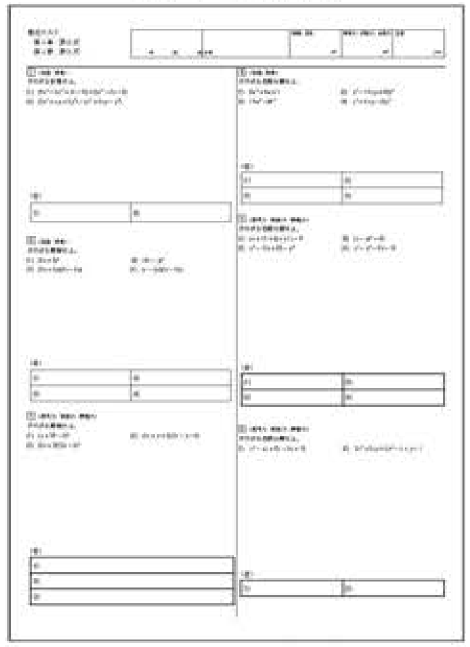


指導用資料

テスト

- 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17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

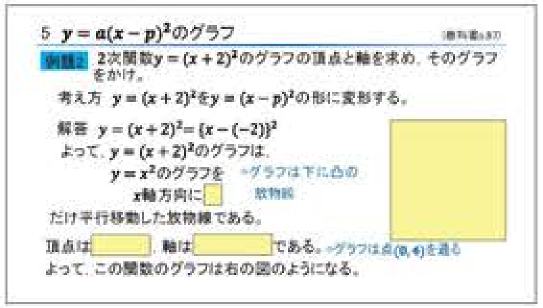
デジタルコンテンツの解説

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


5　$y=a(x-p)^2$のグラフ

例題2　2次関数$y=(x+2)^2$のグラフの頂点と軸を求め，そのグラフをかけ。

考え方　$y=(x+2)^2$を$y=(x-p)^2$の形に変形する。

解答　$y=(x+2)^2=\{x-(-2)\}^2$

よって，$y=(x+2)^2$のグラフは，

$y=x^2$のグラフを　←グラフは下に凸の放物線

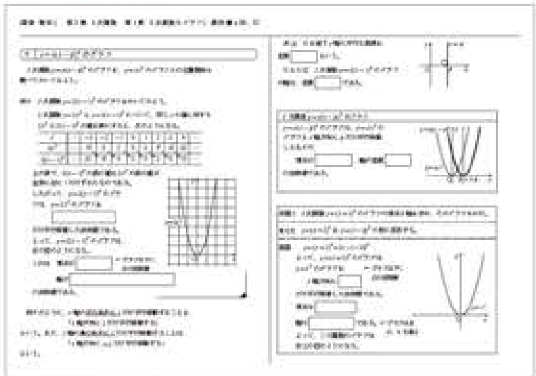
x軸方向に□

だけ平行移動した放物線である。

頂点は□，軸は□である。←グラフは点(0, 4)を通る

よって，この関数のグラフは右の図のようになる。

授業用プリント



主体的・対話的で深い学びへの参考資料

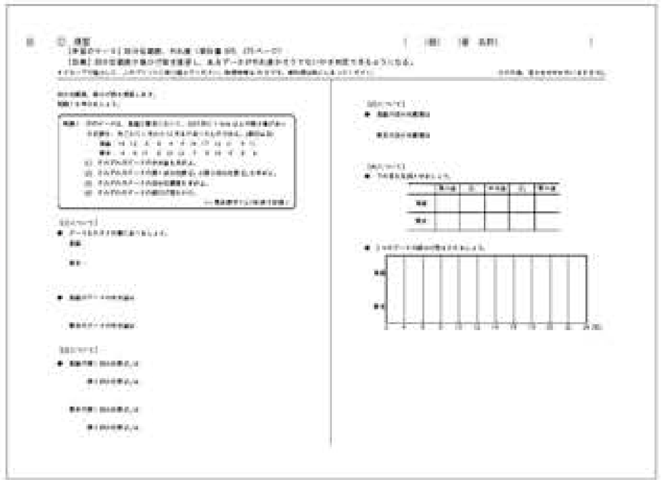
付属データ

- 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（解説）

＋

プリント例



★「振り返りの問」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 D.B.
	アクティブ・ラーニング型授業実践例	PDF	Studyaid D.B.
NEW!	学習評価課題例（※２）	PDF	Studyaid D.B.
	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	
	振り返り追加プリント	PDF	
	数学史	PDF	

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）「基本テスト」と「単元テスト」をご用意します。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。

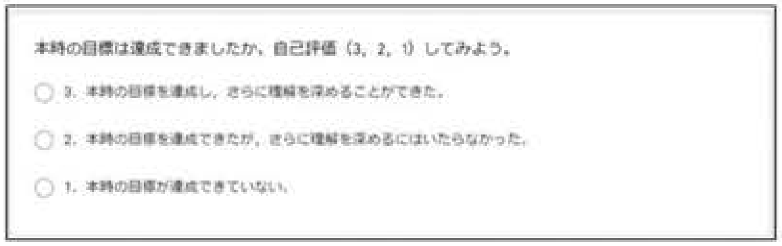
（※注）各科目のDVD-ROMには，弊社発行の全シリーズ（同科目）のデータを収録しています。

Google フォーム

付属データ

- 教授資料付属のテストに対応した「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


本時の目標は達成できましたか。自己評価（3，2，1）してみよう。

3．本時の目標を達成し，さらに理解を深めることができた。

2．本時の目標を達成できたが，さらに理解を深めるにはいたらなかった。

1．本時の目標が達成できていない。

サンプルは こちら！↓

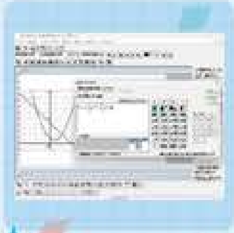
2026年 Studyaid D.B. は、おかげさまで30周年を迎えます。

『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。

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

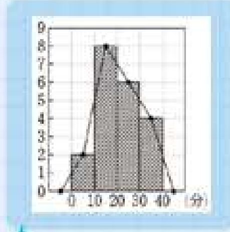


2001
グラフ簡単入力

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

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。

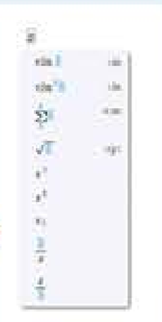
簡単操作で,
一気にルビを
振ることができます。

漸近線を求めよ。

漸近線(ぜんきんせん)を求(もと)めよ。

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. 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。

分類	商品名	収録内容（赤字：昨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
	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		11,000 円	アップグレード価格はございません。本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。	×	
	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		34,100 円	17,050 円	×	
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		38,500 円	19,250 円	×	直接数研出版へ
	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		38,500 円	19,250 円	×	
	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		38,500 円	19,250 円	○	
受験用	数学入試 2025 データベース	●2025 数学入試問題集（Ⅰ Ⅱ ABC ベクトル，Ⅲ C 複素）●「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		23,100 円	11,000 円	○	
	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Ⅰ Ⅱ ABC 基本編受験編」 ●「新課程 SetUp 数学演習Ⅰ Ⅱ ABC 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Ⅰ A＋Ⅱ BC」 ●「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		23,100 円	11,000 円	○	
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		31,900 円	15,950 円	○	
	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		31,900 円	15,950 円	×	
	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		31,900 円	15,950 円	×	
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 新高数学質ノート数学」 ●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		31,900 円	15,950 円	○	
	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」●「新高数学質ノート数学」（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		31,900 円	15,950 円	×	
	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		31,900 円	15,950 円	×	
	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） ●「新高数学質ノート数学」（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		31,900 円	15,950 円	×	
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。		DVD-ROM版の販売はございません。			
	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

※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。

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

●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

誰でも簡単に

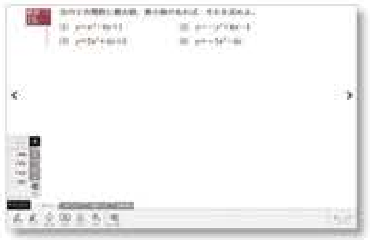
1つのライセンスで，アプリ版(Windows，iPad)とブラウザ版の両方をご利用いただけます。

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

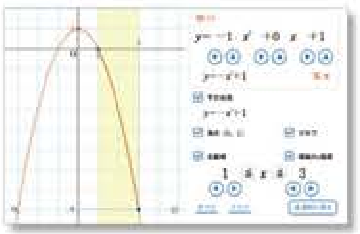
音声読み上げ，配色設定，総ルビ表示，文字サイズ・書体変更などができます。
※一部教材では，特別支援機能はご利用いただけません。

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

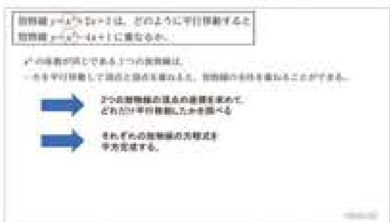
授業や自宅学習で活用できるさまざまなアニメーション・動画コンテンツがあります。



QRコンテンツについて 詳しくはp.104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。

授業でも！自宅学習でも！充実の機能で学びを支援

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

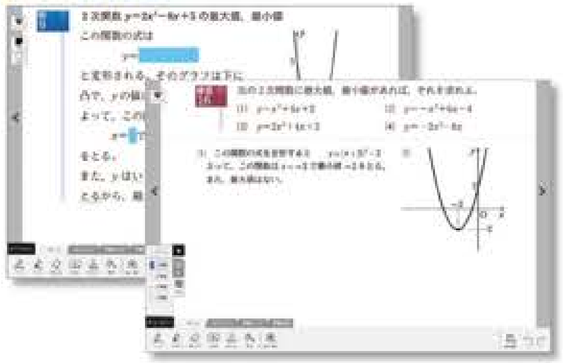
問題演習に特化した機能です。条件を指定して問題を検索し，学習することができます。間違えた問題や苦手な問題を効率的に復習することもできます。

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



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

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 ：指導者用デジタル教科書（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.D.B. 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.D.B. 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.D.B. 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.D.B. 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

※ 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.D.B. 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.D.B. オンライン 商品の問題のみです。Studyaid.D.B.（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	
						課題管理	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	
						課題管理	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	
						課題管理	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。

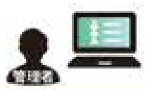
■ご利用までの流れ（学習者用デジタル教科書・教材，学習者用デジタル副教材）

※先生が学習者用商品を利用する場合は，下記❸～❺の「生徒用」を「先生用」と読み替えてください。

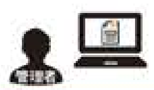
❶ご注文・納品 → ❷アカウント登録（登録済みの場合は不要） → ❸利用登録 → ❹インストール（ブラウザ版は不要） → ❺利用開始

❶ご注文・納品
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アカウント登録（登録済みの場合は不要）
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利用登録
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インストール（ブラウザ版は不要）
生徒用の端末に
エスビューアを
インストールします。

❺利用開始
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

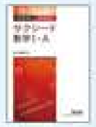
Windows 11
iPadOS 17／18／26
※Windows11のSモードには非対応です。

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	先生向け機能 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メ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。

ー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ー

●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 最新シリーズ　ラインアップ

教授資料（→ p.110～117）

▶教授資料の構成（予定）（本書p.111参照）

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（予定）（本書p.117参照）

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!	
振り返り追加プリント	数学史	
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）

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

151576